

COMPROBANTE DE TRAZABILIDAD

01-07-2026 10:45

Tipo de Proceso	Id	Fecha Creación
Comunicación oficial	5815058	01-07-2026 10:38
Estado	Folio	Fecha Folio
OPE: Recepción total	04092/2026	01-07-2026 10:39
Tipo de Documento	Reservado	Datos Sensibles
Oficios	No	No

Tema

OFICIO N° 04092/2026. Solicita informar en el marco del recurso de reclamación

Descripción

Solicita informar en el marco del recurso de reclamación interpuesto en contra de la Resolución Exenta N° 20260200114, que calificó ambientalmente favorable el Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto denominado “Desarrollo Futuro DMH”

Institución Remitente

Subsecretaría del Medio Ambiente

Institución Destinataria

Servicio de Evaluación Ambiental

Procedimiento Administrativo

No asociado**RESUMEN DE TRAMITACIÓN****INICIO**

Creador	Fecha Inicio	Fecha Creación
Pablo Ariel Gómez Venegas	01-07-2026 10:37	01-07-2026 10:38
Subsecretaría del Medio Ambiente		

FIRMA

Firmante	Fecha	Motivo Rechazo
Firmas previas		
Martín José Becker Toro	30-06-2026 21:10	---
Ministerio del Medio Ambiente	Firmado	

FOLIO Y DESPACHO

OPS

OP_Subsecretaría del Medio Ambiente

Folio

04092/2026

Responsable	Fecha	Motivo Rechazo
Pablo Ariel Gómez Venegas	01-07-2026 10:39	---
Subsecretaría del Medio Ambiente	Despachado	

DESTINATARIO

Entidad Destinataria
Servicio de Evaluación Ambiental
OPE: OP_Servicio de Evaluación Ambiental

Estado Acuse Recibido	Fecha	Devolución (causal)
Acuse recibido	01-07-2026 10:45	---
Usuarios Derivados		Fecha
Arturo Nicolás Farías Alcaíno		01-07-2026 10:45

OF. ORD. N° 04092/2026

ANT.: Oficio Ord. N° 202699102485, de fecha 02 de junio de 2026, de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental, que solicita informe en el marco del recurso de reclamación interpuesto en contra de la Resolución Exenta N° 20260200114/2026, atinente al Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto “Desarrollo Futuro DMH”, cuyo Titular es División Ministro Hales de CODELCO Chile.

MAT.: Informa lo que indica.

SANTIAGO, martes, 30 de junio de 2026

DE : MARTÍN JOSÉ BECKER TORO
SUBSECRETARIO DEL MEDIO AMBIENTE (S)

A : ARTURO FARÍAS ALCAÍNO
DIRECTOR EJECUTIVO
SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL

Junto con saludar, informamos que se ha recibido por esta Subsecretaría el Oficio señalado en el Antecedente, mediante el cual la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental (en adelante, “SEA”) solicita informar en el marco del recurso de reclamación interpuesto en contra de la Resolución Exenta N° 20260200114, de fecha 28 de enero de 2026, de la Comisión de Evaluación de la Región de Atacama (en adelante, “RCA N° 20260200114/2026” o “RCA”), que calificó ambientalmente favorable el Estudio de Impacto Ambiental (en adelante, “EIA”) del Proyecto denominado “Desarrollo Futuro DMH” (en adelante, el “Proyecto”), cuyo Titular es División Ministro Hales de CODELCO Chile (en adelante, el “Titular”).

Específicamente, el SEA ha solicitado a esta Subsecretaría que informe:

“...sobre si las medidas de compensación y mitigación asociadas a las emisiones atmosféricas resultan ser idóneas para el cumplimiento de los objetivos propuestos”.

Asimismo, indica que dicho pronunciamiento podrá tratar, además, otras materias que determine pertinentes y que se relacionen con el recurso de reclamación planteado, en el marco de sus competencias.

Al respecto, esta Subsecretaría informa lo siguiente:

1. Antecedentes generales

El Proyecto ingresó al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (en adelante, “SEIA”) mediante EIA, sometiéndose a evaluación bajo el literal i. del artículo 3° del Decreto Supremo N° 40, de 2012, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba el Reglamento del SEIA (en adelante, “RSEIA”), como tipología principal.

En particular, fue admitido a trámite con fecha 8 de agosto de 2023, mediante Resolución Exenta N° 202302001133, de la Comisión de Evaluación de la Región de Antofagasta. Como parte del proceso de evaluación, el Titular presentó una Adenda con fecha 19 de junio de 2024, una Adenda Complementaria con fecha 23

de abril de 2025, y una Adenda Extraordinaria con fecha 30 de septiembre de 2025 en respuesta a los respectivos Informes de Aclaraciones, Rectificaciones o Ampliaciones (en adelante, “ICSARA”).

La Secretaría Regional Ministerial del Medio Ambiente de la Región de Antofagasta (en adelante, “SEREMI Antofagasta”) se pronunció con observaciones al EIA mediante Ord. N° 326, de fecha 2 de octubre de 2023 (en adelante, “Ord. N° 326/2023”); a la Adenda mediante Ord. N° 244331 de fecha 3 de septiembre de 2024; a la Adenda Complementaria mediante Ord. N° 03551 de fecha 5 de junio de 2025; y, conforme pero con condiciones a la Adenda Extraordinaria mediante Ord. N° 07250, de fecha 11 de noviembre de 2025.

Finalmente, el Proyecto fue aprobado mediante RCA N° 20260200114/2026, la cual fue objeto de un recurso de reclamación, en virtud del artículo 29 de la Ley N° 19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente (en adelante, “LBGMA”), lo que motiva el presente informe.

2. Análisis de los aspectos consultados por el SEA

2.1. “(...)si las medidas de compensación y mitigación asociadas a las emisiones atmosféricas resultan ser idóneas para el cumplimiento de los objetivos propuestos”.

El Proyecto “Desarrollo Futuro DMH” tiene por finalidad continuar con la explotación de los recursos minerales del yacimiento de la División Ministro Hales de Codelco Chile (en adelante, “DMH”) extendiendo su operación por 30 años, con un movimiento total mina de 550 ktpd como promedio anual, y un ritmo de procesamiento de 65.000 t/d, como promedio diario anual, alcanzado una producción de concentrado de cobre de 830.000 t/año.

Dicho Proyecto se localiza en la comuna de Calama, en la Región de Antofagasta, cuya ciudad se encuentra declarada como zona saturada mediante Decreto Supremo N° 57, de 2009, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, que Declara Zona Saturada por Material Particulado Respirable MP₁₀, a la ciudad de Calama y su área circundante (en adelante, “D.S. N°57/2009”).

