



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Fiscalización Ambiental

PROYECTO MINERO ATACAMA KOZAN

DFZ-2019-1943-III-RCA

DICIEMBRE, 2019

	Nombre	Firma
Aprobado	Felipe Sánchez Aravena	X  Felipe Sánchez Aravena Jefe Oficina Regional Atacama Firmado por: FELIPE ARTURO SANCHEZ ARAVENA
Elaborado	Claudia Acevedo Meins	X  Claudia Acevedo Meins Fiscalizadora Oficina Regional Atacama Firmado por: Claudia del Carmen Acevedo Meins

Contenido

Contenido	1
1 RESUMEN.....	2
2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE	3
2.1 Antecedentes Generales	3
2.2 Ubicación y Layout.....	4
3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS	6
4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	6
4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización.....	6
4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental	6
4.3 Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental	7
4.3.1 Ejecución de la inspección	7
4.3.2 Esquema de recorrido	7
4.3.3 Detalle del Recorrido de la Inspección	7
4.4 Revisión Documental.....	8
4.4.1 Documentos Revisados	8
5 HECHOS CONSTATADOS.....	9
5.1 Plan de Contingencias.....	9
6 CONCLUSIONES.....	34
7 ANEXOS.....	35

1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de fiscalización ambiental realizada por la Superintendencia del Medio Ambiente, a la unidad fiscalizable “Proyecto Minero Atacama Kozan”, localizada en la comuna de Tierra Amarilla, Provincia de Copiapó, Región de Atacama. La actividad de inspección fue desarrollada durante el día 24 de julio de 2019 (Ver anexo N°1).

El motivo de la actividad de fiscalización ambiental correspondió a una actividad de oficio debido al reporte de aviso de un incidente ambiental reportado por el Titular en Sistema de Seguimiento Ambiental de esta Superintendencia. Posterior a la actividad de inspección ambiental, con fecha 29.07.2019, se recibieron 7 denuncias ciudadanas las cuales se adjuntaron en el caso ID: 21-III-2019.

Los proyectos que componen la unidad fiscalizable y que fueron fiscalizados durante el desarrollo de la actividad, corresponden a “El Bronce de Atacama” (RCA N°06/1997); “Modificación Planta de Tratamiento de Minerales Proyecto Atacama Kozan” (RCA N° 45-B/2001) y “Continuidad Operacional de Faena Minera Atacama Kozan” (RCA N°109/2018).

El proyecto El Bronce de Atacama consiste en la extracción de mineral de cobre en forma subterránea y su posterior beneficio mediante flotación convencional. La planta procesará 5.056 toneladas por día de mineral y requerirá la construcción de un relaveducto y un tranque de relaves con capacidad para 13,6 millones de toneladas a ubicarse en la Quebrada El Gato, frente a la fundición Paipote.

El proyecto Modificación Planta de Tratamiento de Minerales Proyecto Atacama Kozan consiste en la explotación de un yacimiento de cobre y posterior procesamiento de 1.820.000 toneladas anuales de mineral mediante flotación convencional para producir 90.000 toneladas anuales de concentrado de cobre.

El proyecto Continuidad Operacional de Faena Minera Atacama Kozan consiste en extender la vida útil de la faena minera Atacama Kozan y así mantener su continuidad operacional, incorporando el aumento de la capacidad de disposición de residuos masivos mineros a partir de la depositación de relaves filtrados en la quebrada El Gato, con la respectiva recuperación de agua industrial para el proceso minero.

La materia relevante objeto de la fiscalización incluyó: Plan de Contingencias.

De acuerdo a los resultados de la actividad de fiscalización, asociado a los Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados, se puede concluir que se verifica la conformidad de la materia relevante objeto de la fiscalización (Plan de contingencias).

Dicho resultado no obsta a que en el futuro se realicen nuevos procedimientos de fiscalización ambiental, y no lo exime 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 actividad de fiscalización ambiental, y no hubiera sido directamente percibido y/o constatado en la misma por el fiscalizador.

