



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Fiscalización Ambiental

**TRANSPORTE FERROVIARIO DE CONTENEDORES CON CONCENTRADOS DE MINERALES DE MINERA
SAN CRISTOBAL**

DFZ-2025-2721-II-RCA

FEBRERO 2026

ELABORADOR	REVISOR
APROBADOR	



Este documento ha sido firmado electrónicamente de acuerdo con la ley N° 19.799.
Para verificar la integridad y autenticidad de este documento ingrese al siguiente link:
<https://doc.digital.gob.cl/validador/YBFDIR-143>

ÍNDICE

1	RESUMEN	2
2	IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE	3
2.1	Antecedentes Generales	3
2.2	Ubicación.....	4
3	INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS	5
4	ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	5
4.1	Motivo de la Actividad de Fiscalización	5
4.2	Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental.....	5
4.3	Revisión Documental	6
5	HECHOS CONSTATADOS	8
5.1	Plan de Emergencias	8
5.1.1.	Activación del Plan de Emergencias.....	8
5.1.2.	Mantenimiento de maquinarias, carros y vías férreas.....	17
5.1.3.	Afectación de suelo por derrame de sustancias peligrosas	22
6	Otros Hechos	41
7	CONCLUSIONES	41
8	ANEXOS	44



1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de Fiscalización Ambiental realizada por la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante "SMA"), a la Unidad Fiscalizable¹(UF) "**TRANSPORTE FERROVIARIO DE CONTENEDORES CON CONCENTRADOS DE MINERALES DE MINERA SAN CRISTÓBAL**" (en adelante "UF"), localizada en Simón Bolívar N° 255, comuna, provincia y Región de Antofagasta. Dicha actividad, se encuentra enmarcada en el Programa y Subprogramas de Fiscalización Ambiental de Resoluciones de Calificación Ambiental correspondiente al año 2025².

Cabe señalar que el presente proceso de fiscalización ambiental considera los avisos de contingencia registrados en los años 2021, 2024 y 2025, informados por el titular a través del Sistema de Seguimiento Ambiental de esta Superintendencia del Medio Ambiente.

El proyecto que compone la UF y que fue fiscalizado durante el desarrollo de la actividad, consiste en disponer de un medio de transporte de contenedores cerrados y debidamente sellados, en su mayoría con concentrados de Zinc y, en proporciones menores concentrado de Plomo y mixtos (Plomo y Zinc), procedentes desde la Minera San Cristóbal, emplazada en Bolivia, hasta el Puerto de Mejillones, los cuales serán transportados por el tren de carga de propiedad del titular.

Las materias relevantes, objeto de la fiscalización fueron:

- Activación del Plan de Emergencias
- Mantención de maquinarias, carros y vías férreas
- Afectación de Suelo por derrame de sustancias peligrosas.

Los resultados de las actividades de fiscalización, asociados a los instrumentos de carácter ambiental indicado en el punto 3 del presente informe, permitieron concluir que se verifica la conformidad de las materias relevantes objeto de la fiscalización. Lo indicado precedentemente, no exime al titular de ninguna clase de responsabilidad que pudiese contraer por cualquier hallazgo, respecto del instrumento que lo regula, que se produzca con anterioridad o simultaneidad a la fecha en que se efectuó la citada actividad de fiscalización ambiental, y no hubiera sido directamente percibido en la misma por el equipo fiscalizador.

¹ Unidad Fiscalizable: obras, procesos, actividades o proyectos, relacionados entre sí, que conforman una unidad física y/o funcional y que se encuentran regulados por uno o más instrumentos de carácter ambiental de competencia de la Superintendencia. Fuente: Resolución N°300/2024 de la SMA que dicta e instruye normas de carácter general sobre Fiscalización Ambiental.

² Resolución Exenta SMA N° 2422/2024, de fecha 30 de diciembre de 2024, que fija el Programa y Subprogramas de Fiscalización Ambiental de Resoluciones de Calificación Ambiental para el año 2025. Enlace: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1210186&idVersion=2025-12-03&idParte=>



2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE.

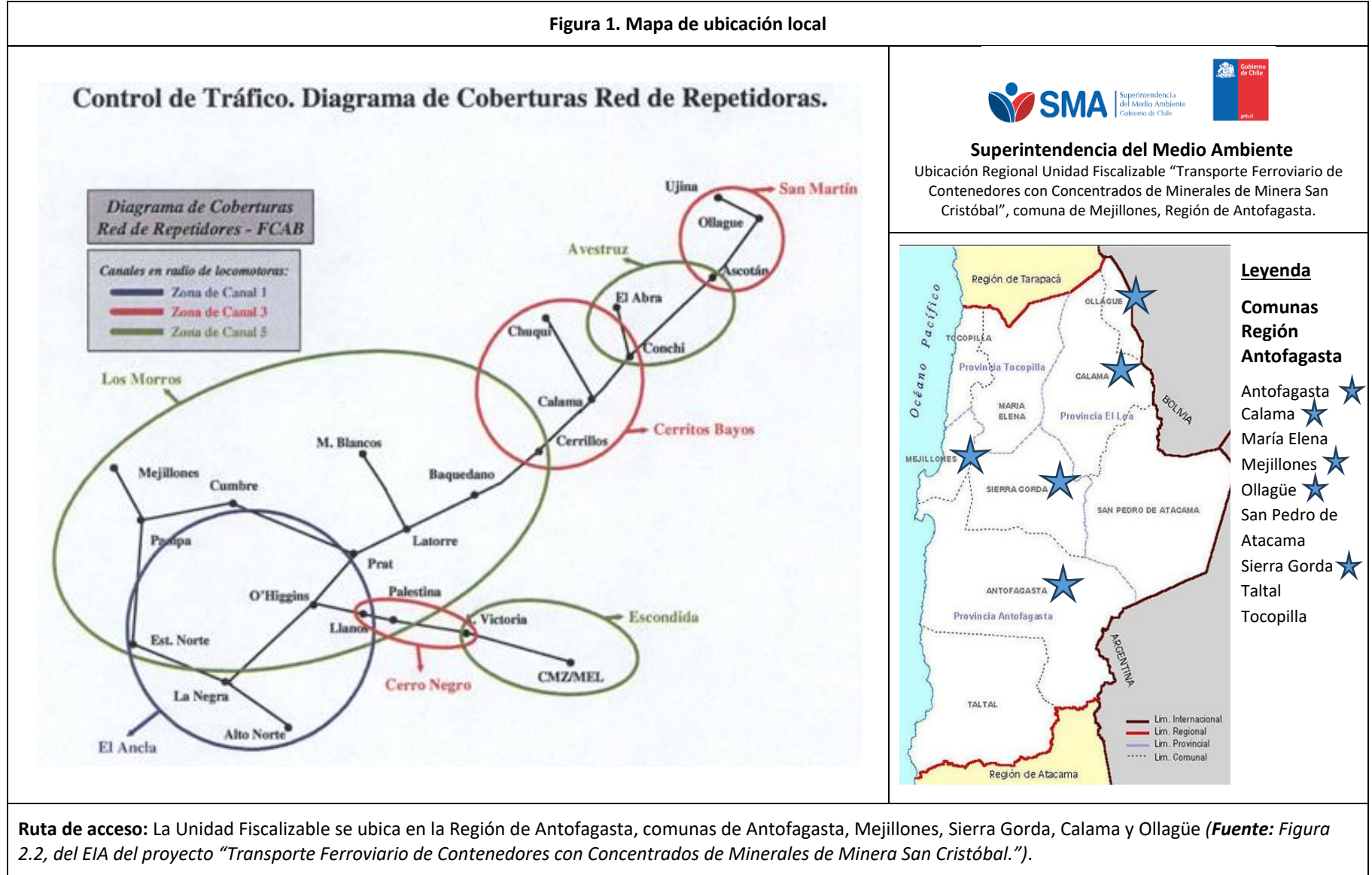
2.1 Antecedentes Generales.

Identificación de la Unidad Fiscalizable: Transporte Ferroviario de Contenedores con Concentrados de Minerales de Minera San Cristóbal.	Estado operacional de la Unidad Fiscalizable: Fase de operación.
Región: Antofagasta.	Ubicación específica de la unidad fiscalizable: La actividad se ubica en la Región de Antofagasta, comunas de Antofagasta, Mejillones, Sierra Gorda, Calama y Ollagüe.
Provincia: El Loa.	
Comuna: Antofagasta. Calama. Mejillones. Ollagüe. Sierra Gorda.	
Titular(es) de la unidad fiscalizable: Ferrocarril Antofagasta a Bolivia (FCAB).	RUT o RUN: 81.148.200-5
Domicilio titular(es): Simón Bolívar #255, Antofagasta, Región de Antofagasta.	Correo electrónico: alvaro.yanez@fcab.cl hernan.apablaza@fcab.cl
	Teléfono: 2206331
Identificación representante(s) legal(es): Álvaro Yáñez Yáñez	RUT o RUN: 15.982.456-K
Domicilio representante(s) legal(es): Simón Bolívar #255, Antofagasta, Región de Antofagasta	Correo electrónico: alvaro.yanez@fcab.cl
	Teléfono: Sin información.



2.2 Ubicación

Figura 1. Mapa de ubicación local



3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.						
N°	Tipo de instrumento	N°	Fecha	Comisión / Institución	Título	Observaciones
1	RCA ³	0254/2005	20-09-2005	Comisión Regional del Medio Ambiente	Transporte Ferroviario de Contenedores con Concentrado de Minerales de Minera San Cristóbal.	Proyecto en fase de operación. La R.E D.R Antofagasta N° 202402101476 del SEA con fecha 23-07-2024, resuelve que el proyecto "Incorporación de uso de variante en tramo ferroviario existente para transporte de Plomo y Zinc" no está obligado a someterse al SEIA.

4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo		Descripción
X	Programada	Según R.E. SMA N° 2422/2024 del 30 de diciembre de 2024, que fija Programa y Subprogramas de Fiscalización Ambiental de Resoluciones de Calificación Ambiental para el año 2025.

4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

<ul style="list-style-type: none"> • Activación del Plan de Emergencias • Mantenimiento de maquinarias, carros y vías férreas • Afectación de Suelo por derrame de sustancias peligrosas.
--

³ Resolución de Calificación Ambiental. Acto administrativo, que recoge el resultado del procedimiento asociado a aquellas actividades o proyectos que, de conformidad al artículo 10 de la Ley N° 19.300, deben contar con evaluación de impacto ambiental previa a su ejecución. Enlace: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30667>



4.3 Revisión Documental

ID	Nombre del documento revisado	Origen/Fuente del documento	Organismo encomendado	Observaciones
01	Reporte de Incidente N°8418, del 26 de junio de 2021.	Documento cargado en el Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental de esta Superintendencia del Medio Ambiente.	SMA	Adjunto al presente informe en Anexo 01.
02	Carta FCAB-GSDT-013/2021 del 15 de julio de 2021, que remite información requerida por Resolución Exenta y sus anexos.	La Oficina Regional recibió Carta FCAB-GSDT-013/2021 con fecha 15 de julio de 2021, asignándole el N°577/2021 conforme a la numeración correlativa de la Oficina de Partes.	SMA	Documentación enviada en respuesta al requerimiento de información realizado por esta Superintendencia a través de la R.E AFTA N°71 del 02 de julio de 2021, en relación al reporte de incidente #8418 de 2021. Se adjunta al presente informe, en Anexo 02.
03	Carta FCAB-GSDT-041/2023 del 22 de junio de 2023, Complementa respuesta.	La Oficina Regional recibió Carta FCAB-GSDT-041/2023 con fecha 22 de junio de 2023, asignándole el N°507/2023A, conforme a la numeración correlativa de la Oficina de Partes.	SMA	Adjuntado al presente informe en Anexo 03.
04	Reporte de Incidente N°1049530, 02 de junio de 2024 y Anexo.	Documento cargado en el Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental de esta Superintendencia del Medio Ambiente.	SMA	Adjunto al presente informe en Anexo 04.
05	Carta FCAB-GSDT-081/2024 del 03 de julio de 2024, que remite información requerida por Resolución Exenta y sus anexos.	La Oficina Regional recibió FCAB-GSDT-081/2024 con fecha 03 de julio de 2024, asignándole el N°678/2024 conforme a la numeración correlativa de la Oficina de Partes.	SMA	Documentación enviada en respuesta al requerimiento de información realizado por esta Superintendencia a través de la R.E AFTA N°48 del 11 de junio de 2024, con relación a los reportes de incidente de 2021 (#8418) y 2024 (#1049530). Se adjunta al presente informe, en Anexo 05.
06	Carta FCAB-GSDT-099/2024 del 26 de agosto de 2024, remite información complementaria respecto a los	La Oficina Regional recibió FCAB-GSDT-099/2024 con fecha 26 de agosto de 2024,	SMA	Respuesta a requerimiento de información, asociado a los resultados de la remediación de suelo asociado al caso del incidente #1049530 y,