Actualmente, se encuentra en proceso de elaboración el Plan de Descontaminación Atmosférica para la Ciudad de Calama y su Área Circundante. Por consiguiente, el territorio se rige de manera transitoria por la Resolución Exenta N°204, de 2024, del Ministerio del Medio Ambiente, que aprueba medidas provisionales en conformidad con el artículo 43 bis de la Ley N° 19.300 y medidas complementarias para la zona saturada de la ciudad de Calama y su área circundante (en adelante, “R.E. N° 204/2024”).

2.1.1 Inventario de Emisiones Atmosféricas

La referida R.E N° 204/2024 señala en el Resuelvo 1.i): “A partir de la publicación de la presente resolución, los límites de emisión de MP₁₀ para las faenas mineras de Codelco serán las indicadas en la siguiente tabla:

Tabla 1 Límites de emisión para faenas mineras dentro de la zona saturada, correspondientes a las emisiones calculadas para el escenario base 2016.

Faenas Mineras	Límite de emisión vigente desde la publicación de la resolución Ton/año	Límite de emisión desde enero de 2026 Ton/año
DMH	3.765	3.126

DCH	12.123	12.088
DRT	11.297	9.377
Talabre	3.377	2.803

Asimismo, dicha resolución establece una medida provisional que dispone que “xiii).- Desde la publicación de la presente resolución, todos aquellos proyectos o actividades nuevas y la modificación de aquellos existentes que se sometan o deban someterse al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, deberán compensar sus emisiones totales anuales, directas o indirectas, que impliquen un aumento sobre la situación base, en valores iguales o superiores a los que se presentan en la tabla siguiente:

Tabla 3 Valores que determinan la obligación de compensar emisiones

Contaminante	Emisión (ton/año)
MP ₁₀	10

En el Anexo 3-1 Actualización Estimación de Emisiones de Contaminantes Atmosféricos de la Adenda Extraordinaria, el Titular presenta en la Tabla 1-2 – Resumen emisiones de contaminantes atmosféricos. Escenario actual de operación (Año 2021) las emisiones totales para MP₁₀ que alcanzan a 3.426,02 t/año, sin superar, en dicha fecha, el límite establecido en la “Tabla 1 Límites de emisión para faenas mineras dentro de la zona saturada, correspondientes a las emisiones calculadas para el escenario base 2016” de la R.E N° 204/2024, por lo tanto, el Titular no tiene la obligación de compensar emisiones ya que a su respecto aplica el límite de emisiones ya señalado.

En efecto, el Titular señala, en la Tabla 1-1 – Resumen emisiones de contaminantes atmosféricos estimadas. Fase de construcción del Anexo 3-1 Actualización Estimación de Emisiones de Contaminantes Atmosféricos de la Adenda Extraordinaria, que sus mayores emisiones de MP₁₀ ocurren el año uno, alcanzando 49,042 t/año.

Según se señala en la página 138 de la RCA, durante la fase de construcción se ha considerado como medida de abatimiento de material particulado para el tránsito vehicular por caminos internos no pavimentados, la aplicación de estabilizador u otros de manera semanal, o cuando sea necesario, según el plan de riego diseñado, para garantizar un 85% de eficiencia.

De la misma manera, el Titular señala en la Tabla 1-3 – Resumen emisiones de contaminantes atmosféricos estimadas (Total anual). Fase de operación del Anexo 3-1 Actualización Estimación de Emisiones de Contaminantes Atmosféricos de la Adenda Extraordinaria, que sus mayores emisiones de MP₁₀ ocurren el año 14 alcanzando 2.920,8 t/año.

Según lo indicado en la página 32 de la RCA, estas reducciones se lograrían mediante las siguientes medidas de control operacional:

- “Se realizará la aplicación de estabilizador y supresor de polvo sobre los tramos no pavimentados transitados y de propiedad del Titular del Proyecto, la cual tiene una eficiencia de control de 91% sobre las emisiones de resuspensión de polvo producto de la circulación de vehículos por estos. Desde el año 2 de operación del proyecto, la eficiencia de control sobre las emisiones de resuspensión de polvo en caminos mineros será de 92%.
- El sistema de chancado cuenta con una medida de abatimiento compuesta por un sistema semi encapsulado, filtro y aspersores, los cuales en conjunto tienen una eficiencia de 75%.
- El tostador cuenta con un sistema de captación de gases y material particulado (filtro) y Planta de ácido, la eficiencia de control es de 98%.

- La carga de material en fases y stocks tendrá humectación en frentes de carguío, con una eficiencia de control sobre las emisiones de polvo de 50%.
- La transferencia en correa transportadora encapsulada y uso de aspersores en conjunto tienen un 95% de eficiencia en el control de polvo”.

Asimismo, el Titular señala en la Tabla 1-4 – Resumen emisiones de contaminantes atmosféricos estimadas. Fase de cierre, del Anexo 3-1 Actualización Estimación de Emisiones de Contaminantes Atmosféricos de la Adenda Extraordinaria, que sus mayores emisiones de MP₁₀ ocurren el año 31 alcanzando 176,77 t/año.

De acuerdo con lo señalado en la página 39 de la RCA, estas reducciones se lograrían mediante la medida de control operacional:

- “Se realizará la aplicación de estabilizador, supresor de polvo o similar sobre los tramos no pavimentados transitados y de propiedad del Titular del Proyecto, para lo cual se ha considerado una eficiencia de control de 85% sobre las emisiones de resuspension de polvo producto de la circulación de vehículos por estos”.

2.1.2 Modelación de Dispersión de Contaminantes Atmosféricos

Para evaluar la significancia del aporte de emisiones de MP₁₀ y MP_{2,5} el Titular utiliza el documento “Criterio de Evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP₁₀ y material particulado fino respirable MP_{2,5} (SEA, 2023)”, el cual establece la “Tabla 1. Valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP₁₀ y M_{2,5} sobre receptores humanos en un período igual o mayor a 3 años en zonas que sobrepasen el valor de la norma”.

Los valores que se deben considerar como significativos para la evaluación de impacto en un escenario de riesgo preexistente, en cuanto al aporte o incremento de concentraciones de MP₁₀ y MP_{2,5} en el o los receptores humanos de interés emplazados en el área de influencia para un período igual o mayor a 3 años, son los siguientes:

Tabla 1. Valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP10 y M2,5 sobre receptores humanos en un período igual o mayor a 3 años en zonas que sobrepasen el valor de la norma.		
Contaminante	Período	Incremento Concentración (µg/m3)
MP10	24 horas	5,00
	Anual	1,00
MP2,5	24 horas	1,71
	Anual	0,33

Fuente: Criterio de Evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP₁₀ y material particulado fino respirable MP_{2,5}.