2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

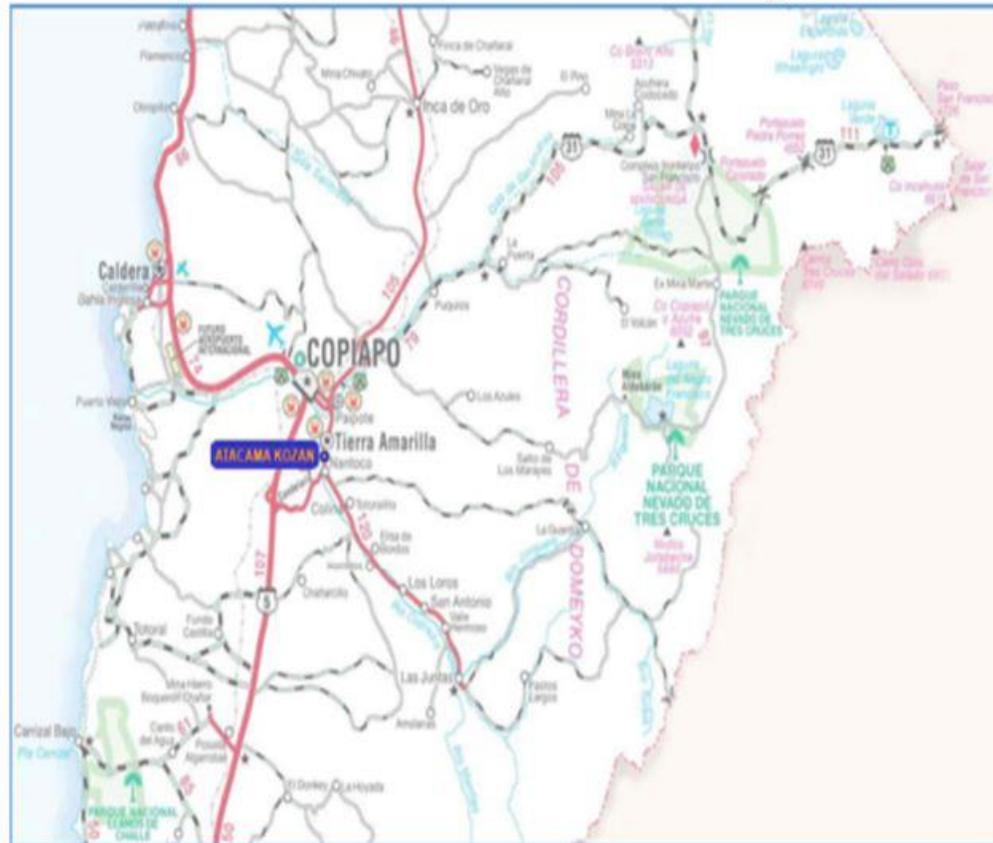
2.1 Antecedentes Generales

Identificación de la Unidad Fiscalizable: PROYECTO MINERO ATACAMA KOZAN	Estado operacional de la Unidad Fiscalizable: Operación
Región: Atacama	Ubicación específica de la unidad fiscalizable: El proyecto se ubica políticamente en las comunas de Copiapó y Tierra Amarilla, Provincia de Copiapó, Región de Atacama. Específicamente el área Mina-Planta se ubica en la comuna de Tierra Amarilla, las obras lineales según su trazado se emplazan desde la Comuna de Tierra Amarilla hasta la Comuna de Copiapó y el área Depósito de Relaves se localiza en la comuna de Copiapó.
Provincia: Copiapó	
Comuna: Tierra Amarilla	
Titular(es) de la unidad fiscalizable: SOCIEDAD CONTRACTUAL MINERA ATACAMA KOZAN	RUT o RUN: 77.134.510-7
Domicilio titular(es): Parcela Los Olivos s/n Sector Punta del Cobre, Tierra Amarilla Región de Atacama	Correo electrónico: rodrigosalgado@atacamakozan.cl
	Teléfono: 52-2203856
Identificación representante(s) legal(es): Jorge Luis Guerra Riferos	RUT o RUN: 7.684.657-k
Domicilio representante(s) legal(es): Parcela Los Olivos s/n Sector Punta del Cobre, Tierra Amarilla Región de Atacama	Correo electrónico: jorgeguerra@atacamakozan.cl
	Teléfono: 52- 2203856

2.2 Ubicación y Layout

Figura 1. Mapa de ubicación local (Fuente:). Mapa del proyecto en relación a la localidad más cercana, incluyendo toponimia.