ID	Nombre del documento revisado	Origen/Fuente del documento	Organismo encomendado	Observaciones
	resultados de la remediación del suelo afectado.	asignándole el N°819/2024 conforme a la numeración correlativa de la Oficina de Partes.		complementa respuesta asociada a la Carta FCAB-GSDT-081/2024 del 03 de julio de 2024 (ID 05). Se adjunta al presente informe, en Anexo 06.
07	Reporte de Incidente N°1078300, 20 de septiembre de 2025.	Documento cargado en el Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental de esta Superintendencia del Medio Ambiente.	SMA	Adjunto al presente informe en Anexo 07.
08	Ord N°271/2025, del 24 de septiembre de 2025 de la Ilustre Municipalidad de Ollagüe.	La Oficina Regional recibió Ord N°271/2025, con fecha 25 de septiembre de 2025, asignándole el N°700/2025, conforme a la numeración correlativa de la Oficina de Partes.	SMA	La Municipalidad de Ollagüe informa sobre incidente N°1078300 del año 2025 informado por el titular de la UF a través del SSA. (ID 07). Adjunto al presente informe en el Anexo 08.
09	Carta FCAB-GSDT-10/2026 del 26 de enero de 2026, Contesta Requerimiento de información que indica.	Documentación enviada al correo de oficina de partes Antofagasta, recepcionado con fecha 26 de enero de 2026, asignándole el N°074/2026, conforme a la numeración correlativa de la Oficina de Partes	SMA	Documentación enviada en respuesta al requerimiento de información realizado por esta Superintendencia a través de la R.E AFTA N°004 del 14 de enero de 2026, en relación al reporte de incidente #1078300 de 2025. Adjunto al presente informa en el Anexo 09.



5 HECHOS CONSTATADOS.

5.1 Plan de Emergencias

5.1.1. Activación del Plan de Emergencias

Número de hecho constatado: 1

Documentación Revisada:

- **ID 01:** Reporte de Incidente N°8418, del 26 de junio de 2021.
- **ID 02:** Carta FCAB-GSDT-013/2021 del 15 de julio de 2021, que remite información requerida por Resolución Exenta y sus anexos.
- **ID 03:** Carta FCAB-GSDT-041/2023 del 22 de junio de 2023, Complementa respuesta.
- **ID 04:** Reporte de Incidente N°1049530, 02 de junio de 2024.
- **ID 05:** Carta FCAB-GSDT-081/2024 del 03 de julio de 2024, que remite información requerida por Resolución Exenta y sus anexos.

Exigencias:

Proyecto “Transporte Ferroviario de Contenedores con Concentrado de Minerales de Minera San Cristóbal” (RCA N°0254/2005)

Resolución de Calificación Ambiental

➤ **Considerando 6.2.2.- En caso de derrame en el suelo:**

Las medidas para reparar y evitar la expansión del derrame del suelo serán las siguientes:

- *Aislar el área con señalización de acceso restringido. Se aislará el área del derrame, dependiendo de la magnitud de éste y de la cercanía a población que pudiera verse afectada, para ello se utilizarán los elementos necesarios (cintas, conos, etc.).*
- *Confinar el área contaminada.*
- *Proceder a recuperar la mayor cantidad de concentrado derramado que no esté en contacto con el suelo y trasvasijarlo a otro recipiente.*
- *Verificar que no queden restos de concentrado en el suelo.*
- *El concentrado recuperado será transportado a Puerto de Mejillones en otro contenedor o en un recipiente que otorgue las mismas condiciones de seguridad que un contenedor.*
- *El concentrado contaminado será enviado a la planta de Minera San Cristóbal en Bolivia para su reprocesamiento o a una planta autorizada para tratar estos materiales, en la Segunda Región de Antofagasta o en otra región de Chile.*
- (...)



Número de hecho constatado: 1

- *El registro de las gestiones realizadas por el titular en caso de derrames será enviado a esta Comisión, para constatar el cumplimiento del Plan de Contingencia descrito en el EIA.*

Estudio de Impacto Ambiental

- **Punto 6. Plan de Medidas de Manejo Ambiental.** “(...) Para el resto de los componentes del entorno (geomorfología, suelos, flora, fauna, etc) no se requieren medidas de mitigación u otras, dadas las características y magnitud de los impactos previstos. (...)”.

Hechos

Con fecha 27 de junio de 2021, el titular de la UF a través del Sistema de Seguimiento Ambiental (SSA) dio aviso de un reporte de incidente código # 8418 (ID 01), en el cual describe: “*El sábado 26 de junio, aproximadamente a las 15:45 hrs, durante el Trayecto del TREN 210 del Transporte Ferroviario de concentrado de minerales de Minera San Cristóbal, se produce un desrielo de 8 carros, provocando un volcamiento dentro de la faja ferroviaria de los contenedores que transportaban concentrado de plomo.*” (Énfasis agregado). Dicho aviso, fue acompañado del documento denominado “*Reporte de Aviso, Contingencia o Incidente Ambiental*”, en el cual se especifica la ubicación general del evento operacional denominado por el titular como: “*Descarrilamiento de Carros*”.

Por otra parte, en junio de 2024 el titular dio aviso a través de SSA de un segundo reporte de incidente código #1049530 (ID 4), de similares características al reportado en el año 2021, en el cual describe: “*A las 17:58 pm del día 02 de junio, se produce un desrielo del tren N°210 en el km 402 + 700 de la Línea Principal de FCAB, lo que provoca el volcamiento de la carga de concentrado de zinc.*” (Énfasis agregado), el cual fue acompañado por el documento denominado por el titular como: “*DESRIELO DE CARROS CON VOLCAMIENTO DE CONCENTRADO DE ZINC*”.

Al respecto, para los dos incidentes mencionados anteriormente, el titular informa que, una vez recuperada la mayor cantidad posible del concentrado, se procedería con trabajos de remediación de los sitios. Para ello, se conformarían cuadrillas MATPEL, coordinando el uso de maquinaria y equipos necesarios para retirar el material remanente, cargarlo en camiones y disponerlo en un sitio de disposición final autorizado, con sus debidos respaldos a través de la plataforma de Ventanilla Única del Ministerio del Medio Ambiente correspondiente al Sistema de Seguimiento y Declaración de Residuos Peligrosos (SIDREP). Adicionalmente, el titular también informa la implementación de un “*Plan de Muestreo de Suelo*”, con el objetivo de establecer puntos de muestreo representativos para ambos incidentes, las cuales serían tomadas por personal y laboratorios calificados como Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), con el fin de corroborar la efectividad de las acciones de remediación (Analizadas en el Hecho N°3).

Examen de información

De la revisión de los antecedentes presentados por el titular durante los incidentes de 2021 y 2024, es posible señalar lo siguiente:

a) Incidente ID SSA 8418 (año 2021):



Número de hecho constatado: 1

En reporte de incidente ID # 8418 (ID 01), de fecha 27 de junio de 2021, el titular presenta una serie de acciones correctivas implementadas tras el evento que dio origen al derrame de sustancias peligrosas, de las que podemos destacar:

- I. El operador dio aviso al centro de control para activar el Rol de Emergencia, movilizándolo a las cuadrillas de operaciones y de Materiales Peligrosos (MATPEL).
- II. En el sitio del incidente, jefatura MATPEL implementó las siguientes medidas:
 - Aislamiento del área con señalización de acceso restringido.
 - Demarcación de la zona afectada.
 - Cubrimiento del concentrado derramado sobre suelo.
 - Confinación del área afectada.
 - Inicio de labores de recuperación del concentrado para su posterior trasvasaje a contenedores.
 - Inicio de trabajos para el levantamiento de carros y contenedores volcados con el fin de despejar la faja ferroviaria.
- III. Una vez recuperada la mayor cantidad posible del concentrado derramado, se procedería con los trabajos de remediación del sitio, mediante la conformación de cuadrillas MATPEL, coordinando el uso de maquinaria y equipos necesarios para retirar el material remanente, su carguío en camiones y su disposición final en sitio autorizado, así como también la implementación de un Plan de Muestreo de Suelo, con el objetivo de establecer puntos de muestreo representativos con el apoyo de ETFAs (Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental), con el fin de corroborar la efectividad de dichas acciones y las cuales serán informadas a través del Sistema de Ventanilla Única (SIDREP), lo cual se abordará en el apartado 5.1.3 del presente informe.

En virtud de lo anterior, esta Superintendencia del Medio Ambiente realizó un requerimiento de información al titular a través de la R.E. AFTA N° 071/2021, de fecha 02 de julio de 2021, los cuales fueron remitidos por el titular mediante Carta FCAB-GSDT-013/2021, con fecha 15 de julio de 2021 (ID 02). A continuación, se presenta el análisis de la información proporcionada:

- Respecto a la aplicación del Plan de Emergencias, en la RCA N° 254/2005, se establecen medidas específicas en caso de derrames sobre el suelo, conforme a lo indicado en el Considerando 6.2.2. En este contexto, el titular informa que, como parte de la actualización de su Plan de Emergencia, se homologaron las acciones contenidas en el "*Manual para la Atención de Emergencias Ferroviarias y Rodoviarias en el Transporte de Materiales Peligrosos (MATPEL)*". (ID 02)

De acuerdo a los antecedentes proporcionados por el titular, la activación del Plan de Emergencia se inicia con el aviso del operador del tren a la Sala de Control de Tráfico, en donde se procede a la activación del ROL de emergencia, movilizándolo al Jefe de Emergencias MATPEL y sus respectivas cuadrillas (Registro 1). Asimismo, la aplicación del plan de emergencia incluye:

- Evaluación inicial del escenario.



Número de hecho constatado: 1

- Activación de recursos como maquinarias, equipos y personal especializado.
- Definición de estrategias de recuperación del sitio afectado.
- Inicio de las operaciones de respuesta ante la emergencia.

Dado que el incidente involucró un derrame de concentrado de plomo sobre el suelo, el titular reportó la ejecución de las siguientes acciones en relación con la mitigación de la contaminación:

- **Aislamiento del Área afectada.** La cuadrilla MATPEL procedió a aislar el área afectada por el derrame mediante señalización para restringir el acceso, demarcando la zona del derrame, la cual abarcó aproximadamente 2.000 m².
- **Confinamiento y Contención del Derrame.** El área fue confinada y el concentrado derramado sobre el suelo, fue cubierto, según se observa en el Registro 2, con el objetivo de evitar su dispersión y minimizar los posibles impactos al ambiente circundante.
- **Recuperación del Material Derramado.** Tras una evaluación del escenario y definición de recursos necesarios, el titular procedió a la recuperación del producto derramado señalando que este no estaba en contacto directo con el suelo, siendo transferido a nuevos recipientes utilizando carga manual en maxisacos sellados.

Al respecto, el titular informó que las acciones mencionadas anteriormente fueron completadas, quedando a la espera de la coordinación con Minera San Cristóbal para el traslado del producto recuperado. Cabe destacar que, por tratarse de material en tránsito internacional, este debe ser visado por el Servicio Nacional de Aduanas de Chile, en el marco del Tratado de 1904 entre Chile y Bolivia, antes de su disposición final. Posteriormente, en terreno el titular adjuntó registro fotográfico que verificó la ausencia de restos de concentrado de plomo derramado (Registro 3).