Producto del incremento que se establece en concentración, el Titular utiliza la modelación atmosférica para realizar la predicción de impactos en base a la estimación de emisiones realizada para cada fuente de emisión atmosférica del Proyecto.

La modelación atmosférica permite predecir cómo se dispersarán los contaminantes en la atmósfera, en función de las condiciones meteorológicas y geográficas de la zona en evaluación, permitiendo anticipar y cuantificar el impacto ambiental que puede generar el Proyecto sobre los receptores.

De acuerdo con lo anterior, la modelación atmosférica traduce las emisiones cuantificadas en el inventario de emisiones (toneladas por año) en concentraciones

($\mu\text{g}/\text{m}^3$ para el caso de MP_{10}), y así realizar el análisis que corresponde para los aportes que generan los diferentes contaminantes provenientes del Proyecto en evaluación. Estos aportes son comparados con la situación basal de la calidad del aire en donde se pueden generar posibles impactos (en este caso la ciudad de Calama y su área circundante), y luego evaluar si los niveles de concentración dan cumplimiento a la normativa ambiental vigente del país.

Para ello el Titular, considerando que el área modelada se encuentra dentro de una zona declarada saturada por concentración anual de MP_{10} , selecciona los años de mayor emisión de MP_{10} , para establecer los siguientes escenarios de modelación:

- Escenario Actual: Corresponde a la situación actual de operación al año 2021.
- Escenario de Construcción: Corresponde al año cuatro en que coincide la emisión de MP_{10} durante la fase de construcción con la superposición de las actividades de operación de dicho año del Proyecto.
- Escenario Futuro: Corresponde al escenario de máximas emisiones de MP_{10} durante la fase de operación, las cuales ocurren durante el año 14 de la situación con Proyecto.

Para la evaluación del aporte de las emisiones atmosféricas del Proyecto, el Titular considera 182 receptores discretos, de los cuales 84 representan puntos de interés para la evaluación de la norma primaria para material particulado respirable fino ($\text{MP}_{2,5}$)¹ y respirable (MP_{10})², para los cuales según la dispersión de contaminantes es posible predecir la existencia de un impacto sobre éstos.

Teniendo en cuenta que la zona está declarada saturada, y los aportes del Proyecto superarán el umbral de significancia de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$ de MP_{10} ³ anual⁴, se identificaron 11 receptores sensibles en la fase de construcción más la operación futura al año 4 (año con mayores emisiones durante la fase de construcción que se traslapa con la operación futura), de acuerdo a lo presentado por el Titular en la Tabla 25 del Anexo 5-1 Actualización Plan de Compensación Calidad del Aire de la Adenda Extraordinaria, que se presenta a continuación:

Tabla 25. Receptores con aporte de concentración sobre el umbral de significancia de $1 \mu\text{g}/\text{m}^3$, en construcción + operación año 4, como media anual de MP_{10}			
	Coordenadas WGS84- Huso 19K		
Receptor	Este	Norte	Aporte Construcción + Operación año 4 Media Anual MP_{10} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)
R_3 Calama Norte	508.514	7.519.533	2,91
R_9 Estación PVK	506.886	7.518.196	1,78
R_24. CI El Loa	505.400	7.518.701	3,48
R_26. Likan Tatay	504.480	7.516.129	1,07
R_27. Likan Tatay	504.657	7.516.751	1,39
R_30. Machaj Inti	505.059	7.516.326	1,04
R_67. Quebrada Opache	497.458	7.513.500	1,05

¹ Decreto Supremo N° 12, de 2011, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable $\text{MP}_{2,5}$.
² Decreto Supremo N° 12, de 2021, del Ministerio del Medio Ambiente, que establece norma primaria de calidad ambiental para material particulado fino respirable MP_{10} .
³ Valor establecido en la Tabla 1. Valores de significancia para el aumento de concentraciones de MP_{10} y $\text{M}_{2,5}$ sobre receptores humanos en un período igual o mayor a 3 años en zonas que sobrepasen el valor de la norma del Criterio de Evaluación en el SEIA: Impacto de emisiones en zonas saturadas por material particulado respirable MP_{10} y material particulado fino respirable $\text{MP}_{2,5}$ (SEA, 2023).
⁴ El D.S. N°57/2009 en su artículo único señala “Declárase zona saturada por material particulado respirable MP_{10} , como concentración anual”.

R_69. Quebrada Seca	504.158	7.517.796	2,70
R_79. R1	507.878	7.519.592	3,53
R_80. R2	509.107	7.519.365	2,05
R_84. Quetena MPS	502.979	7.517.975	3,48

Además, el Titular identifica 14 receptores sensibles en la fase operación futura al año 14 (año con mayores emisiones en la fase de operación del Proyecto), donde los aportes del Proyecto superarán el umbral de significancia de 1 µg/m³ de MP₁₀ anual, como se presenta en la Tabla 26 del Anexo 5-1 Actualización Plan de Compensación Calidad del Aire de la Adenda Extraordinaria:

Tabla 26. Receptores con aporte de concentración sobre el umbral de significancia de 1 µg/m³ en operación futura año 14, como media anual de MP10			
	Coordenadas WGS84- Huso 19K		
Receptor	Norte	Este	Aporte Operación Futura (año 14) Media Anual MP10 (µg/m³)
R_3. Calama Norte	508.514	7.519.533	3,01
R_7. Estación SML*	505.383	7.516.195	1,03
R_9. Estación PVK	506.886	7.518.196	1,86
R_24. Cl El Loa	505.400	7.518.701	3,58
R_25. Wawas Inti	505.158	7.516.105	1,04
R_26. Likan Tatay	504.480	7.516.129	1,19
R_27. Likan Tatay	504.657	7.516.751	1,50
R_30. Machaj Inti	505.059	7.516.326	1,15
R_34. Mujeres Panalicao Haiti	501.657	7.514.457	1,04
R_67. Quebrada Opache	497.458	7.513.500	1,17
R_69. Quebrada Seca	504.158	7.517.796	2,84
R_79. R1	507.878	7.519.592	3,44
R_80. R2	509.107	7.519.365	2,11
R_84. Quetena MPS	502.979	7.517.975	3,65
*La estación dejó de monitorear el año 2009. Será reubicada.			

2.1.3 Medidas de Compensación

En el Capítulo 7. Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación del EIA, el Titular identifica para la fase de operación, el Impacto Significativo: O-CA-1: Riesgo a la salud de la población por aumento en la temporalidad de las emisiones de Material Particulado MP₁₀, producto de la continuidad operacional de la DMH. Para ello, el Titular establece tres medidas de mitigación y una de compensación:

- Medida de Mitigación uso de supresor de polvo en caminos mina – MM-O-1.
- Medida de Mitigación Control de Erosión Botadero – MM-O-2.
- Medida de Mitigación Humectación de Zona Transferencia carga CAEX MM-O-3.
- Medida de Compensación: Salud de la población por calidad del aire: Barrido/aspirado de calles MC-O-1.