Imagen 1-1: Ubicación Político Administrativa Proyecto



Coordenadas UTM de referencia: DATUM WGS 84

Huso: 19 S

UTM N: 6.956.876

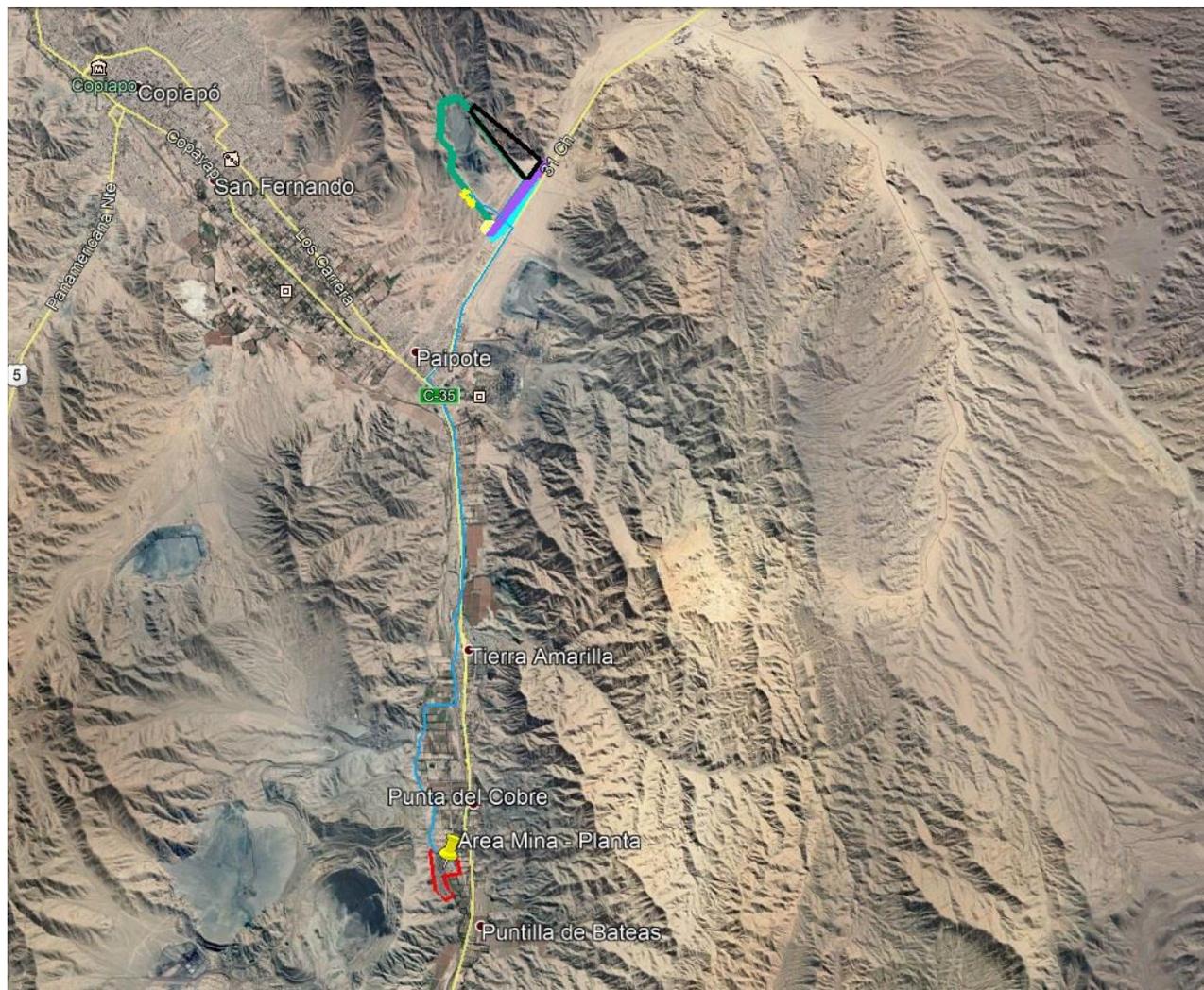
UTM E: 374.548

Ruta de acceso: Área Mina-Planta: Camino de acceso a Faena Atacama Kozan por ruta C-367, Ruta C-35 y Camino C-367.