- Respecto a las *“Medidas Adicionales Comprometidas”*, que tienen relación con la *“Investigación sobre Descarrilamiento y Volcamiento del Tren 210”*, el titular mediante Carta FCAB-GSDT-013/2021, de junio de 2021 (ID 02), específicamente en su Anexo 5, titulado *“Investigación sobre descarrilamiento y volcamiento de ollas del tren 210 (26-06-2021)”*, es que está Superintendencia solicitó información complementaria al titular a través de la R.E. AFTA N° 48/2024, con fecha 11 de junio de 2024, respecto del respaldo asociado a las *“Acciones a realizar”* comprometidas como resultado de dicha investigación. El titular respondió mediante la Carta FCAB-GSDT-081/2024, de fecha 03 de julio de 2024 (ID 05), señalando que los verificadores de dichas medidas ya habían sido acreditados anteriormente con fecha 22 de junio de 2023 mediante la Carta FCAB-GSDT-041/2023 (ID 03).

A continuación, se presenta el detalle de las medidas voluntarias comprometidas por el titular, conforme a lo señalado en el documento *“Investigación DES36-T210-VF1-HAC”* (Anexo 5 de la Carta FCAB-GSDT-013/2021; ID 02), señalando, que, de acuerdo con la investigación interna, el evento fue causado por un aumento en la separación entre rieles en una curva ubicada en el kilómetro 7+490 de la vía férrea. En función de este hallazgo, el titular comprometió la ejecución de las siguientes cuatro acciones correctivas:



Número de hecho constatado: 1

N° de la medida	Descripción de Medida Comprometido	Acción ejecutada
1	Revisar estado de sujeción de todas las curvas de Pampa Prat, y en caso de encontrar desviaciones, se reforzarán estos puntos.	Con fecha 9 de julio de 2021, el titular informa que se inició la revisión preventiva de sujeción de todas las curvas de Pampa Prat a cargo de la empresa ICIL ICAFAL.
2	Re-instrucción a inspectores y revisión y mejora	Se ejecutó la re-instrucción a los inspectores de vías para reforzar los criterios de revisión en zonas curvas y evaluar la cantidad mínima de tirafondos requeridos. Se identificó la necesidad de utilizar <u>tres tirafondos</u> en sectores curvos. Se presentó el programa de capacitación denominado " <i>Re-instrucción a Inspectores de Vías: observación y complementación de tirafondos</i> ", junto con el registro de participación fechado el 06 de octubre de 2021, firmado por los asistentes, con una duración de 1 hora.
3	Implementación de un nuevo sistema de detección dinámica de defectos en la vía	Se implementaron <u>Sistemas de Detección Dinámica (SDD)</u> para identificar de forma preventiva defectos en la vía durante operaciones con carga. Actualmente, se aplican dos sistemas: <ul style="list-style-type: none"> • KRAB (empresa KZV): Detecta parámetros geométricos de la vía (trocha, peralte, alabéo, alineación y nivelación), y permite priorizar la criticidad de los hallazgos. • Rail Rover SIUI (empresa ICIL ICAFAL): Realiza mediciones por ultrasonido para la detección de defectos internos. En junio de 2021, se adquirió el equipo " <i>Aussiner</i> ", sin embargo, no se obtuvieron datos confiables. Posteriormente, se adquirió el sistema " <i>VTI (Vehicle Track Interaction)</i> ", de la empresa ENSCO (EE.UU.), el cual posee sensores avanzados y software de análisis. Su implementación comenzó en junio de 2022, y la puesta en marcha fue proyectada para <u>julio de 2023</u> , considerando requerimientos de calibración por personal del proveedor. La titular adjunta informe de implementación del sistema VTI, incluyendo registros de órdenes de pago (N° 4530039927, 4530045685, 451012274 y 4510161731) como respaldo de las acciones ejecutadas (ID 02).
4	Implementar detectores de desrielos adicionales, para mitigar efectos de los desrielos	El titular señala que se implementaron detectores de desrielos en todas las estaciones de cruzamiento, para efectos de alertar oportunamente al operador de cabina y al controlador, cuando un carro o locomotora se encuentra desrielada y, de esta forma, permitirle al operador frenar de manera controlada el convoy e inspeccionar el eventual descarrilamiento del tren.



Número de hecho constatado: 1

b) Incidente ID SSA 1049530 (año 2024):

En reporte de incidente ID 1049530, de fecha 02 de junio de 2024 (ID 04), el titular presenta una serie de acciones correctivas implementadas tras el evento que dio origen al derrame de sustancias peligrosas (Concentrado de Zinc), de las que podemos destacar:

- I. Aislamiento del área mediante señalización que restringe el acceso, estableciendo un perímetro de seguridad.
- II. Demarcación de la zona afectada.
- III. Se definen caminos internos.
- IV. Se ejecuta la evaluación de las tareas y acciones a ejecutar.
- V. Se activan los recursos, equipos y maquinarias.
- VI. Instalación del equipo de AMBIPAR de apoyo para la atención de emergencias.
- VII. Acciones de contención y confinamiento del producto.

En virtud de lo anterior, esta Superintendencia del Medio Ambiente realizó un requerimiento de información al titular a través de la R.E. AFTA N° 048/2024, de fecha 11 de junio de 2024, los cuales fueron remitidos por el titular mediante Carta FCAB-GSDT-081/2024 del 03 de julio de 2024 (ID 05). A continuación, se presenta el análisis de la información proporcionada:

- En la RCA N° 254/2005, se establecen medidas específicas en caso de derrames sobre el suelo, conforme a lo indicado en el Considerando 6.2.2. Según los antecedentes proporcionados por el titular se activaron las cuadrillas de operaciones y de Materiales Peligrosos, con la asistencia de la empresa Ambipar. En el lugar del evento se presentó la Gerencia de Mantención Ferroviaria, la Gerencia de Operaciones Ferroviarias, el Jefe de Seguridad y Salud Ocupacional, el área de Medioambiente y, además se hace presente el encargado de MATPEL con su cuadrilla respectiva para ejecutar las labores de confinamiento y contención del derrame. Al mismo tiempo, se presentaron en el evento el Jefe del rol de emergencia junto con el supervisor y las cuadrillas para resolver el volcamiento de los carros volcados y extracción del material contenido.
- Las actividades de contingencia del evento se encuentran respaldadas por el informe denominado “*Relatorio de Atención Final – RAF SAP 14811 | Ferrocarril de Antofagasta a Bolivia*”, de Ambipar Response, acompañado en Anexo 6 de la Carta FCAB-GSDT-081/2024 (ID 05).
- Dado que el incidente involucró un derrame de concentrado de zinc sobre el suelo, el titular reportó la ejecución de las siguientes acciones:
 - Aislamiento del Área afectada: La cuadrilla MATPEL procedió a aislar el área mediante señalización que restringía el acceso, demarcando la zona del derrame, la cual abarcó aproximadamente **4.600 m² (0.46 ha)**.
 - Confinamiento y Contención del Derrame: El día 03 de junio de 2024, se realiza protocolo de contención, para cubrir producto derramado con rollos de plástico, se humecta y segrega el área afectada para impedir el paso de fauna.



Número de hecho constatado: 1

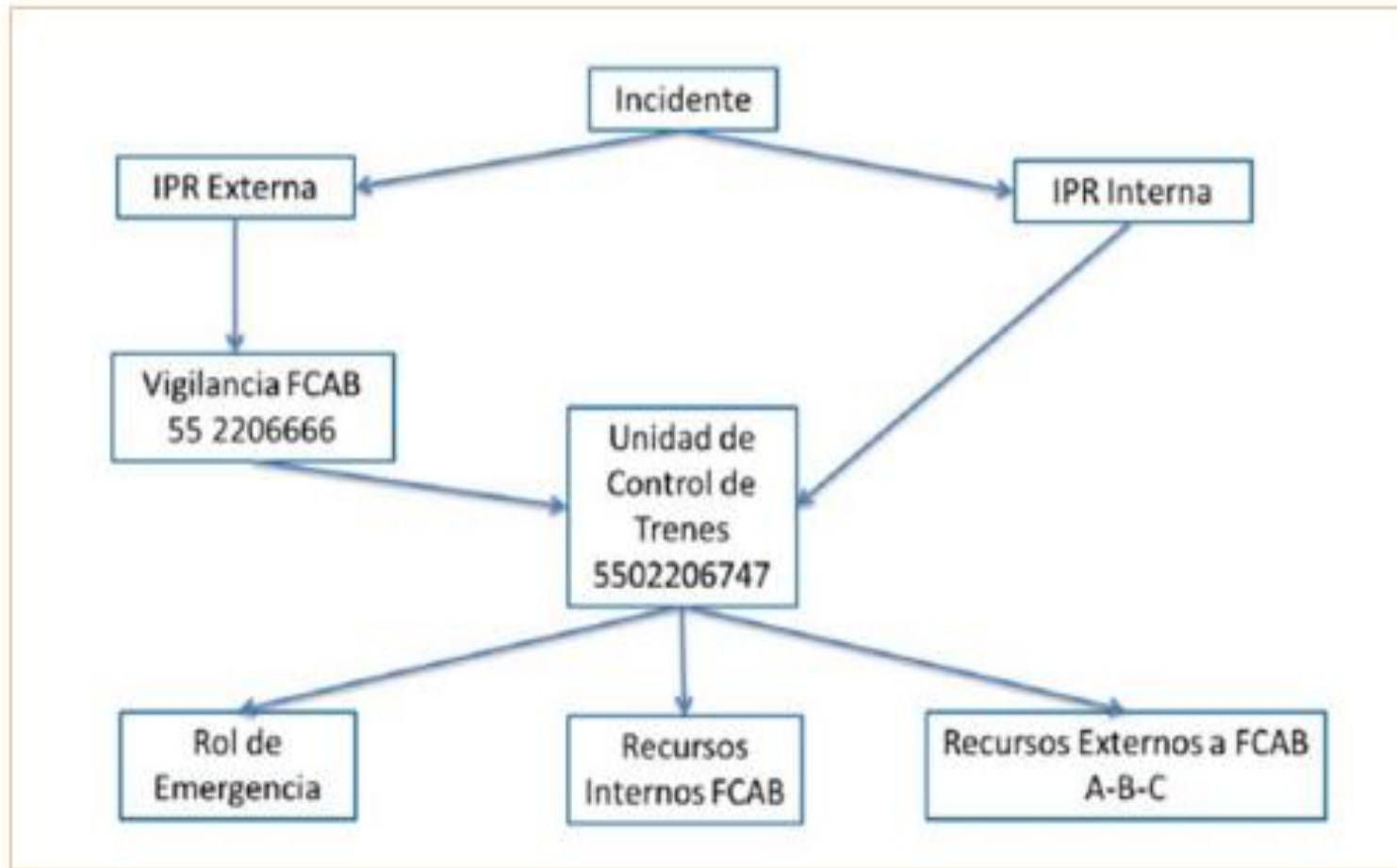
- Recuperación del Material Derramado: Entre el 05 de junio de 2024 y 12 de junio de 2024, se remueve el material derramo junto a la tierra contaminada.

Conclusión

En base a los antecedentes recopilados, se constata que el titular reportó la ubicación general del evento, detalló las acciones implementadas como parte de la contingencia y la aplicación del Plan de Emergencia tanto para el incidente del año 2021 y 2024, presentando los antecedentes y justificación correspondiente, dando así cumplimiento a lo establecido en el considerando 6.2.2 de la RCA N°0254/2005, respecto de las medidas a implementar en caso de ambos eventos de derrame en suelo.



Registros



Registro 1.

Fecha: 15-07-2021

Descripción del medio de prueba: ROL de emergencia del Manual para Atención de Emergencias Ferroviarias y Rodoviarias en el Transporte de Materiales Peligrosos (MATPEL). Fuente: Carta FCAB-GSDT-013/2021, con fecha 15 de julio de 2021 (ID 2)



Registros



Registro 2.

Fecha: 15 de julio de 2021

Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19.