A partir de la Adenda el Titular elimina las medidas de mitigación para el impacto significativo al objeto de protección “Salud de la población por Calidad del Aire” e incorpora solo medidas de compensación.

Asimismo, en la Tabla 7-2. Impactos Significativos del Proyecto del Anexo 6 Actualización Capítulo 7: Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación de la Adenda, el Titular no solo considera el impacto “Riesgo a la salud de la población por emisiones de Material Particulado MP₁₀” para la fase de operación sino también en la fase de construcción, lo anterior, según el Titular, a pesar que las emisiones durante esta fase son bajas *“...la evaluación de impactos consideró que durante los años 2025-2028 se generará un traslape de las fases de construcción y operación futura, las cuales generarán emisiones atmosféricas de MP₁₀”*.

Posteriormente, en la Adenda Extraordinaria el Titular ratifica la generación de impactos significativos en la fase de construcción producto que *“...la evaluación de impactos consideró que durante los años 1 al 4 se generará un traslape de las fases de construcción y operación futura, las (sic) cuales generarán emisiones atmosféricas de MP₁₀”*.

Para ello, en la Tabla 7-3. Listado del Impacto Significativo - Fase de Construcción del Anexo 5 Actualización Capítulo 7: Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación de la Adenda Extraordinaria, establece dos impactos:

- C-CA-1: Riesgo a la salud de la población por emisiones de Material Particulado MP₁₀.
- C-MH-1: Riesgo a la salud de la población por emisiones de material particulado (MP₁₀) en Grupos humanos Pertenecientes a los Pueblos Indígenas.

En tanto para la fase de operación, el Titular presenta dos impactos relacionados con emisiones de material particulado, en la Tabla 7-8. Listado de Impactos Significativos - Fase de Operación del Anexo 5 Actualización Capítulo 7: Plan de Medidas de Mitigación, Reparación y/o Compensación de la Adenda Extraordinaria:

- O-CA-1: Riesgo a la salud de la población por emisiones de Material Particulado MP₁₀.
- O-MH-1: Riesgo a la salud de la población por emisiones de Material Particulado MP₁₀, en Grupos humanos Pertenecientes a los Pueblos Indígenas.

El Titular, en la Adenda Extraordinaria, propone las mismas medidas de compensación para hacerse cargo de los impactos significativos de las fases de construcción y operación. Para establecer dichas medidas de compensación el Titular considera lo señalado en el Banco de Alternativas de Compensación de Emisiones para la ciudad de Calama y su área circundante⁵.

Finalmente, las medidas de compensación propuestas por el Titular son las siguientes:

- MC-O-1: Barrido y Aspirado de Calles
- MC-O-4: Pavimentación de calles y pasajes de la ciudad de Calama
- MC-O-5: Parque Norponiente
- MC-O-6: Bischofitado

A continuación, se detallan cada una de las cuatro medidas de compensación propuestas por el Titular.

- i) MC-O-1: Barrido y aspirado de calles

⁵ In-Data e IBGEA. Banco de Alternativas de Compensación de Emisiones para la ciudad de Calama y su área circundante, 2022, Informe Final Parte 2 preparado para Ministerio del Medio Ambiente.

La medida consiste en realizar el barrido y aspirado de 42 calles al interior de la ciudad de Calama, lo que se traduce en 44 kilómetros, la selección de dichas calles se ha definido en función del nivel de actividad (flujos viales relevantes) y su entorno inmediato.

Además, para adecuar los parámetros necesarios para la estimación de emisiones, se realiza la medición in situ del flujo diario de tránsito vehicular (Apéndice 05: Medición de flujo vehicular - Ciudad de Calama de la Adenda Extraordinaria) y la medición de finos en los caminos (Apéndice 03: Muestreo de Finos en Caminos de la Adenda Extraordinaria), de tal manera de reflejar las reducciones de emisiones según la estimación con y sin aplicación de la medida.

La medida considera, para dos calles no pavimentadas (Alberto Terrazas y Cobija), durante los años 1 y 2, la aplicación de bischofita, y desde el año tres se realizará la pavimentación de ambas calles, quedando aptas para el barrido y aspirado durante el año 4. En el caso de dos calles con el pavimento dañado (Tocopilla y Ralún). durante el año 3 éstas serán reacondicionadas en su pavimento, así, desde el año 4 quedan, aptas para el barrido y aspirado de calles.

De acuerdo con lo señalado por el Titular, *“Con el barrido y aspirado de los caminos al interior de Calama, se busca reducir en un 28,7% las emisiones de material particulado debido a resuspensión de partículas por tránsito de vehículos sobre éste”*.

El Titular, en la Tabla 8 del Anexo 6-1 Actualización Plan de Compensación Calidad del Aire de la Adenda Complementaria, presenta los aportes de la medida de compensación en la media anual de MP₁₀ en los receptores sensibles que superan el umbral de significancia mencionados en las Tablas 25 y 26 anteriormente presentadas para cada uno de los años de operación del Proyecto en evaluación.

En ella se observa un aumento de compensación desde el año 4 en adelante, dado que en dicho año el total de las calles (44 km) se encontrarán habilitadas para poder implementar la medida de barrido y aspirado.

Tabla 8. Disminución Proyectada de la medida de compensación barrido y aspirado de polvo asociada a la norma anual MP10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$).