Obras Lineales: Por Camino de servicio existente en ruta C-35.

Depósito de Relaves: acceso por Ruta Ch-31.

Figura 2. Layout del proyecto (Fuente: Anexo Observación 1 de la Adenda 1 de proyecto “Continuidad Operacional de Faena Minera Atacama Kozan”).



3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.						
N°	Tipo de instrumento	N°/ Descripción	Fecha	Comisión/ Institución	Título	Comentarios
1	RCA	06/1997	04.06.1997	COREMA	“El Bronce de Atacama”	Consulta de Pertinencia Res. Ex. N° 111/2014. No fue fiscalizado.
2	RCA	45-B/2001	18.05.2001	COREMA	“Modificación Planta de Tratamiento de Minerales Proyecto Atacama Kozan”	Consulta de Pertinencia Res. Ex. N° 131/2017. No fue fiscalizado
3	RCA	109/2018	09.11.2018	COREMA	“Continuidad Operacional de Faena Minera Atacama Kozan”	Consulta de pertinencia Res. Ex. 016/2019. No fue fiscalizado.

4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo		Descripción	
	Programada		
X	No programada	X	Denuncia
			Autodenuncia
		X	De Oficio
			Otro
		Detalles: Denuncias ciudadanas Caso ID: 21-III-2019 e inspección ambiental por oficio (incidente).	

4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

<ul style="list-style-type: none"> Plan de Contingencias

4.3 Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental

4.3.1 Ejecución de la inspección

Existió oposición al ingreso: NO	Existió auxilio de fuerza pública: NO
Existió colaboración por parte de los fiscalizados: SI	Existió trato respetuoso y deferente: SI
Observaciones: Se indica que al llegar al lugar de los hechos se encontraba el fiscal Sr. Luis Miranda entrevistando a los funcionarios de la empresa, en conjunto con personal de la Bidema.	

4.3.2 Esquema de recorrido



4.3.3 Detalle del Recorrido de la Inspección

N° de estación	Nombre/ Descripción de estación
1	Lugar de rotura de relaveducto.

4.4 Revisión Documental

4.4.1 Documentos Revisados

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
1	Informe detallado del incidente: origen del hecho y responsables	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta
2	Cantidad de relave derramado y superficie de afectación	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta
3	Medio de verificación de la afectación o no del sistema de alcantarillado	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta
4	Análisis de suelo del punto donde se produjo la rotura del Relaveducto. Este punto debe coincidir con el lugar donde la Bridema tomará las muestras	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta
5	Caracterización del relave, al momento del derrame	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta
6	Informe del estado del Relaveducto previo al incidente.	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta
7	Detalle de las medidas de mitigación que se implementaron.	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta
8	Detalle de la cantidad de suelo mezclado con relave que se dispuso, al igual que el sitio de disposición.	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta
9	Medidas futuras que la empresa implementará para evitar que este tipo de incidentes ocurran en el futuro.	Documentación solicitada al titular a través de acta de inspección ambiental	SMA	Documento entregado en plazo estipulado en acta
1	Informe pericial de Policía de Investigaciones, Brigada investigadora de delitos contra el medio ambiente y patrimonio cultural, BIDEA Copiapó	Documentación solicitada mediante ORD. ORA N° 204 de fecha 29.11.2019	SMA	Documento entregado por PDI.