Coordenada Norte: 7.414.175 m.

Coordenada Este: 359.455 m.

Descripción del medio de prueba: Confinamiento del área afectada, cubriendo el producto derramado en el suelo. *Fuente: Carta FCAB-GSDT-013/2021, con fecha 15 de julio de 2021 (ID 2).*



5.1.2. Mantenimiento de maquinarias, carros y vías férreas

Número de hecho constatado: 2

Documentación Revisada:

- **ID 01:** Reporte de Incidente N°8418, del 26 de junio de 2021.
- **ID 02:** Carta FCAB-GSDT-013/2021 del 15 de julio de 2021, que remite información requerida por Resolución Exenta y sus anexos.
- **ID 04:** Reporte de Incidente N°1049530, 02 de junio de 2024.
- **ID 05:** Carta FCAB-GSDT-081/2024 del 03 de julio de 2024, que remite información requerida por Resolución Exenta y sus anexos.

Exigencias:

Proyecto “Transporte Ferroviario de Contenedores con Concentrado de Minerales de Minera San Cristóbal”. (RCA N° 0254/2005)

Resolución de Calificación Ambiental

- **Considerando 5.3. Emisiones Atmosféricas.** “(...) Se efectuará una adecuada mantención mecánica de equipos y vehículos, por concepto de eficiencia operacional (...)”.

Estudio de Impacto Ambiental

- **Punto 2.2.2. Aspectos sobre Mantención y Seguridad.** “El mantenimiento de equipos e infraestructura se efectúa conforme a planes de mantenimiento programados y reactivos, realizados en forma íntegra por personal de FCAB, sin perjuicio de los mejoramientos y/o upgrades que se efectúan según necesidades de tráfico y/o proyectos específicos. (...) La mantención programada de la vía se efectúa cada año sobre la base de prospecciones geométricas con carro registrador y control del estado de los materiales componentes de la vía. Estas prospecciones definen el Programa Anual de Trabajo ejecutado por empresas especialistas en trabajos de vías férreas. El trabajo se efectúa con cuadrillas especializadas, equipadas de acuerdo a Normas de FCAB, y con el apoyo de máquinas y herramientas especiales para estos efectos. La mantención reactiva de la vía comprende todos aquellos trabajos necesarios para corregir defectos específicos que se puedan producir durante la operación ferroviaria, producto de fallas en los materiales (rieles, eclisas o soldaduras quebradas, durmientes defectuosos, etc.) (...)”
- **Punto 2.3.5.1. Mantenimiento de Locomotoras y Carros.** “Las locomotoras y carros recibirán una inspección y mantención planificada y periódica con la finalidad de minimizar fallas relativas al equipamiento. En Ollagüe, se realizará una inspección de los equipos que tendrá por finalidad verificar que se encuentren en condiciones de seguridad apropiada para el transporte. Esta inspección será documentada en un formato tipo Check-list que detallará cada requerimiento de inspección. Cualquier defecto será corregido antes que los equipos sean autorizados a iniciar su viaje. Copia de este Check-list quedará en poder del operador de la locomotora o del responsable del transporte.”
- **Punto 2.3.5.2. Mantenimiento de la Vía Férrea.** “FCAB en su condición de propietario de las vías férreas que serán utilizadas por el proyecto TMS, regula el uso de las vías e infraestructura y su conservación en base a planes de mantenimiento. (...) Para ello, el nuevo empalme se incorporará a los programas de mantenimiento que reconocen los itinerarios en vigencia de los trenes y sus respectivas normas de movilización para materiales peligrosos. Los programas de mantenimiento incluyen (...):



Número de hecho constatado: 2

- Inspección estado de durmientes.
- Inspección estado de sillas de asiento y sujeciones.
- Revisión y/o reposición de lastre.
- Inspección de rieles para la detección de fisuras.
- Limpieza de la vía férrea.
- Lubricación y/o engrase de partes móviles
- Revisión y/o reposición de señalética
- Inspección de sistemas de comunicación y control.

Cabe destacar que FCAB trabaja sobre dos tipos de mantenciones: *Mantenimiento Programado* y *Mantenimiento Reactivo (...)*. La *mantención programada* se efectúa cada año sobre la base de prospecciones geométricas realizadas con un carro registrador especial (DRESSINA) el cual es capaz de ir registrando en movimiento todos los parámetros geométricos de la vía. (...). La *mantención reactiva* comprende todos aquellos trabajos necesarios para corregir defectos específicos que eventualmente se puedan producir durante la operación ferroviaria, producto de fallas en los materiales. (...).

- **Punto 6. Plan de Medidas de Manejo Ambiental.** "(...) Para el resto de los componentes del entorno (geomorfología, suelos, flora, fauna, etc) no se requieren medidas de mitigación u otras, dadas las características y magnitud de los impactos previstos. En relación a las medidas de prevención de riesgos y control de contingencias, la Actividad TMSO no incorporará nuevos riesgos a la situación actual y será incluida en los planes y programas de prevención, emergencias y contingencias vigentes en FCAB. En general, los riesgos previstos se consideran de muy baja probabilidad de ocurrencia lo cual se fundamenta en la experiencia a la fecha de FCAB, luego de una trayectoria de más de 50 años en la materia. Aun cuando no es posible estimar la incidencia que puede tener un incremento de un 20% del flujo ferroviario en las bajas tasas de accidentabilidad de la Compañía, para fines del EIA los riesgos ambientales con efectos potenciales sobre el entorno son los siguientes: Descarrilamiento de trenes que transportan concentrados de minerales ya sea por fallas en la operación o accidentes mayores (colisiones): Este evento se considera de mínima probabilidad debido a las medidas de control operativo y mantenimiento preventivo de vías y material rodante".

Examen de información

a) **Incidente ID SSA 8418 (año 2021):**

En virtud de lo expuesto anteriormente, está Superintendencia del Medio Ambiente solicitó al titular un Requerimiento de Información a través de la R.E. AFTA N° 71/2021, con fecha 02 de julio de 2021, los cuales fueron remitidos por el titular mediante Carta FCAB-GSDT-013/2021, con fecha 15 de julio de 2021 (ID 02).

A continuación, se presenta el análisis de la información proporcionada:

1) Mantenciones de vías férreas, locomotoras y carros

1.1) Mantenciones de Vías Férreas



Número de hecho constatado: 2

Según los registros computacionales del sistema de gestión del titular, correspondientes al período comprendido entre el 1 de enero y el 26 de junio de 2021 (fecha del incidente), se registraron un total de **116 actividades de mantenimiento** en la infraestructura ferroviaria, las cuales fueron clasificadas como: *Hallazgos, Inspección y Faenas de Mantenimiento*. De acuerdo con la revisión de dichos registros podemos señalar que el titular realizó 14 Hallazgos, 98 Inspecciones y 4 Faenas de Movimiento.

1.2) *Mantenciones a Locomotoras asociadas al Tren 210*

El titular adjuntó un archivo Excel con información extraída del sistema SAP de FCAB (ID 02), correspondiente a las locomotoras involucradas en el incidente (Tren 210). Los registros muestran un total de **289 mantenciones** realizadas durante el año 2021, desglosadas de la siguiente forma:

- **Locomotora 2002:** 98 mantenciones (correctivas, preventivas y predictivas), con fecha de corte al 2 de julio de 2021.
- **Locomotora 2006:** 82 mantenciones (correctivas, preventivas y predictivas), con fecha de corte al 2 de julio de 2021.
- **Locomotora 2501:** 109 mantenciones (correctivas, preventivas y predictivas), con fecha de corte al 2 de julio de 2021.

1.3) *Mantenciones de Carros*

Respecto a los carros involucrados en la operación, el titular respaldó un total de **53 mantenciones**, tanto preventivas como correctivas, a través de órdenes de trabajo (ID 02). A continuación, se detalla la cantidad de intervenciones por carro:

- **Carro 184:** Contabiliza un total de 2 mantenciones.
- **Carro 187:** Contabiliza un total de 2 mantenciones.
- **Carro 192:** Contabiliza un total de 3 mantenciones.
- **Carro 193:** Contabiliza un total de 4 mantenciones.
- **Carro 195:** Contabiliza un total de 2 mantenciones.
- **Carro 197:** Contabiliza un total de 2 mantenciones.
- **Carro 202:** Contabiliza un total de 3 mantenciones.
- **Carro 203:** Contabiliza un total de 3 mantenciones.
- **Carro 219:** Contabiliza un total de 3 mantenciones.
- **Carro 222:** Contabiliza 1 mantención.
- **Carro 230:** Contabiliza 1 mantención.
- **Carro 239:** Contabiliza un total de 2 mantenciones.
- **Carro 246:** Contabiliza 1 mantención.
- **Carro 257:** Contabiliza 1 mantención.
- **Carro 260:** Contabiliza un total de 3 mantenciones.
- **Carro 275:** Contabiliza un total de 2 mantenciones.



Número de hecho constatado: 2

- **Carro 283:** Contabiliza un total de 2 mantenciones.
- **Carro 285:** Contabiliza un total de 2 mantenciones.
- **Carro 290:** Contabiliza 1 mantención.
- **Carro 294:** Contabiliza un total de 2 mantenciones.
- **Carro 329:** Contabiliza un total de 2 mantenciones.
- **Carro 6023:** Contabiliza un total de 2 mantenciones.
- **Carro 6055:** Contabiliza 1 mantención.
- **Carro 6056:** Contabiliza 1 mantención.
- **Carro 6232:** Contabiliza 1 mantención.
- **Carro 6240:** Contabiliza 1 mantención.
- **Carro 6246:** Contabiliza 1 mantención
- **Carro 6247:** Contabiliza 1 mantención
- **Carro 330 G:** Contabiliza 1 mantención.

b) Incidente ID SSA 1049530 (año 2024):

En virtud de lo expuesto anteriormente, está Superintendencia del Medio Ambiente solicitó al titular un Requerimiento de Información a través de la R.E. AFTA N° 48/2024, con fecha 11 de junio de 2024, los cuales fueron remitidos por el titular mediante Carta FCAB-GSDT-081/2024, con fecha 03 de julio de 2024 (ID 05). A continuación, se presenta el análisis de la información proporcionada:

1) Mantenciones de vías Férreas, Locomotoras y Carros

1.1) Mantenciones de Vías Férreas

Según los registros adjuntados por el titular, correspondientes al período comprendido entre el 1 de enero de 2024 hasta el 11 de junio de 2024 (fecha del requerimiento de información R.E. AFTA N° 48/2024), se registraron un total de 80 actividades de mantenimiento en la infraestructura ferroviaria. Estas se clasifican de la siguiente manera: Inspecciones Preventivas 21, Mantenimiento Correctivo 59.

1.2) Mantenciones Locomotoras

El titular adjuntó un archivo Excel con información (ID-XX), correspondiente a las locomotoras involucradas en el incidente (Tren 210). Los registros muestran un total de 213 mantenciones realizadas durante el año 2024 hasta el 11 de junio de 2024, desglosadas de la siguiente forma:

- **Locomotora 2405:** 86 mantenciones (correctivas, preventivas), con fecha de corte al 11 de junio de 2024.
- **Locomotora 2406:** 35 mantenciones (correctivas, preventivas), con fecha de corte al 11 de junio de 2024.
- **Locomotora 2407:** 92 mantenciones (correctivas, preventivas), con fecha de corte al 11 de junio de 2024.



Número de hecho constatado: 2

1.3) Mantenciones de Carros

Respecto a los carros involucrados en la operación, el titular respaldó un total de 41 mantenciones, tanto preventivas como correctivas, a través de órdenes de trabajo (ID 02). Los mantenimientos se diferencian entre carros FCAB (16 mantenciones) y FCA (25 mantenciones) en servicio involucrados en el desrielo.

Conclusión

En base a los antecedentes recopilados y analizados con respecto al Incidente **ID SSA # 8418**, es posible señalar que se registraron un total de 458 acciones de mantención ejecutadas en el período comprendido entre el 01 de enero de 2021 y el 12 de junio de 2021, el cual coincide con la fecha del incidente de 2021, de las cuales abarcaron:

- 116 mantenciones asociadas a vías férreas.
- 289 mantenciones en locomotoras.
- 53 mantenciones en carros.