RECEPTOR	Concentración de MP10 [µg/m3]														
	AÑO1			AÑO 2			AÑO 3			AÑO 4			AÑO 5 AL 30		
	SIN MEDIDA	CON MEDIDA	COMPENSACIÓN	SIN MEDIDA	CON MEDIDA	COMPENSACIÓN	SIN MEDIDA	CON MEDIDA	COMPENSACIÓN	SIN MEDIDA	CON MEDIDA	COMPENSACIÓN	SIN MEDIDA	CON MEDIDA	COMPENSACIÓN
Calama Norte	3,71	2,64	1,07	3,71	2,64	1,07	3,71	2,64	1,07	3,76	2,68	1,08	3,76	2,68	1,08
Estación SML*	6,73	4,77	1,95	6,73	4,77	1,95	6,73	4,77	1,95	9,46	6,72	2,74	9,46	6,72	2,74
Estación PVK	23,97	17,08	6,88	23,97	17,08	6,88	23,97	17,08	6,88	24,05	17,15	6,91	24,05	17,15	6,91
CI El Loa	1,72	1,22	0,49	1,72	1,22	0,49	1,72	1,22	0,49	1,77	1,26	0,51	1,77	1,26	0,51
Wawas Inti	5,88	4,17	1,71	5,88	4,17	1,71	5,88	4,17	1,71	9,84	7,00	2,85	9,84	7,00	2,85
Likan Tatay	3,71	2,63	1,08	3,71	2,63	1,08	3,71	2,63	1,08	6,18	4,39	1,79	6,18	4,39	1,79
Likan Tatay	2,88	2,04	0,84	2,88	2,04	0,84	2,88	2,04	0,84	3,30	2,34	0,96	3,30	2,34	0,96
Machaj Inti	5,19	3,68	1,51	5,19	3,68	1,51	5,19	3,68	1,51	8,14	5,79	2,36	8,14	5,79	2,36
Mujeres Panalicao Haiti	1,09	0,77	0,32	1,09	0,77	0,32	1,09	0,77	0,32	1,33	0,94	0,39	1,33	0,94	0,39
Quebrada Opache	0,48	0,34	0,14	0,48	0,34	0,14	0,48	0,34	0,14	0,54	0,38	0,16	0,54	0,38	0,16
Quebrada Seca	1,90	1,35	0,55	1,90	1,35	0,55	1,90	1,35	0,55	1,97	1,40	0,57	1,97	1,40	0,57
R1	1,98	1,41	0,57	1,98	1,41	0,57	1,98	1,41	0,57	2,03	1,44	0,58	2,03	1,44	0,58
R2	2,82	2,01	0,81	2,82	2,01	0,81	2,82	2,01	0,81	2,88	2,05	0,83	2,88	2,05	0,83
Quetena MPS	0,90	0,64	0,26	0,90	0,64	0,26	0,90	0,64	0,26	0,92	0,66	0,27	0,92	0,66	0,27

*La estación dejó de monitorear el año 2009.

ii) MC-O-4: Pavimentación de calles y pasajes de la ciudad de Calama

La medida de compensación consiste en pavimentar 29 calles y pasajes, localizados al interior de la ciudad de Calama, las cuales en conjunto tienen una extensión de aproximadamente 15,60 km. La selección de dichas calles se ha definido en función del nivel de actividad (flujos viales relevantes) y su entorno inmediato. Este análisis se apoyó con visitas a terreno, mediciones de flujos diarios (Apéndice 05: Medición de flujo vehicular - Ciudad de Calama de la Adenda Extraordinaria) y mediciones de finos (Apéndice 03: Muestreo de Finos en Caminos de la Adenda Extraordinaria).

Cabe señalar, además, que se considera la pavimentación de las calles Tocopilla y Ralún, para posteriormente incorporarlas a la medida de barrido y aspirados de calles. Con lo anterior se tendrá un total de 31 calles y pasajes pavimentados por el presente Proyecto en la ciudad de Calama.

Con la pavimentación de calles y pasajes al interior de Calama y su periferia, se busca reducir la emisión de material particulado debido a resuspensión de partículas por tránsito de vehículos sobre éste.

El Titular en la Tabla 14 del Anexo 6-1 Actualización Plan de Compensación Calidad del Aire de la Adenda Complementaria, presenta los aportes de la medida de compensación en la media anual de MP_{10} en los receptores sensibles que superan el umbral de significancia mencionados en las Tablas 25 y 26 anteriormente presentadas para cada uno de los años de operación del Proyecto en evaluación.

Tabla 14. Disminución Proyectada de la medida de compensación de pavimentación de calles asociada a la norma anual de MP10 (µg/m³)

RECEPTOR	Concentración de MP10 [µg/m3]														
	AÑO1			AÑO 2			AÑO 3			AÑO 4			AÑO 5 AL 30		
	SIN MEDIDA	CON MEDIDA	COMPENSACIÓN	SIN MEDIDA	CON MEDIDA	COMPENSACIÓN	SIN MEDIDA	CON MEDIDA	COMPENSACIÓN	SIN MEDIDA	CON MEDIDA	COMPENSACIÓN	SIN MEDIDA	CON MEDIDA	COMPENSACIÓN
Calama Norte	N/A			3,17	0,33	2,84	3,73	0,34	3,38	3,89	0,37	3,52	3,89	0,37	3,52
Estación SML*	N/A			0,26	0,03	0,23	83,19	0,82	82,37	97,43	2,52	94,91	97,43	2,52	94,91
Estación PVK	N/A			2,13	0,24	1,89	3,46	0,26	3,20	3,83	0,33	3,50	3,83	0,33	3,50
CI El Loa	N/A			1,38	0,15	1,23	2,16	0,16	2,00	2,32	0,19	2,12	2,32	0,19	2,12
Wawas Inti	N/A			0,23	0,03	0,20	163,20	1,52	161,68	190,99	4,92	186,07	190,99	4,92	186,07
Likan Tatay	N/A			0,23	0,03	0,20	51,97	0,91	51,06	78,03	4,38	73,65	78,03	4,38	73,65
Likan Tatay	N/A			0,48	0,05	0,43	10,60	0,19	10,41	13,79	0,68	13,11	13,79	0,68	13,11
Machaj Inti	N/A			0,29	0,03	0,26	40,95	0,65	40,31	65,52	3,78	61,74	65,52	3,78	61,74
Mujeres Panalicaú Haiti	N/A			0,09	0,01	0,08	6,87	0,11	6,76	8,63	0,50	8,13	8,63	0,50	8,13
Quebrada Opache	N/A			0,05	0,01	0,05	1,23	0,03	1,21	1,59	0,10	1,49	1,59	0,10	1,49
Quebrada Seca	N/A			0,84	0,09	0,75	2,41	0,11	2,30	2,82	0,19	2,63	2,82	0,19	2,63
R1	N/A			1,91	0,20	1,71	2,49	0,21	2,28	2,63	0,24	2,40	2,63	0,24	2,40
R2	N/A			0,84	0,09	0,75	1,40	0,10	1,30	1,60	0,14	1,46	1,60	0,14	1,46
Quetena MPS	N/A			0,32	0,04	0,28	1,00	0,05	0,96	1,19	0,08	1,11	1,19	0,08	1,11

*La estación dejó de monitorear el año 2009. N/A: No aplica

iii) MC-O-5: Parque Norponiente

En el actual sitio eriazo ubicado en el sector norponiente de la ciudad de Calama, se implementará como medida de control para la actual erosión eólica, la estabilización del sitio eriazo y la construcción de un parque de 14,7 ha de extensión, el cual será nombrado Parque Norponiente. Para los parámetros utilizados en la estimación de emisiones se desarrollaron visitas a terreno para la obtención de mediciones de finos (Apéndice 03: Muestreo de Finos en Caminos de la Adenda Extraordinaria).

El parque contará con áreas verdes e infraestructura, permitiendo la creación y mantención de áreas verdes (especies nativas), paseos peatonales, ciclovías, plazas con pastelón de hormigón, pircas, plazas con bischofita, senderos, pavimento asfáltico para estacionamiento y multicanchas.