5 HECHOS CONSTATADOS.

5.1 Plan de Contingencias

Número de hecho constatado: 1	Estación N°: 1												
Documentación Revisada:													
<ol style="list-style-type: none"> 1.- Informe detallado del incidente: origen del hecho y responsables. 2.- Cantidad de relave derramado y superficie de afectación. 3.- Medio de verificación de la afectación o no del sistema de alcantarillado. 4.- Análisis de suelo del punto donde se produjo la rotura del Relaveducto. Este punto debe coincidir con el lugar donde la Bidema tomará las muestras. 5.- Caracterización del relave, al momento del derrame. 6.- Informe del estado del Relaveducto previo al incidente. 7.- Detalle de las medidas de mitigación que se implementaron. 8.- Detalle de la cantidad de suelo mezclado con relave que se dispuso, al igual que el sitio de disposición. 9.- Medidas futuras que la empresa implementará para evitar que este tipo de incidentes ocurran en el futuro. 10.- Informe pericial de Policía de Investigaciones, Brigada investigadora de delitos contra el medio ambiente y patrimonio cultural, BIDEMA Copiapó 													
Exigencia (s):													
Considerando 9, RCA N° 109/2018 en relación a “Plan de Prevención de Contingencias y del Plan de Emergencias”													
<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="2">9.6 Situación de riesgo o contingencia Derrames</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Riesgo o contingencia</td> <td>Derrames</td> </tr> <tr> <td>Fase del proyecto a la que aplica</td> <td>Construcción, operación y cierre.</td> </tr> <tr> <td>Emplazamiento, parte, obra o acción asociada</td> <td>No se especifica</td> </tr> <tr> <td>Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia</td> <td> Sustancias Peligrosas: <ul style="list-style-type: none"> • Capacitar al personal sobre procedimiento ante derrames de sustancias peligrosas. • Capacitar al personal sobre “Reglamento interno específico de emergencias”. • Capacitar al personal correspondiente sobre manejo de sustancias peligrosas. • Realizar y/o actualizar los procedimientos de manejo de sustancias peligrosas. • Respetar la disposición física en los lugares de almacenamiento de sustancias peligrosas y el patio RESPEL. • Mantener en buenas condiciones las instalaciones físicas y señalética donde se manipulen sustancias peligrosas. • Cumplir con la normativa ambiental correspondiente para disposición final de RESPEL. • Exigir rotulación y hoja de seguridad para cada sustancia peligrosa utilizada en la faena. Obras Lineales: <ul style="list-style-type: none"> • Capacitar al personal sobre “Reglamento interno específico de emergencias”. • Capacitar al personal correspondiente sobre el “Plan de acción y procedimiento ante emergencias tranque”, asociado a roturas en relaveducto y acueducto. • Monitorear continuamente condiciones de operación de los ductos, principalmente presión y caudal. • Monitorear continuamente el desgaste de los ductos a causa de la abrasión y corrosión. • Monitorear continuamente condición física de los atravesos en ambos ductos. </td> </tr> <tr> <td>Forma de control y seguimiento</td> <td>No se especifica</td> </tr> </tbody> </table>		9.6 Situación de riesgo o contingencia Derrames		Riesgo o contingencia	Derrames	Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.	Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	No se especifica	Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Sustancias Peligrosas: <ul style="list-style-type: none"> • Capacitar al personal sobre procedimiento ante derrames de sustancias peligrosas. • Capacitar al personal sobre “Reglamento interno específico de emergencias”. • Capacitar al personal correspondiente sobre manejo de sustancias peligrosas. • Realizar y/o actualizar los procedimientos de manejo de sustancias peligrosas. • Respetar la disposición física en los lugares de almacenamiento de sustancias peligrosas y el patio RESPEL. • Mantener en buenas condiciones las instalaciones físicas y señalética donde se manipulen sustancias peligrosas. • Cumplir con la normativa ambiental correspondiente para disposición final de RESPEL. • Exigir rotulación y hoja de seguridad para cada sustancia peligrosa utilizada en la faena. Obras Lineales: <ul style="list-style-type: none"> • Capacitar al personal sobre “Reglamento interno específico de emergencias”. • Capacitar al personal correspondiente sobre el “Plan de acción y procedimiento ante emergencias tranque”, asociado a roturas en relaveducto y acueducto. • Monitorear continuamente condiciones de operación de los ductos, principalmente presión y caudal. • Monitorear continuamente el desgaste de los ductos a causa de la abrasión y corrosión. • Monitorear continuamente condición física de los atravesos en ambos ductos. 	Forma de control y seguimiento	No se especifica
9.6 Situación de riesgo o contingencia Derrames													
Riesgo o contingencia	Derrames												
Fase del proyecto a la que aplica	Construcción, operación y cierre.												
Emplazamiento, parte, obra o acción asociada	No se especifica												
Acciones o medidas a implementar para prevenir la contingencia	Sustancias Peligrosas: <ul style="list-style-type: none"> • Capacitar al personal sobre procedimiento ante derrames de sustancias peligrosas. • Capacitar al personal sobre “Reglamento interno específico de emergencias”. • Capacitar al personal correspondiente sobre manejo de sustancias peligrosas. • Realizar y/o actualizar los procedimientos de manejo de sustancias peligrosas. • Respetar la disposición física en los lugares de almacenamiento de sustancias peligrosas y el patio RESPEL. • Mantener en buenas condiciones las instalaciones físicas y señalética donde se manipulen sustancias peligrosas. • Cumplir con la normativa ambiental correspondiente para disposición final de RESPEL. • Exigir rotulación y hoja de seguridad para cada sustancia peligrosa utilizada en la faena. Obras Lineales: <ul style="list-style-type: none"> • Capacitar al personal sobre “Reglamento interno específico de emergencias”. • Capacitar al personal correspondiente sobre el “Plan de acción y procedimiento ante emergencias tranque”, asociado a roturas en relaveducto y acueducto. • Monitorear continuamente condiciones de operación de los ductos, principalmente presión y caudal. • Monitorear continuamente el desgaste de los ductos a causa de la abrasión y corrosión. • Monitorear continuamente condición física de los atravesos en ambos ductos. 												
Forma de control y seguimiento	No se especifica												

Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 7 – Plan de contingencias y emergencias, de la DIA.
Acciones o medida a implementar para controlar la emergencia	<p>Sustancias Peligrosas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Avisar inmediatamente a PPRR o MMAA del evento. • Todo el personal no calificado para atender emergencia debe dirigirse a los PEE y reportarse a su jefe directo. • Evaluar condición del derrame. • Aislar sector afectado por evento. • En función de la evaluación, se aplicará “Reglamento interno específico de emergencias”. • Normalizar condición. <p>Relaveducto/acueducto:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Detener inmediatamente operación de impulsión. • Vaciar línea hacia piscinas de emergencia. • En función de la evaluación, se aplicará “Plan de acción y procedimiento ante emergencias Tranque”. • Reparar rotura que provocó derrame. • Restaurar obra post reparación.
Oportunidad y vías de comunicación a la SMA de la activación del Plan	Se informará al jefe regional de la SMA solamente cuando la emergencia sea grado 3, de acuerdo a “Reglamento interno específico de emergencias”.
Referencia a documentos del expediente de evaluación que contenga la descripción detallada	Anexo 7 – Plan de contingencias y emergencias, de la DIA.

Considerando 1.9.1. DIA Proyecto Continuidad Operacional de Faena Minera Atacama Kozan en relación a “Descripción de proyecto; Plan de Contingencias”
El artículo 103 del RSEIA determina que el Plan de Prevención de Contingencias, deberá identificar las situaciones de riesgo o contingencia que puedan afectar el medio ambiente o la población y describir las acciones o medidas a implementar para evitar que éstas se produzcan o minimizar la probabilidad de ocurrencia. De conformidad a lo anterior, se identificarán las situaciones de riesgo aplicables y a continuación, se indicarán las medidas para su prevención o control.

Tabla 1-102: Plan de Prevención de Contingencias Faena Minera Atacama Kozan;

Riesgo	Acciones o medidas Preventivas
Derrames	<p>Sustancias peligrosas:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacitar al personal sobre procedimiento ante derrames de sustancias peligrosas. - Capacitar al personal sobre "Reglamento interno específico de emergencias". - Capacitar al personal correspondiente sobre manejo de sustancias peligrosas. - Realizar y/o actualizar los procedimientos de manejo de sustancias peligrosas. - Respetar la disposición física en los lugares de almacenamiento de sustancias peligrosas y el patio RESPEL. - Mantener en buenas condiciones las instalaciones físicas y señalética donde se manipulen sustancias peligrosas. - Cumplir con la normativa ambiental correspondiente para disposición final de RESPEL. - Exigir rotulación y hoja de seguridad para cada sustancia peligrosa utilizada en la faena. <p>Obras lineales:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Capacitar al personal sobre "Reglamento interno específico de emergencias". - Capacitar al personal correspondiente sobre el "Plan de acción y procedimiento ante emergencias tranque", asociado a roturas en relaveducto y acueducto. - Monitorear continuamente condiciones de operación de los ductos, principalmente presión y caudal. - Monitorear continuamente el desgaste de los ductos a causa de la abrasión y corrosión. - Monitorear continuamente condición física de los atravesos en ambos ductos.