Por otro lado, respecto al incidente ID **SSA # 1049530**, es posible señalar que se registraron un total de 334 acciones de mantención ejecutadas en el período comprendido entre el 1 de enero de 2024 hasta el 11 de junio de 2024 (fecha del requerimiento de información), de las cuales abarcaron:

- 80 mantenciones asociadas a vías férreas.
- 213 mantenciones en locomotoras.
- 41 mantenciones en carros.

Estos antecedentes, detallados en el punto 1 del presente hecho constatado, evidencian la existencia de mantenimiento del material rodante y la infraestructura ferroviaria involucrada en el evento.



5.1.3. Afectación de suelo por derrame de sustancias peligrosas

Número de hecho constatado: 1
Documentación Revisada: <ul style="list-style-type: none">• ID 01: Reporte de Incidente N°8418, del 26 de junio de 2021.• ID 02: Carta FCAB-GSDT-013/2021 del 15 de julio de 2021, que remite información requerida por Resolución Exenta y sus anexos.• ID 03: Carta FCAB-GSDT-041/2023 del 22 de junio de 2023, Complementa respuesta.• ID 04: Reporte de Incidente N°1049530, 02 de junio de 2024.• ID 05: Carta FCAB-GSDT-081/2024 del 03 de julio de 2024, que remite información requerida por Resolución Exenta y sus anexos.• ID 06: Carta FCAB-GSDT-099/2024 del 26 de agosto de 2024, remite información complementaria respecto a los resultados de la remediación del suelo afectado.
Exigencias: <p>Proyecto “Transporte Ferroviario de Contenedores con Concentrado de Minerales de Minera San Cristóbal” (RCA N°0254/2005)</p> <p>Resolución de Calificación Ambiental</p> <p>➤ Considerando 6.2.2.- En caso de derrame en el suelo: “Las medidas para reparar y evitar la expansión del derrame del suelo serán las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">• (...) Ejecutar acciones de remediación de suelo, previa coordinación con esta Comisión. Entre éstas, el titular deberá tomar muestras del suelo en duplicado, la determinación de la concentración de elementos químicos presente en las muestras (incluidos Zn, Pb, As, Cd, Hg), mediante un laboratorio independiente autorizado y, previo consenso con esta Comisión, el retiro del suelo contaminado, para su envío a una Planta autorizada para la disposición y/o el tratamiento del material. (...).”.
Examen de información <p>a) Incidente ID SSA 8418 (año 2021):</p> <p>Como se mencionó anteriormente (Hecho N°1), dentro del Plan de Emergencias se encuentra la ejecución de acciones de remediación de suelos contaminados, para esto y tal como lo señaló el titular, en incidente de 2021, se conformaron cuadrillas MATPEL, coordinando el uso de maquinaria y equipos necesarios para retirar el material remanente, se realizó el cargado en camiones y se enviaron a un sitio de disposición final autorizado, con sus debidos respaldos a través de la plataforma de Ventanilla Única del Ministerio del Medio Ambiente correspondiente al Sistema de Seguimiento y Declaración de Residuos Peligrosos (SIDREP).</p> <p>a.1) Plan de muestreo de suelo</p>



Número de hecho constatado: 1

El titular en el mismo documento informó que se implementaría un “*Plan de Muestreo de Suelo*”, con el objetivo de establecer puntos de muestreo representativos. Dichas muestras serían tomadas por personal y laboratorios calificados como Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), con el fin de corroborar la efectividad de las acciones de remediación. En virtud de lo anterior, esta Superintendencia del Medio Ambiente solicitó al titular un requerimiento de Información a través de la R.E. AFTA N° 71/2021, con fecha 02 de julio de 2021, los cuales fueron remitidos por el titular mediante Carta FCAB-GSDT-013/2021, con fecha 15 de julio de 2021 (ID 02). A continuación, se presenta el análisis de la información proporcionada:

- Dado que el incidente de 2021 involucró un **derrame de concentrado de plomo sobre el suelo**, el titular de acuerdo con los antecedentes presentados a través del SSA de esta SMA, reportó haber ejecutado las siguientes acciones en relación con la mitigación de la contaminación:
 - **Aislamiento del Área afectada.** La cuadrilla MATPEL procedió a aislar el área afectada por el derrame mediante señalización para restringir el acceso, demarcando la zona del derrame, la cual abarcó aproximadamente **2.000 m²**.
 - **Confinamiento y Contención del Derrame.** El área fue confinada y el concentrado derramado sobre el suelo, fue cubierto, según se observa en el Registro 2, con el objetivo de evitar su dispersión y minimizar los posibles impactos al ambiente circundante.
 - **Recuperación del Material Derramado.** Tras una evaluación del escenario y definición de recursos necesarios, el titular procedió a la recuperación del producto derramado señalando que este no estaba en contacto directo con el suelo, siendo transferido a nuevos recipientes utilizando carga manual en maxisacos sellados.

Al respecto, el titular informó que esta acción fue completada, quedando a la espera de la coordinación con Minera San Cristóbal para el traslado del producto recuperado. Cabe destacar que, por tratarse de material en tránsito internacional, este debe ser visado por el Servicio Nacional de Aduanas de Chile, en el marco del Tratado de 1904 entre Chile y Bolivia, antes de su disposición final. Posteriormente, en terreno se verificó la ausencia de restos de concentrado de plomo derramado, como se observa en el Registro 3.

- El titular señala que, una vez retirado el producto, se llevaría a cabo un **Plan de muestreo de suelos** en la zona afectada correspondiente al ramal Pampa Prat (coordenadas: Norte 7.414.124 m; Este 359.643 m), el cual fue llevado a cabo por la empresa KF Ambiental Ltda., por solicitud del mismo titular de la UF, de acuerdo con lo establecido en la “*Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes*” del Ministerio del Medio Ambiente, el cual contempla la toma de muestra en **7 puntos**, (Registro 4) con análisis de los siguientes parámetros: **zinc (Zn), plomo (Pb), arsénico (As), cadmio (Cd) y mercurio (Hg)** y, señalando además que el muestreo será ejecutado por una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), con el fin de verificar la efectividad de las acciones de remediación y determinar si existe afectación residual al suelo.
- Adicionalmente, el titular presenta un apartado sobre la “*Inexistencia del riesgo originado por el incidente para el o los componentes comprometidos*”, en el cual señala que el incidente se produjo en la zona del ramal Pampa Prat, caracterizada por un entorno desértico, con marcada aridez del terreno, ausencia de vegetación y fauna observable, y baja calidad paisajística, sin atributos de valor escénico o natural relevante. Es así, como el titular informa que, durante las labores de atención a la emergencia descritas en el punto anterior, no se identificó presencia de aguas superficiales en el área afectada, descartándose la afectación a cuerpos de agua superficiales. Asimismo, se indica que en el sector no existen pozos de extracción de agua subterránea, ni referencias técnicas



Número de hecho constatado: 1

sobre la existencia de acuíferos en las cercanías del sitio del incidente. En base a lo anterior, el titular concluye que el único componente ambiental comprometido corresponde al suelo.

Por otra parte, señala que, una vez finalizadas las labores de retiro del material derramado, se realizará un **muestreo de suelos** (con el fin de verificar la existencia de remanentes del concentrado de plomo. En caso de detectarse contaminación en las muestras, el titular se compromete a ejecutar acciones de remediación, consistentes en la extracción del suelo contaminado y su disposición final en un **sitio autorizado** conforme a la normativa ambiental vigente.

- En respuesta a incidente ocurrido en el ramal Pampa Prat, la empresa KF Ambiental Ltda., por solicitud del titular de la UF, elaboró un Plan de Muestreo de Suelos, de acuerdo con lo establecido en la “*Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes*” considerando las siguientes características y lineamientos técnicos:
 - Evaluación Visual Inicial. Durante la inspección en terreno llevada a cabo por el titular, se observó la existencia de caminos de servicio y la vía férrea en los alrededores del sitio, constatando la ausencia de flora, fauna y asentamientos humanos, lo que es consistente con la condición desértica del área.
 - Metodología Aplicada. El diseño del plan de muestreo se enmarca en la Fase II de la metodología contenida en la guía referida, correspondiente a la “*Evaluación Preliminar Sitio-Específica del Riesgo de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes*”.
 - Contaminante de Interés. Se identificó como contaminante principal el “sulfuro de plomo (PbS)”, también conocido como **galena**, dado que corresponde al componente mayoritario del concentrado de plomo transportado por los carros volcados. Asimismo, se considera la posible presencia de otros metales en menor proporción, tales como sulfuro de zinc (ZnS).
 - Hipótesis de Distribución. Dado que no todos los carros del tren se volcaron ni todos derramaron su contenido, se hipotetiza que la distribución del contaminante es heterogénea dentro del área afectada. No obstante, se establece que la fente puntual de contaminación es conocida y localizada.
 - Caracterización del Sitio. De acuerdo con lo señalado por el titular, el área total afectada por el derrame fue estimada en 0,30 hectáreas (Ha). No se observó presencia de agua superficial, y de acuerdo con la cartografía técnica y revisión en terreno, no se identifican pozos de extracción de agua subterránea ni existencia de acuíferos en la zona. Por tanto, el único componente ambiental que fue seleccionado para el muestreo corresponde al suelo.
 - Estrategia de Muestreo. Se adoptó una estrategia de muestreo sistemático al azar, mediante la delimitación de una grilla compuesta por cuadrantes de 25 x 25 metros, cubriendo toda el área impactada. En cada cuadrante se seleccionará una ubicación de manera aleatoria para la toma de muestra, conforme se representa en la Figura 4 del informe técnico presentado por el titular (Registro X, del presente informe).
 - Número de Muestras. Según la guía metodológica, para sitios con distribución homogénea del contaminante, el número de muestras requeridas se calcula mediante la fórmula: $n = 5 + A$, donde “n” es el número de muestras y “A” corresponde a la superficie expresada en hectáreas. En este caso, para una superficie de **0,30 Ha**, el valor mínimo resultante sería **5,3**, que se aproxima a **6 muestras**. No obstante, de manera conservadora, el titular decidió realizar la toma de muestras en **7 puntos**, distribuidos en los 7 cuadrantes definidos.