La medida se desarrollará en dos etapas, siendo la primera la estabilización del sitio mediante supresor de polvo, y la segunda etapa consistirá en la construcción del parque. El diseño del parque se desarrollará en conjunto con la ciudadanía y las autoridades correspondientes.

Respecto a los tiempos de implementación, durante los años 1 y 2 se realizará la estabilización del terreno (14,7 hectáreas) mediante supresor de polvo (Cloruro de Magnesio u otro). Durante el año 3 en adelante se iniciará la construcción del parque (20% de avance, 2,9 hectáreas), desde el año 4 se contempla un avance del 60% del parque (8,8 hectáreas).

Respecto a la eficacia de la medida el Titular señala “...que durante los dos primeros años se considera el estabilizado del sitio eriazo con lo que se logrará reducir en un 85% las emisiones asociadas a la erosión eólica y posteriormente, desde el año 3 en adelante, debido al diseño del parque se logrará reducir las emisiones de material particulado en un 75%. La eficiencia que logra el estabilizador es mayor y de mejor control ya que se aplica en toda la superficie del sitio eriazo, en tanto, una vez se encuentre implementado el parque este contará con cobertura vegetal que dejará superficie expuesta a los efectos del viento, es por ello que se estima un % de eficiencia menor”.

El Titular en la Tabla 19 del Anexo 6-1 Actualización Plan de Compensación Calidad del Aire de la Adenda Complementaria, presenta los aportes de la medida de compensación en la media anual de MP₁₀ en los receptores sensibles que superan el umbral de significancia mencionados en las Tablas 25 y 26 anteriormente presentadas para cada uno de los años de operación del Proyecto en evaluación.

Tabla 19. Disminución Proyectada de la medida de compensación de parque norponiente asociada a la norma anual de MP10 (µg/m³)

RECEPTOR	Concentración de MP10 [µg/m3]														
	AÑO1 (1)			AÑO 2 (1)			AÑO 3 (2)			AÑO 4 (3)			AÑO 5 AL 30 (4)		
	SIN MEDIDA	CON MEDIDA	COMPENSACIÓN	SIN MEDIDA	CON MEDIDA	COMPENSACIÓN	SIN MEDIDA	CON MEDIDA	COMPENSACIÓN	SIN MEDIDA	CON MEDIDA	COMPENSACIÓN	SIN MEDIDA	CON MEDIDA	COMPENSACIÓN
Calama Norte	2,10	0,31	1,78	2,10	0,31	1,78	2,10	1,78	0,31	2,10	1,15	0,94	2,10	0,52	1,57
Estación SML *	0,66	0,10	0,56	0,66	0,10	0,56	0,66	0,56	0,10	0,66	0,36	0,30	0,66	0,16	0,49
Estación PVK	10,67	1,60	9,07	10,67	1,60	9,07	10,67	9,07	1,60	10,67	5,87	4,80	10,67	2,67	8,00
CI El Loa	23,44	3,52	19,92	23,44	3,52	19,92	23,44	19,92	3,52	23,44	12,89	10,55	23,44	5,86	17,58
Wawas Inti	0,63	0,09	0,54	0,63	0,09	0,54	0,63	0,54	0,09	0,63	0,35	0,28	0,63	0,16	0,47
Likan Tatay	0,78	0,12	0,66	0,78	0,12	0,66	0,78	0,66	0,12	0,78	0,43	0,35	0,78	0,19	0,58
Likan Tatay	1,38	0,21	1,17	1,38	0,21	1,17	1,38	1,17	0,21	1,38	0,76	0,62	1,38	0,34	1,03
Machaj Inti	0,83	0,12	0,71	0,83	0,12	0,71	0,83	0,71	0,12	0,83	0,46	0,37	0,83	0,21	0,62
Mujeres Panalicaú Haiti	0,40	0,06	0,34	0,40	0,06	0,34	0,40	0,34	0,06	0,40	0,22	0,18	0,40	0,10	0,30
Quebrada Opache	0,12	0,02	0,10	0,12	0,02	0,10	0,12	0,10	0,02	0,12	0,06	0,05	0,12	0,03	0,09
Quebrada Seca	3,70	0,55	3,14	3,70	0,55	3,14	3,70	3,14	0,55	3,70	2,03	1,66	3,70	0,92	2,77
R1	4,76	0,71	4,04	4,76	0,71	4,04	4,76	4,04	0,71	4,76	2,62	2,14	4,76	1,19	3,57
R2	1,02	0,15	0,87	1,02	0,15	0,87	1,02	0,87	0,15	1,02	0,56	0,46	1,02	0,26	0,77
Quetena MPS	2,08	0,31	1,77	2,08	0,31	1,77	2,08	1,77	0,31	2,08	1,14	0,94	2,08	0,52	1,56

*La estación dejó de monitorear el año 2009.

- (1) Estabilizado Sitio Eriazo.
(2) 20% avance construcción Parque Norponiente.
3) 60% avance construcción Parque Norponiente.
4) 100 % construcción Parque Norponiente.

iv) MC-O-6: Bischofitado

La medida consiste en la estabilización de 12 calles no pavimentadas mediante la aplicación de cloruro de magnesio hexahidratado u otro supresor similar ($\text{MgCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ o similar). Cuatro calles serán estabilizadas permanentemente y, de forma provisoria, se implementará la aplicación de supresor de polvo en ocho calles (9,93 km) que posteriormente serán pavimentadas en concordancia con lo descrito en la medida de pavimentación (MC-O-4).

Desde el año 1 y 2 se realizará la estabilización de 16,24 kilómetros. Durante el año 3 se estabilizarán 13,71 kilómetros y, durante el año 4, se estabilizarán 6,31 kilómetros. Además, el Titular indica de igual manera que, si por condiciones ajenas al Titular no se pudiera estabilizar alguna calle, este buscará estabilizar otra calle no pavimentada que permita cumplir con la reducción de emisiones necesaria.

Estas calles se han definido en función del nivel de actividad (flujos viales relevantes) y su entorno inmediato. Este análisis se apoyó con visitas a terreno, mediciones de flujos diarios presentado en el Apéndice 05: Medición de flujo vehicular - Ciudad de Calama de la Adenda Extraordinaria.

La medida está orientada a reducir la generación de polvo por tránsito vehicular, siendo aplicable a sectores con circulación de vehículos livianos y pesados, durante toda la vida útil del Proyecto. Con la aplicación de bischofita se busca reducir entre un 70% - 80% las emisiones de material particulado MP_{10} debido a resuspensión de partículas por tránsito de vehículos sobre éste.