Número de hecho constatado: 1

- Muestras de Control. Si bien la guía recomienda tomar al menos 8 muestras de control para establecer una línea base, debido a la homogeneidad geomorfológica y geoquímica del área, se justificó técnicamente la toma de 2 muestras de control, las cuales se ubicaron a más de 250 metros aguas arriba del sitio afectado, fuera del área de influencia del incidente, como se indica en la **Figura 5** del Plan de Muestreo.
- En cuanto a los resultados de Plan de Muestreo, el titular mediante Carta FCAB-GSDT-041/2023 de fecha 22 de junio de 2023 (ID 03), complementa su respuesta previa entregada mediante Carta FCAB-GSDT-013/2021, con fecha 15 de julio de 2021 (ID 02), respecto de los **muestreos confirmatorios y reconfirmatorios de suelo**, realizados tras el incidente de 2021 ocurrido en el ramal Pampa Prat. Las actividades de monitoreo fueron ejecutadas por la empresa Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA, a través de un Inspector Ambiental acreditado por la SMA como ETFA. Los análisis químicos fueron realizados por el **laboratorio ETFA** de la misma empresa. A continuación, se detallan los principales resultados de ambos informes:

Informe de Monitoreo Confirmatorio, de noviembre 2022, elaborado por la empresa Sistemas Socio-Ecológicos SpA, concluyendo que:

- Condiciones del sitio: Se observó que los suelos presentaban signos de haber sido removidos y escarpados, producto de las acciones de limpieza efectuadas por el titular de la UF tras el incidente, estimando una superficie afectada de **2.100 m²**, abarcando ambos lados de la línea férrea.
- Resultados analíticos: La mayoría de las muestras de suelo analizadas (ver Figura 6) presentaron concentraciones dentro de rangos similares. Sin embargo, los puntos 2, 2 duplicado, 4 y 4 duplicado mostraron concentraciones elevadas de arsénico (As) y plomo (Pb), superando los valores de referencia establecidos por la norma **Regional Screening Levels (RSLs) – Generic Tables (US EPA, 2018)**, bajo el escenario "**Resident Soil – Tap Water**" (TR = 1E-06; THQ = 1.0), utilizada a falta de norma primaria de calidad ambiental en Chile para suelo asociado al arsénico y plomo a la fecha de los monitoreos. Por lo anterior, es que el titular señala la necesidad de realizar acciones de limpieza adicionales tras el monitoreo (remoción y escarpamiento de suelos).
- Resultados de mercurio (Hg): El 87,5% (14 de las 16 muestras analizadas) de las muestras presentaron niveles bajo el límite de detección analítica (< 0,22 mg/kg), solo los puntos **2 y 2 duplicado** presentaron concentraciones detectables, en concentraciones de 0,45 mg/kg y 0,48 mg/kg respectivamente. Todos los resultados obtenidos concentraciones inferiores a lo que plantea la norma utilizada como referencia (Regional Screening Levels (RSLs) - Generic Tables (TR=1E-06 THQ=1.0). Resident Soil. Tap Water. US EPA, 2018.). según USEPA (United States Environmental Protection Agency) para metales en suelo de uso industrial las concentraciones de mercurio son de 460 mg/kg.
- Ensayo TCLP (Toxicity Characteristic Leaching Procedure) y Normativa Nacional:
 - ❖ Se aplicó el ensayo de lixiviación TCLP inorgánico y se compararon los resultados con los Criterios de Peligrosidad (CMP) establecidos en el DS N° 148/2003 del MINSAL⁴.
 - ❖ En general, los suelos no presentaron características de peligrosidad, excepto nuevamente los puntos 2, 2 duplicado, 4 y 4 duplicado, los cuales excedieron los CMP para plomo, clasificándose como residuos con característica de toxicidad extrínseca.

⁴ Decreto Supremo N° 148 del 2003 del Ministerio de Salud, que aprueba el Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos. Enlace: <https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=226458>



Número de hecho constatado: 1

- ❖ Se aclara que el zinc no se considera en dicha norma como parámetro relevante para esta clasificación.

Informe de Monitoreo Reconfirmatorio de mayo 2023, elaborado por la empresa Sistemas Socio-Ecológicos SpA, concluyendo que:

- Condiciones del sitio: El titular señala que se verificó nuevamente la remoción y escarpamiento de suelos, tanto como resultado de las acciones iniciales de remediación en 2021, como de las acciones adicionales realizadas tras el monitoreo confirmatorio de octubre de 2022, señalando una superficie intervenida estimada en **2.200 m²**.
- Afectación ambiental: Se confirmó la ausencia de afectación a formaciones vegetales, cuerpos o cursos de agua, debido a que estos no existen en el área del incidente.
- Resultados analíticos: Todas las muestras analizadas (ver Figura 7) presentaron concentraciones similares y dentro de los rangos aceptables, sin superar los niveles establecidos en la referencia internacional RSLs – US EPA (2018). Por lo tanto, señala que las acciones de limpieza y remediación implementadas fueron efectivas en reducir la presencia de contaminantes a niveles aceptables según normativa internacional durante el incidente de 2021.

a.2) Sistema de Declaración y Seguimiento Electrónico de Residuos Peligrosos (SIDREP)

De los antecedentes presentados por el titular, se revisaron los respaldos disponibles en el SIDREP asociados al transporte y disposición final autorizada del material derramado, con el objetivo de verificar la trazabilidad de los residuos generados durante las acciones de limpieza posteriores al incidente de 2021. Al respecto, se identificaron discrepancias en las cantidades de residuos peligrosos declaradas por el generador “FCAB” (titular de la UF) y las validadas por el destinatario final la empresa “Hidronor Chile S.A.”, ubicada en la comuna y región de Antofagasta. Estas diferencias se explican debido a que el titular no cuenta con un sistema de pesaje en el lugar del evento, por lo que realiza estimaciones basadas en la capacidad de carga del transporte utilizado. Es así, como el titular realiza un contraste, en donde el destinatario final valida la cantidad de residuos recepcionados mediante el pesaje en sus propias instalaciones.

Tabla 1. Folios SIDREP originados anteriores al muestreo de confirmación de noviembre 2022.

N° Folio SIDREP	Fecha	Tipo de residuo	Cantidad estimada (Kg)	Cantidad validada (Kg)	Destinatario
1300950	17-02-2022	Tierras con concentrado de minerales	25.000	31.810	Hidronor Chile S.A.
1300956	17-02-2022	Tierras con concentrado de minerales	25.000	33.660	Hidronor Chile S.A.
1303558	22-02-2022	Tierras con concentrado de minerales	25.000	16.620	Hidronor Chile S.A.
1303590	24-02-2022	Tierras con concentrado de minerales	25.000	28.810	Hidronor Chile S.A.
Total			100.000	110.900	

Tabla 2. Folios SIDREP originados posterior al muestro de confirmación y anterior al muestreo de Reconfirmación de mayo 2023.

N° Folio SIDREP	Fecha	Tipo de residuo	Cantidad estimada (Kg)	Cantidad validada (Kg)	Destinatario
-----------------	-------	-----------------	------------------------	------------------------	--------------



Número de hecho constatado: 1

1522940	14-04-2023	Tierras con concentrado de minerales	23.000	31.920	Hidronor Chile S.A.
1522941	14-04-2023	Tierras con concentrado de minerales	23.000	32.810	Hidronor Chile S.A.
1522942	14-04-2023	Tierras con concentrado de minerales	23.000	33.610	Hidronor Chile S.A.
1522943	14-04-2023	Tierras con concentrado de minerales	23.000	29.490	Hidronor Chile S.A.
1522946	14-04-2023	Tierras con concentrado de minerales	23.000	33.860	Hidronor Chile S.A.
Total			115.000	161.690	

En resumen, durante las dos acciones de limpieza realizadas tras el incidente, se contabiliza un total de 272.590 kg de residuos peligrosos removidos del área afectada y dispuestos en una instalación final autorizada, según la validación realizada por el destinatario final Hidronor Chile S.A.

b) Incidente ID SSA 1049530 (año 2024):

Como se mencionó anteriormente (Hecho N°1), dentro del Plan de Emergencias se encuentra la ejecución de acciones de remediación de suelos contaminados, para esto y tal como lo señaló el titular, en incidente de 2021, en esta oportunidad también se conformaron cuadrillas MATPEL, coordinando el uso de maquinaria y equipos necesarios para retirar el material remanente, se realizó el cargado en camiones y se enviaron a un sitio de disposición final autorizado, con sus debidos respaldos a través de la plataforma de Ventanilla Única del Ministerio del Medio Ambiente correspondiente al Sistema de Seguimiento y Declaración de Residuos Peligrosos (SIDREP).

b.1) Plan de muestreo de suelo

Adicionalmente, el titular en el mismo documento informó que se implementaría un “*Plan de Muestreo de Suelo*”, con el objetivo de establecer puntos de muestreo representativos. Dichas muestras serían tomadas por personal y laboratorios calificados como Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA), con el fin de corroborar la efectividad de las acciones de remediación. En virtud de lo anterior, está Superintendencia del Medio Ambiente solicitó al titular un requerimiento de Información a través de la R.E. AFTA N° 48/2024, con fecha 11 de junio de 2024, los cuales fueron remitidos por el titular mediante Carta FCAB-GSDT-081/2024, con fecha 03 de julio de 2024 (ID 05). A continuación, se presenta el análisis de la información proporcionada:

- Como fue señalado anteriormente, el titular durante el incidente de desrielo y volcamiento de la carga de concentrado de zinc sobre suelo de 2024, realizó la ejecución de las siguientes acciones relacionadas con la mitigación de la contaminación, implementadas por la jefatura MATPEL.
 - Aislamiento del área mediante señalización que restringe el acceso, estableciendo un perímetro de seguridad.
 - Se demarca el área del derrame.
 - Se definen caminos internos.
 - Se ejecuta los recursos, equipos y maquinarias.
 - Instalación del equipo de AMBIPAR de apoyo para la atención de emergencias.
 - Se procede con las acciones de contención y confinamiento del producto.



Número de hecho constatado: 1

- En respuesta al incidente ID SSA 1049530, la empresa **KF Ambiental Ltda.**, por solicitud del titular FCAB, elaboró un “*Plan de Muestreo de Suelos*”, de acuerdo con lo establecido en la “*Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes*”, el cual considera las siguientes características y lineamientos técnicos:
 - *Evaluación Visual Inicial.* El sitio de estudio se encuentra en el km 402+700 del ramal, cuyas coordenadas son 561.220 m E y 7.625.270 m S. Este se encuentra alejado de asentamientos humanos permanentes, sin embargo, existen caminos de servicio sin asfaltar utilizados por los vehículos que trabajan en la emergencia y se observó un cierre en el sector este del sitio. Sus principales características se resumen en Registro 6.
 - *Metodología Aplicada.* El plan de muestreo fue diseñado según los lineamientos contenidos en la “*Guía Metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes*” desarrollada por la Fundación Chile y la Universidad de Magallanes, según la Resolución Exenta No 1.690 del año 2011 del Ministerio del Medio Ambiente, específicamente lo contenido en la Fase II de la metodología, esto es la “*Evaluación Preliminar Sitio-Específica del Riesgo de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes*”.
 - *Contaminante de Interés.* los contenedores volcados contenían concentrado de zinc, el cual está formado principalmente por esfalerita (ZnFe)S, la cual fue determinado como el contaminante de interés, además de aquellos elementos indicados en la RCA N° 0254 /2005 correspondiente a elementos químicos incluidos Zn, Pb, As, Cd, Hg.
 - *Hipótesis de Distribución.* Debido a que el estado del producto derramado es sólido y que dicho material se encontraba cubierto con plástico para evitar su re-suspensión al momento de la inspección, se hipotetiza una distribución heterogénea al interior del polígono del área de estudio, asociada principalmente a los puntos de volcamiento de los contenedores del material.
 - *Caracterización del Sitio.* Debido a que no se observó agua superficial en el sitio de estudio y a que existe una baja probabilidad de acuíferos someros, se descartó la afectación de cuerpos de agua, por lo cual se definió el muestreo de la componente “suelo”.
 - *Estrategia de Muestreo.* Modelo sistemático (regular) en duplicado.
 - *Número de Muestras.* Se expone un diagrama de flujo que permite el cálculo de muestras, según las características identificadas en el sitio. A partir de esto, se siguió el flujo hasta llegar a la caja “*Fronteras Definidas*”, la cual indica un número de muestras igual a 5 más la cantidad de hectáreas del área de estudio. Como se indicó anteriormente, el área de estudio considerada alcanzó las 0,47 ha, lo cual devuelve un resultado de $n = 5,47$ como mínimo. Así, se definió tomar 6 muestras en duplicado como se observa en Registro 7.
 - *Muestras de Control.* La guía indica un mínimo de 8 puntos para el establecimiento de una línea base. En este caso, debido a la homogeneidad del área afectada y a que los procesos geológicos de formación del suelo en esta área son similares, se propuso tomar tres muestras: la primera aguas arriba del punto de muestreo y dos restantes a los costados de la zona afectada como se observa el registro 8.

b.2) Muestreo confirmatorio



Número de hecho constatado: 1

En cuanto a los resultados del Plan de Muestreo, el titular, mediante Carta FCAB-GSDT-099/2024, de fecha 26 de agosto de 2024 (ID 06), complementa su respuesta previa entregada mediante Carta FCAB-GSDT-081/2024, de julio de 2024 (ID 05), respecto de los **muestreos confirmatorio**, realizados tras el incidente de 2024. Las actividades de muestreo fueron ejecutadas por Sistemas Socio-Ecológicos SpA (en adelante SISEC) fue contratada por Antofagasta Railway Company PLC. (en adelante FCAB), para llevar a cabo las actividades de muestreo confirmatorio post limpieza de suelos potencialmente afectados, tras el desrielo ocurrido el 2 de junio de 2024. A continuación, se detallan los principales resultados del informe, y comparaciones normativas presentadas por el titular:

- Las actividades de muestreo llevadas a cabo por el titular se realizaron el día 18 de junio de 2024, concluyendo lo siguiente:
 - **Condiciones del sitio:** Se observó evidencia de movimiento de suelo, asociado a las tareas de limpieza que realizó la empresa contratada para estos fines por FCAB. Según lo reportado por el titular, el área afectada en el incidente es aproximadamente 0,47 hectáreas.
 - **Resultados analíticos:** El informe presenta los resultados analíticos obtenidos de las muestras de suelo para metales, TCLP y pH para el monitoreo llevado a cabo el día 18 de junio, en las tablas 5 a 7. En tanto, en el Anexo B, se presentan los protocolos de análisis emitidos por el laboratorio y en la Figuras 3 a 5 del Anexo A, se presentan los resultados analíticos en un plano del sitio.

Concentraciones de metales en suelo

Arsénico: Los resultados presentados por el titular se encuentran en un rango entre 15,12 mg/kg (M5) a 39,82 mg/kg (C1), siendo similares en todas las muestras (registro 7), así como también encontrándose dentro del mismo orden de magnitud que los puntos de control 1 al 3 (Registro 8) Además, es posible señalar que 7 muestras del total de 18 no tuvieron concentraciones detectables analíticamente y, por otra parte, 5 de 18 muestras tuvieron concentraciones superiores al promedio obtenido de todas las muestras (26,25 mg/kg). Comparando los valores de concentraciones obtenidos en las áreas afectadas con las concentraciones obtenidas en los puntos de control, el promedio de concentraciones del área afectada está en el mismo orden de magnitud que el promedio de las concentraciones de los puntos de control.

Según señala el titular en el informe analizado, el promedio de las concentraciones de arsénico está dentro del background reportado para la región de Antofagasta de 27,3 mg/kg⁵ de acuerdo con estudio realizado por el Gobierno Regional en el año 2019. Cabe destacar que, tanto el promedio de las concentraciones del área afectada y el promedio de los puntos de control presentan valores que superan a lo que plantea la norma utilizada como referencia según USEPA (3 mg/Kg) para metales en suelo de uso industrial.

Cadmio: Los resultados fueron similares en todas las muestras, encontrándose en un rango entre 0,85 mg/kg (C3 y C3 dup) a 30,7 mg/kg (M2). Adicionalmente se observa que 2 muestras no presentan concentración detectable (Registro X). Comparando los valores de concentración obtenidos en las áreas afectadas con las concentraciones obtenidas en los puntos de control, ambos promedios de concentraciones están en el mismo orden de

⁵ Gobierno Regional de Antofagasta 1782-3-LR16 – “Diagnóstico de riesgo ambiental, Región de Antofagasta” Componente b) Estudio de Riesgo Ambiental en suelos abandonados CÓDIGO BIP 30359875-0. 2019



Número de hecho constatado: 1

magnitud. Adicionalmente, ambos promedios presentan concentraciones inferiores a lo que plantea la norma USEPA utilizada como referencia para metales en suelo de uso industrial que es de 980 mg/kg.

Zinc: Si bien en todas las estaciones de muestreo se obtuvo concentraciones detectables para Zinc, este presenta niveles mayores al promedio total de resultados (987,18 mg/kg) obtenido en los puntos M1, M2, M6 y Control 1. Los puntos de control adicionales del Plan de muestreo, es decir Control 2 y Control 3 y los puntos M3, M4 y M5 están por debajo del promedio obtenido para la totalidad de las muestras analizadas. Todos los valores obtenidos para Zinc presentan concentraciones inferiores a la norma USEPA utilizada como referencia para metales en suelo de uso industrial 5 que para el caso del Zinc son de 350.000 mg/kg.

Mercurio: Los resultados de las muestras que obtuvieron concentraciones fueron similares en todas ellas. Diez muestras no presentaron concentraciones detectables analíticamente. Los valores se encontraron en un rango de 0,25 mg/kg (C3 y C3 dup) a 0,55 mg/kg (C1). Comparando los valores obtenidos en las áreas afectadas con las concentraciones obtenidas en los puntos de control, el promedio de concentraciones está en el mismo orden de magnitud que el promedio de las concentraciones de los puntos de control. Todos los valores obtenidos para Mercurio presentan concentraciones inferiores a lo que plantea la norma utilizada como referencia. según USEPA (Agencia de Protección Ambiental de EE. UU) para metales en suelo de uso industrial las concentraciones de mercurio son de 460 mg/kg.

Plomo: Los resultados de las concentraciones obtenidas están en un rango de 6,31 mg/kg (M3) a 263,3 mg/kg (M6 dup). Del total de 18 muestras analizadas, 6 de ellas presentan concentraciones mayores al promedio de todas las muestras (101,4 mg/kg), incluida la estación Punto Control 1. Cuando se comparan los resultados promedio de las concentraciones de todos los puntos de control, se tiene que estas presentan niveles superiores al promedio de los resultados obtenidos en las estaciones de la zona de afectación producto del desrielo. Todos los valores obtenidos para Plomo presentan concentraciones inferiores a lo que plantea la norma utilizada como referencia. según USEPA para metales en suelo de uso industrial las concentraciones de mercurio son de 800 mg/kg.

- **Análisis TCLP.**

Arsénico (As): Cinco (5) de las dieciocho (18) muestras no obtuvieron concentraciones detectables, sin embargo, en las muestras que obtuvieron concentraciones, los resultados fueron similares en todas ellas y se encuentran dentro del mismo orden de magnitud que los puntos de control. Los valores se encontraron en un rango de 0,01 mg/L (M5 y M5 dup) a 0,05 mg/L (M1, M1 dup, M6 y M6 dup). Comparando los resultados obtenidos para arsénico con el valor máximo permitido para el mismo elemento (5 mg/L según tabla del artículo N° 14 del DS 148/2003 del Ministerio de Salud (en adelante MINSAL)), todas las muestras no representan peligrosidad respecto del arsénico.

Cadmio (Cd): Los resultados de las concentraciones obtenidas concluyen que Cadmio no fue detectado (<0,019 mg/L) en ninguna de las muestras analizadas en este muestreo, incluido los puntos de control. Estos resultados implican que no representan peligrosidad respecto del Cadmio de acuerdo con lo que plantea la tabla del artículo 14 del DS 148/2003 del (MINSAL).



Número de hecho constatado: 1

Mercurio (Hg): Los resultados de las concentraciones obtenidas concluyen que Mercurio no fue detectado (<0,0003 mg/kg) en ninguna de las muestras analizadas en este muestreo, incluido los puntos de control. Comparando los resultados obtenidos para mercurio con el valor máximo permitido para el mismo elemento (0,2 mg/L según tabla del artículo N° 14 del DS 148/2003 del MINSAL), todas las muestras no representan peligrosidad respecto del mercurio.

Plomo (Pb): Los resultados de las concentraciones obtenidas concluyen que Plomo no fue detectado (<0,047 mg/kg) en ninguna de las muestras analizadas en este muestreo, incluido los puntos de control. Comparando los resultados obtenidos para plomo con el valor máximo permitido para el mismo elemento (5 mg/L según tabla del artículo N° 14 del DS 148/2003 MINSAL), los resultados no representan peligrosidad respecto del plomo.

Bario (Ba): Los resultados de las concentraciones obtenidas concluyen que Bario fue detectado en todas las muestras con valores que fluctúan entre 0,264 mg/L (M\$4) y los 0,572 mg/L (M5 Dup). Comparando los resultados obtenidos para Bario con el valor máximo permitido para el mismo elemento (100 mg/L según tabla del artículo N° 14 del DS 148/2003 MINSAL), los resultados no representan peligrosidad respecto del Bario.

Selenio (Se): Los resultados de las concentraciones obtenidas concluyen que Selenio no fue detectado (<0,003 mg/L) en ninguna de las muestras analizadas en este muestreo, incluido los puntos de control. Comparando los resultados obtenidos para Selenio con el valor máximo permitido para el mismo elemento (1 mg/L según tabla del artículo N° 14 del DS 148/2003 MINSAL), los resultados no representan peligrosidad respecto del plomo.

Cromo (Cr): Los resultados de las concentraciones obtenidas concluyen que Cromo no fue detectado (<0,028 mg/L) en ninguna de las muestras analizadas en este muestreo, incluido los puntos de control. Comparando los resultados obtenidos para Cromo con el valor máximo permitido para el mismo elemento (5 mg/L según tabla del artículo N° 14 del DS 148/2003 MINSAL), los resultados no representan peligrosidad respecto del plomo.

Plata (Ag): Los resultados de las concentraciones obtenidas concluyen que Plata no fue detectado (<0,028 mg/L) en ninguna de las muestras analizadas en este muestreo, incluido los puntos de control. Comparando los resultados obtenidos para Selenio con el valor máximo permitido para el mismo elemento (5 mg/L según tabla del artículo N° 14 del DS 148/2003 MINSAL), los resultados no representan peligrosidad respecto del plomo. Es necesario aclarar que el Decreto Supremo N°148/2003 MINSAL no incluye el Zinc como elemento de interés para la determinación de peligrosidad, sin perjuicio de que los resultados de este elemento son incluidos en el presente informe como elemento de interés de la autorización ambiental.

- El monitoreo y análisis de muestras presenta las siguientes conclusiones:

- Se observaron suelos removidos y escarpados por las acciones de limpieza que realizó FCAB luego del incidente. La superficie afectada corresponde a 0,47 hectáreas.
- Si bien la mayoría de los metales analizados (As, Cd, Hg, Pb y Zn) mostraron concentraciones comparables, el Zinc muestra niveles sobre el promedio en las estaciones M1, M2, M6 y en el Punto Control 1, posible condición de base geológica, sin tener relación con lo vertido al suelo en el incidente ambiental.
- El mercurio estuvo bajo el nivel de detección analítica en 10 de 18 muestras en el análisis de metales.



Número de hecho constatado: 1

- El plomo, este presentó concentraciones bajo el nivel de detección, sólo en el punto Control 3. En el resto de las estaciones de muestreo, se presentaron concentraciones que van en un rango de 23,3 mg/kg y 263,3 mg/kg.
- Las pruebas de TLCP Inorgánico realizados en las muestras de suelo y comparado con la Concentración Máxima Permitida del DS N°148/2003 MINSAL, indica que ninguno de los metales analizados, supera el límite máximo permitido según el D.S 148/2003 del MINSAL, y, por ende, ningún resultado de TLCP presenta la característica de peligrosidad. Adicionalmente se debe mencionar que, el Decreto Supremo N° 148/2003 del MINSAL, no incluye al Zinc como elemento de interés para la determinación de peligrosidad.

b.3) Inexistencia del riesgo originado por el incidente para el o los componentes comprometidos.

El titular informa que, el material derramado sólo tuvo contacto con el componente suelo, además de ciertas especies de vegetaciones, lo que es ratificado por el “Plan de Muestreo de suelos para el sitio”, de fecha 13 de junio de 2024, elaborado por KF Ambiental Ltda., adjunto en Anexo 4 de la Carta FCAB-GSDT-081/2024 (ID 05). Dicho informe, a su vez, descarta la presencia de cuerpos de agua que pudiesen tener contacto con el material derramado, además de descartar algún riesgo o afectación al componente medio humano y fauna. Con respecto al componente suelo, se informa que las acciones de limpieza concluyeron el 12 de junio del presente año, disponiéndose el material que tuvo contacto con suelo en un sitio de disposición final autorizado.

b.4) Sistema de Declaración y Seguimiento Electrónico de Residuos Peligrosos (SIDREP)

Se revisaron los respaldos disponibles en el SIDREP (Sistema de Declaración y Seguimiento de Residuos Peligrosos) asociados al transporte y disposición final autorizada (Soluciones Ambientales del Norte S.A e Hidronor Chile S.A) del material derramado, con el objetivo de verificar la **trazabilidad** de los residuos generados durante las acciones de limpieza posteriores al incidente.