El Titular, en la Tabla 24 del Anexo 6-1 Actualización Plan de Compensación Calidad del Aire de la Adenda Complementaria, presenta los aportes de la medida de compensación en la media anual de MP_{10} en los receptores sensibles que superan el umbral de significancia mencionados en las Tablas 25 y 26 anteriormente presentadas para cada uno de los años de operación del Proyecto en evaluación.

Tabla 24. Disminución Proyectada de la medida de compensación de bischofita asociada a la norma anual de MP10 (µg/m³)

RECEPTOR	Concentración de MP10 [µg/m3]														
	AÑO1			AÑO 2			AÑO 3			AÑO 4			AÑO 5 AL 30		
	SIN MEDIDA	CON MEDIDA	COMPENSACIÓN	SIN MEDIDA	CON MEDIDA	COMPENSACIÓN	SIN MEDIDA	CON MEDIDA	COMPENSACIÓN	SIN MEDIDA	CON MEDIDA	COMPENSACIÓN	SIN MEDIDA	CON MEDIDA	COMPENSACIÓN
Calama Norte	2,06	0,59	1,47	2,06	0,59	1,47	2	0,57	1,42	1,44	0,4	1,03	1,44	0,4	1,03
Estación SML*	6,7	19,94	47,76	67,7	19,94	47,76	66,06	19,45	46,61	18,59	5,2	13,39	18,59	5,2	13,39
Estación PVK	4,25	1,21	3,05	4,25	1,21	3,05	4,13	1,17	2,96	2,9	0,8	2,1	2,9	0,8	2,1
CI El Loa	1,91	0,54	1,37	1,91	0,54	1,37	1,85	0,52	1,32	1,33	0,37	0,96	1,33	0,37	0,96
Wawas Inti	116,91	34,61	82,3	116,91	34,61	82,3	115,06	34,06	81	22,46	6,27	16,19	22,46	6,27	16,19
Likan Tatay	136,61	39,07	97,54	136,61	39,07	97,54	128,59	36,66	91,92	41,75	10,61	31,14	41,75	10,61	31,14
Likan Tatay	21,75	6,12	15,63	21,75	6,12	15,63	20,95	5,88	15,08	10,31	2,69	7,63	10,31	2,69	7,63
Machaj Inti	104,83	30,83	74	104,83	30,83	74	99,96	29,37	70,6	18,09	4,8	13,3	18,09	4,8	13,3
Mujeres Panalicaú Haiti	38,65	11,38	27,26	38,65	11,38	27,26	37,96	11,18	26,78	32,09	9,42	22,68	32,09	9,42	22,68
Quebrada Opache	4,53	1,31	3,21	4,53	1,31	3,21	4,34	1,26	3,08	3,14	0,9	2,24	3,14	0,9	2,24
Quebrada Seca	4,45	1,26	3,19	4,45	1,26	3,19	4,33	1,22	3,11	2,98	0,81	2,16	2,98	0,81	2,16
R1	1,85	0,53	1,32	1,85	0,53	1,32	1,8	0,51	1,28	1,31	0,37	0,94	1,31	0,37	0,94
R2	2,32	0,67	1,65	2,32	0,67	1,65	2,25	0,64	1,6	1,59	0,45	1,15	1,59	0,45	1,15
Quetena MPS	2,82	0,8	2,03	2,82	0,8	2,03	2,76	0,78	1,98	2,14	0,59	1,55	2,14	0,59	1,55

*La estación dejó de monitorear el año 2009.

Finalmente, el Titular señala, desde la Tabla 27 hasta la Tabla 31 del Anexo 6-1 Actualización Plan de Compensación Calidad del Aire de la Adenda Complementaria, la compensación de cada una de las medidas en los receptores de interés, y en donde se puede observar que el aporte total del Proyecto como concentración anual es compensado en su totalidad por el conjunto de medidas de compensación para MP_{10} media anual, es decir, el Proyecto compensa sus impactos en la calidad del aire por MP_{10} en Calama.

Tabla 27. Aporte Medidas de Compensación de MP10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) en la fase de construcción más operación (futura) año 1

Receptor	Aporte Construcción +Operación Media Anual MP10 (µg/m³)	Medidas de Compensación MP10 µg/m³				Total Compensación MP10 µg/m³	Aporte Construcción + Op. DMH – Compensación MP10 µg/m³
		Barrido/Aspirado	Pavimentación	Bischofitado	Estabilizado Parque Norponiente		
		Período Anual					
Calama Norte	1,27	1,07	N/A	1,47	1,78	4,31	-3,04
Estación PVK	0,69	6,88	N/A	3,05	9,07	19,00	-18,31
CI El Loa	1,27	0,49	N/A	1,37	19,92	21,79	-20,52
Likan Tatay	0,37	1,08	N/A	97,54	0,66	99,28	-98,91
Likan Tatay	0,49	0,84	N/A	15,63	1,17	17,64	-17,15
Machaj Inti	0,36	1,51	N/A	74,00	0,71	76,21	-75,85
Quebrada Opache	0,34	0,14	N/A	3,21	0,10	3,45	-3,11
Quebrada Seca	0,94	0,55	N/A	3,19	3,14	6,89	-5,95
R1	1,49	0,57	N/A	1,32	4,04	5,93	-4,44
R2	0,91	0,81	N/A	1,65	0,87	3,34	-2,43
Quetena MPS	1,14	0,26	N/A	2,03	1,77	4,06	-2,91
N/A: No Aplica							

Tabla 28. Aporte Medidas de Compensación de MP10 (µg/m³) en la fase de construcción más operación año 2							
Receptor	Aporte Construcción +Operación Media Anual MP10 (µg/m³)	Medidas de Compensación MP10 µg/m³				Total Compensación MP10 µg/m³	Aporte Construcción + Op. DMH – Compensación MP10 µg/m³
		Barrido/Aspirado	Pavimentación	Bischofitado	Estabilizado Parque Norponiente		
		Período Anual					
Calama Norte	2,91	1,07	2,84	1,47	1,78	7,15	-4,24
Estación PVK	1,78	6,88	1,89	3,05	9,07	20,88	-19,10
CI El Loa	3,48	0,49	1,23	1,37	19,92	23,02	-19,54
Likan Tatay	1,07	1,08	0,20	97,54	0,66	99,48	-98,41
Likan Tatay	1,39	0,84	0,43	15,63	1,17	18,07	-16,69
Machaj Inti	1,04	1,51	0,26	74,00	0,71	76,47	-75,43
Quebrada Opache	1,05	0,14	0,05	3,21	0,10	3,50	-2,45
Quebrada Seca	2,70	0,55	0,75	3,19	3,14	7,63	-4,93
R1	3,53	0,57	1,71	1,32	4,04	7,65	-4,11
R2	2,05	0,81	0,75	1,65	0,87	4,08	-2,04
Quetena MPS	3,48	0,26	0,28	2,03	1,77	4,34	-0,86