Se identificaron **discrepancias en las cantidades de residuos peligrosos declaradas** por el generador y las validadas por ambos destinatarios finales, las causas se asociado a lo declarado por el titular en el incidente del año 2021.

Tabla 3. Folios SIDREP originados anteriores al Muestro Confirmatorio, de junio 2024, Destinario “Soluciones Ambientales del Norte S.A”.

N° Folio SIDREP	Fecha	Tipo de residuo	Cantidad estimada (Kg)	Cantidad validada (Kg)	Destinatario
1756996	07-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	18.030	Soluciones Ambientales del Norte S.A.
1756986	07-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	16.810	Soluciones Ambientales del Norte S.A.
1758447	18-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	21.530	Soluciones Ambientales del Norte S.A.
1758342	07-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	19.920	Soluciones Ambientales del Norte S.A.



Número de hecho constatado: 1

1758343	07-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	19.750	Soluciones Ambientales del Norte S.A.
1759379	11-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	24.880	Soluciones Ambientales del Norte S.A.
1759377	11-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	24.160	Soluciones Ambientales del Norte S.A.
1759380	11-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	23.340	Soluciones Ambientales del Norte S.A.
1759378	11-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	24.280	Soluciones Ambientales del Norte S.A.
Total			198.000	192.700	

Tabla 4. Folios SIDREP originados anteriores al Muestro Confirmatorio, de junio 2024, Destinario "Hidronor Chile S.A".

N° Folio SIDREP	Fecha	Tipo de residuo	Cantidad estimada (Kg)	Cantidad validada (Kg)	Destinatario
1759394	12-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	18.490	Hidronor Chile S.A.
1759282	12-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	23.800	Hidronor Chile S.A.
1759278	12-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	23.870	Hidronor Chile S.A.
1759375	12-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	23.870	Hidronor Chile S.A.
1759395	12-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	24.950	Hidronor Chile S.A.
1763043	18-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	24.720	Hidronor Chile S.A.
1759384	13-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	24.490	Hidronor Chile S.A.
1760685	13-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	24.630	Hidronor Chile S.A.
1760817	13-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	26.960	Hidronor Chile S.A.
1760609	13-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	26.300	Hidronor Chile S.A.
1760667	13-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	27.130	Hidronor Chile S.A.
1761282	13-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	27.280	Hidronor Chile S.A.
1761290	13-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	23.900	Hidronor Chile S.A.
1760695	13-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	24.970	Hidronor Chile S.A.
1760785	13-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	22.660	Hidronor Chile S.A.
1760820	13-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	24.690	Hidronor Chile S.A.
1760712	14-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	19.740	Hidronor Chile S.A.
1761639	14-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	25.160	Hidronor Chile S.A.
1761637	14-06-2024	Tierras contaminadas con Zinc	22.000	26.240	Hidronor Chile S.A.
Total				463.850	



Número de hecho constatado: 1

En total se contabilizó un total de **656.550 Kg** según la validación de ambos Destinatario Final.

Conclusión

De acuerdo con los hechos descritos anteriormente y del análisis realizado por esta Superintendencia del Medio Ambiente, es posible señalar que no se constataron desviaciones al instrumento de gestión ambiental respecto de la afectación de suelo contaminado producto de los derrames de 2021 y 2024.



Registros



Registro 3.

Fecha: 15 de julio de 2021

Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19.

Coordenada Norte: 7.414.175 m.

Coordenada Este: 359.455 m.

Descripción del medio de prueba: Recuperación de producto derramado que no estaba en contacto con el suelo para su transferencia a otro recipiente, lo que se realizó mediante carga manual en maxisacos sellados. *Fuente: Carta FCAB-GSDT-013/2021, con fecha 15 de julio de 2021 (ID 02).*



Registros



Registro 4.	Fecha: 15 de julio de 2021	
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19.	Coordenada Norte: 7.414.175 m.	Coordenada Este: 359.455 m.
Descripción del medio de prueba: Estrategia de muestreo sistemático confeccionando una grilla para cada área delimitada compuesta por cuadrantes de 25x25 m. Fuente: Carta FCAB-GSDT-013/2021, con fecha 15 de julio de 2021 (ID 02).		



Registros



Registro 5.	Fecha: 15 de julio de 2021	
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19.	Coordenada Norte: 7.512.923 m.	Coordenada Este: 516.315 m.
Descripción del medio de prueba: Plan de Muestreo, que presenta dos puntos de control (PC) y área a muestrear de 0,3 Ha aproximadamente. <i>Fuente: Carta FCAB-GSDT-013/2021, con fecha 15 de julio de 2021 (ID 02).</i>		



Registros

Nombre del sitio	Km 402+700 ramal MSC
Coordenadas UTM (19K)	561.220 m E
	7.625.270 m S
Ubicación	Comuna Ollagüe, Región de Antofagasta
Estado	Sin actividades, sólo tránsito ferroviario
Descripción de la Actividad	Transporte ferroviario
Evaluación visual	Se observa camino de servicio en los alrededores, vía férrea y presencia de flora autóctona de la zona.
Accesibilidad	Accesible por vehículo, con garita de control y cierre perimetral parcial

Figura 6.

Descripción del medio de prueba: Principales características de la Evaluación Visual inicial del sitio de estudio (km 402+700 del ramal). *Fuente: Carta FCAB-GSDT-081/2024, con fecha 03 de julio de 2024 (ID 05).*



Registros



Registro 7.

Descripción del medio de prueba: Presenta el número de muestras, que corresponde a 6 en un área de estudio de 0,47 ha. *Fuente: Carta FCAB-GSDT-081/2024, con fecha 03 de julio de 2024 (ID 05).*



Registros



Registro 8.

Descripción del medio de prueba: Presenta el número de muestras de control asociado al Plan de muestreo. *Fuente: Carta FCAB-GSDT-081/2024, con fecha 03 de julio de 2024 (ID 05).*



6 Otros Hechos

Otros Hechos N° 1	Incidente ID SSA #1078300 (año 2025)
<p>Documentación Revisada:</p> <ul style="list-style-type: none">• ID 07: Reporte de Incidente N°1078300, 20 de septiembre de 2025.• ID 08: Ord N°271/2025, del 24 de septiembre de 2025 de la Ilustre Municipalidad de Ollagüe.	
<p>Hechos</p> <p>Con fecha 20 de septiembre de 2025, el titular de la UF a través del Sistema de Seguimiento Ambiental (SSA) dio aviso de un reporte de incidente código # 1078300 (ID 07), en el cual se describe: <i>"al arribo de tren a Ollagüe, Operadora advirtió que el estanque de combustible de la locomotora L2011 estaba dañado, con fuga de diésel. Se estimó un derrame aproximado de 800 litros"</i>. Dicho aviso, fue acompañado del documento denominado <i>"Reporte de Aviso, Contingencia o Incidente Ambiental"</i>.</p> <p>De la revisión de los antecedentes presentados, es posible señalar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none">• El 19 de septiembre de 2025, alrededor de las 20:00 horas, se detectó una incidencia en el tren N° 209, al llegar a Ollagüe. El sitio del derrame está ubicado en las coordenadas 21° 22.385' S / 68° 25.056' O, en la comuna de Ollagüe, Región de Antofagasta. Se trata de un área ferroviaria-aduanera en terreno altiplánico árido.• Se activaron las siguientes medidas inmediatas, según declaraciones del titular en reporte de evento con fecha de emisión 20-09-2025:<ol style="list-style-type: none">i. Activación de procedimiento de emergencia para el control de la filtraciónii. Equipo de emergencia evalúa el sitio de la contingencia y determina las acciones a ejecutar.iii. Se confina para posterior retiro y traslado a sitio de disposición final autorizado.• Las siguientes acciones quedaron pendientes de generar:<ol style="list-style-type: none">i. Investigación del evento.ii. Monitoreo post remoción de suelo. <p>En virtud de lo anterior, esta Superintendencia del Medio Ambiente efectuó un requerimiento de información al titular mediante la Resolución Exenta AFTA N° 004/2026, de fecha 14 de enero de 2026, el cual fue respondido por el titular a través de la Carta FCAB-GSDT-010/2026, de fecha 26 de enero de 2026 (Anexo 09), entregando antecedentes sobre la investigación del evento, el Monitoreo Post Remoción de Suelo y Registro de disposición de material contaminado en sitio autorizado. Sin perjuicio de lo anterior, el análisis, revisión y evaluación de los antecedentes remitidos queda sujeto a verificación por parte de esta Superintendencia, pudiendo dichos antecedentes dar lugar a la instrucción de un nuevo procedimiento de fiscalización ambiental, en caso de estimarse pertinente.</p>	



Otros Hechos N° 2

Cambio de titularidad y/o representante legal

Documentación Revisada:

- **ID 09:** Carta FCAB-GSDT-10/2026 del 26 de enero de 2026, Contesta Requerimiento de información que indica.

Hechos

Con el objeto de verificar el estado de actualización de la Unidad Fiscalizable en el Sistema RCA, esta Superintendencia, mediante la Resolución Exenta AFTA N° 004/2026, de fecha 14 de enero de 2026, ordenó al titular informar los eventuales cambios de titularidad y/o representante legal, conforme a lo establecido en la Resolución Exenta SMA N° 1518/2023. Dicha resolución dispone, en su artículo primero, la información que deben proporcionar los titulares de Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA) calificadas favorablemente por las autoridades administrativas competentes al momento de su dictación, en los plazos, forma y modos señalados en los artículos segundo y cuarto del mismo acto administrativo.

Entre la información requerida se incluye, entre otros antecedentes: a) nombre o razón social del titular; b) RUT del titular; c) domicilio del titular; d) número de teléfono del titular; e) nombre del representante legal del titular; f) domicilio del representante legal; g) correo electrónico del titular o de su representante legal; y h) número de teléfono del representante legal.

El titular, mediante Carta FCAB-GSDT-10/2026 (Anexo 09), de fecha 26 de enero de 2026, dio respuesta al Requerimiento de Información contenido en la Resolución Exenta AFTA N° 004/2026, adjuntando el Comprobante de Actualización de la Información de los Datos del Titular en el Sistema RCA, de fecha 02 de diciembre de 2025. Adicionalmente, acompañó la Resolución Exenta N° 2026021017, de fecha 07 de enero de 2026, mediante la cual el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) se pronuncia respecto del cambio de Representante Legal del proyecto del titular Antofagasta Railway Company PLC, en adelante Ferrocarril de Antofagasta a Bolivia (FCAB).



7 CONCLUSIÓN

De los resultados de las actividades efectuadas en relación con el Instrumento de Carácter Ambiental señalado en el punto 3) del presente informe, se concluye que se verifica el cumplimiento en cuanto a la materia relevante objeto de fiscalización.

Lo anterior no exime al Titular de ninguna clase de responsabilidad que pudiese contraer por cualquier hallazgo respecto de los instrumentos que lo regulan, que se produzca con anterioridad o simultaneidad a la fecha en que se efectuó la presente actividad de fiscalización ambiental, y que no hubiera sido directamente percibido y/o constatado en la misma por esta autoridad fiscalizadora.



8 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
01	Reporte Incidente N°8418.
02	Carta FCAB-GSDT-013/2021 del 15 de julio de 2021, que remite información requerida por Resolución Exenta y sus anexos.
03	Carta FCAB-GSDT-041/2023 del 22 de junio de 2023, remite información complementaria.
04	Reporte Incidente N°1049530.
05	Carta FCAB-GSDT-081/2024 del 03 de julio de 2024, que remite información requerida por Resolución Exenta y sus anexos.
06	Carta FCAB-GSDT-099/2024 del 26 de agosto de 2024, remite información complementaria respecto a los resultados de la remediación del suelo afectado.
07	Reporte Incidente N°1078300.
08	Ord N°271/2025, del 24 de septiembre de 2025 de la Ilustre Municipalidad de Ollagüe
09	Carta FCAB-GSDT-10/2026 del 26 de enero de 2026, contesta requerimiento de información R.E AFTA N° 004/2026.