Tabla 29. Aporte Medidas de Compensación de MP10 (µg/m³) en la fase de construcción más operación año 3							
Receptor	Aporte Construcción +Operación Media Anual MP10 (µg/m³)	Medidas de Compensación MP10 µg/m³				Total Compensación MP10 µg/m³	Aporte Construcción + Op. DMH – Compensación MP10 µg/m³
		Barrido/Aspirado	Pavimentación	Bischofitado	Parque Norponiente		
		Período Anual					
Calama Norte	2,91	1,07	3,38	1,42	0,31	6,19	-3,28
Estación PVK	1,78	6,88	3,20	2,96	1,60	14,64	-12,86
CI El Loa	3,48	0,49	2,00	1,32	3,52	7,33	-3,85
Likan Tatay	1,07	1,08	51,06	91,92	0,12	144,18	-143,11
Likan Tatay	1,39	0,84	10,41	15,08	0,21	26,54	-25,15
Machaj Inti	1,04	1,51	40,31	70,60	0,12	112,53	-111,49
Quebrada Opache	1,05	0,14	1,21	3,08	0,02	4,45	-3,39
Quebrada Seca	2,70	0,55	2,30	3,11	0,55	6,51	-3,81
R1	3,53	0,57	2,28	1,28	0,71	4,84	-1,31
R2	2,05	0,81	1,30	1,60	0,15	3,87	-1,82
Quetena MPS	3,48	0,26	0,96	1,98	0,31	3,51	-0,04

Tabla 30. Aporte Medidas de Compensación de MP10 (µg/m³) en la fase de construcción más operación año 4							
Receptor	Aporte Construcción +Operación Media Anual MP10 (µg/m³)	Medidas de Compensación MP10 µg/m³				Total Compensación MP10 µg/m³	Aporte Construcción + Op. DMH – Compensación MP10 µg/m³
		Barrido/Aspirado	Pavimentación	Bischofitado	Parque Norponiente		
		Período Anual					
Calama Norte	2,91	1,08	3,52	1,03	0,94	6,58	-3,67
Estación PVK	1,78	6,91	3,50	2,10	4,80	17,31	-15,53
CI El Loa	3,48	0,51	2,12	0,96	10,55	14,14	-10,66
Likan Tatay	1,07	1,79	73,65	31,14	0,35	106,94	-105,87
Likan Tatay	1,39	0,96	13,11	7,63	0,62	22,31	-20,93
Machaj Inti	1,04	2,36	61,74	13,30	0,37	77,77	-76,73
Quebrada Opache	1,05	0,16	1,49	2,24	0,05	3,95	-2,89
Quebrada Seca	2,70	0,57	2,63	2,16	1,66	7,02	-4,32
R1	3,53	0,58	2,40	0,94	2,14	6,06	-2,53
R2	2,05	0,83	1,46	1,15	0,46	3,89	-1,85
Quetena MPS	3,48	0,27	1,11	1,55	0,94	3,86	-0,38

Tabla 31. Aporte Medidas de Compensación de MP10 (µg/m³) en la fase de operación futura año 5 al 30							
Receptor	Aporte Operación Futura Media Anual MP10 (µg/m³)	Medidas de Compensación MP10 µg/m³				Total Compensación MP10 µg/m³	Aporte Op, DMH–Compensación MP10 µg/m³
		Barrido/Aspirado	Pavimentación	Bischofitado	Parque Norponiente		
		Período Anual					
Calama Norte	3,01	1,08	3,52	1,03	1,57	7,21	-4,19
Estación SML*	1,03	2,74	94,91	13,39	0,49	111,53	-110,50
Estación PVK	1,86	6,91	3,50	2,10	8,00	20,51	-18,65
CI El Loa	3,58	0,51	2,12	0,96	17,58	21,17	-17,60
Wawas Inti	1,04	2,85	186,07	16,19	0,47	205,58	-204,54
Likan Tatay	1,19	1,79	73,65	31,14	0,58	107,17	-105,99
Likan Tatay	1,50	0,96	13,11	7,63	1,03	22,73	-21,23
Machaj Inti	1,15	2,36	61,74	13,30	0,62	78,02	-76,87
Mujeres Panalicaú Haiti	1,04	0,39	8,13	22,68	0,30	31,49	-30,45
Quebrada Opache	1,17	0,16	1,49	2,24	0,09	3,98	-2,81
Quebrada Seca	2,84	0,57	2,63	2,16	2,77	8,13	-5,29
R1	3,44	0,58	2,40	0,94	3,57	7,49	-4,05
R2	2,11	0,83	1,46	1,15	0,77	4,20	-2,09
Quetena MPS	3,65	0,27	1,11	1,55	1,56	4,49	-0,83

3. Conclusión

Se puede señalar que el Titular aplica una correcta metodología para establecer las cuatro medidas de compensación asociadas a las emisiones atmosféricas, modelando dos escenarios para cada una de ellas. El primero para la situación actual identificando, las concentraciones a las cuales están expuestos los receptores sensibles sin la aplicación de las medidas y, el segundo, con la aplicación de las medidas para identificar la potencial disminución en las concentraciones para cada receptor sensible en la zona impactada.

Para ello, el Titular realiza un análisis para identificar la disminución final de concentraciones a la cual se verán expuestos los receptores. Esto es presentado por el Titular desde la Tabla 27 hasta la Tabla 31 del Anexo 6-1 Actualización Plan de Compensación Calidad del Aire de la Adenda Complementaria, en donde se puede observar que el aporte total del Proyecto como concentración anual es compensado en su totalidad por el conjunto de medidas de compensación para MP₁₀ media anual, es decir, el Proyecto compensa sus impactos en la calidad del aire por MP₁₀ en Calama.

En este sentido, se puede concluir que el Titular contempla medidas que conllevan una disminución de las emisiones, y al mismo tiempo propone medidas de compensación que permiten reducir el impacto en los receptores sensibles de la ciudad de Calama por las emisiones atmosféricas generadas por el Proyecto.

De esta forma, para esta Subsecretaría el Titular propone medidas de compensación asociadas a las emisiones atmosféricas que resultan idóneas para el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Sin otro particular, saluda atentamente a Usted



MARTÍN JOSÉ BECKER TORO
SUBSECRETARIO DEL MEDIO AMBIENTE (S)

PSV/CAC/PER/DCA/MSU

Distribución:

- Destinatario.
- Archivo Gabinete Subsecretario.
- Archivo División Jurídica.
- Archivo Oficina de Evaluación Ambiental.
- Archivo Oficina de Partes.



Documento firmado con Firma Electrónica Avanzada

Documento original disponible en: <https://ceropapel.mma.gob.cl/validar/?ke>