Punto 4. (Extracto) del Plan de Prevención de Contingencias Ambientales de S.C.M. Atacama Kozan Actualizado, en relación a "Identificación de Riesgos y Plan de Acción"

Riesgo	Acciones o medidas Preventivas
5. Derrames	<p>Sustancias peligrosas:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5.1. Capacitar al personal sobre procedimiento ante derrames de sustancias peligrosas. 5.2. Capacitar al personal sobre "Reglamento interno específico de emergencias". 5.3. Capacitar al personal correspondiente sobre manejo de sustancias peligrosas. 5.4. Realizar y/o actualizar los procedimientos de manejo de sustancias peligrosas. 5.5. Respetar la disposición física en los lugares de almacenamiento de sustancias peligrosas y el patio RESPEL. 5.6. Mantener en buenas condiciones las instalaciones físicas y señalética donde se manipulen sustancias peligrosas. 5.7. Cumplir con la normativa ambiental correspondiente para disposición final de RESPEL. 5.8. Exigir rotulación y hoja de seguridad para cada sustancia peligrosa utilizada en la faena. <p>Obras lineales:</p> <ol style="list-style-type: none"> 5.9. Capacitar al personal sobre "Reglamento interno específico de emergencias". 5.10. Capacitar al personal correspondiente sobre el "Plan de acción y procedimiento ante emergencias tranque", asociado a roturas en relaveducto y acueducto. 5.11. Monitorear continuamente condiciones de operación de los ductos, principalmente presión y caudal. 5.12. Monitorear continuamente el desgaste de los ductos a causa de la abrasión y corrosión. 5.13. Monitorear continuamente condición física de los atravesos en ambos ductos.

Hecho (s):

Durante las actividades de inspección, se constató:

- Derrame de relaves al costado izquierdo de la ruta CH-31 en dirección a Diego de Almagro (Fotografía N°1).
- Pretilos de contención levantados por la empresa para contener el derrame (Fotografía N°2 y Fotografía N°3).
- Los funcionarios de la empresa indicaron que el incidente ocurre cerca de las 17:00 horas, sin embargo, están levantando los antecedentes para tener información más precisa del evento.
- Respecto de la consulta hecha a los funcionarios en cuanto a si conocen o están en antecedente de si el derrame afectó al sistema de alcantarillado que se encuentra en la zona, indicaron que consultarán con la concesionaria para conocer si hubo alguna afectación que se haya producido.
- En el lugar se encontraban maquinarias trabajando, en específico un cargador frontal que estaba disponiendo en la piscina que se formó en la calle colateral. También se encontraron camiones que eran cargados con material del derrame (Fotografía N° 4 y Fotografía N° 5).

Cabe señalar que se acudió al lugar al día siguiente (25 de julio de 2019) para tomar nuevas fotografías del sector.

Examen de Información:**➤ Antecedentes presentados por el Titular mediante reporte de incidente en Sistema de Seguimiento Ambiental de RCA de la SMA, el día 24.07.2019**

El día 24.07.2019 a las 23:39 horas, el Titular subió a plataforma de la SMA un reporte de incidente señalando lo ocurrido ese mismo día. Al respecto es posible señalar lo siguiente:

Se indica la Rotura del Relaveducto por una Falla operacional en investigación el día 24 de julio de 2019 a las 17:00 horas aproximadamente. Se señaló además que se tomó comunicación telefónica con SEREMI Salud, ONEMI, Dirección de Vialidad, SERNAGEOMIN y Carabineros de Chile. Como acciones inmediatas realizadas se establece la detención de la impulsión; el vaciado de la línea a la piscina de emergencia; la contención del área superficial; el inicio de acciones de limpieza y el retiro de material derrame superficial.

De igual manera señala información de contacto de quien coordina acciones y del encargado de emergencia (Prevención de Riesgos).

Dentro de las acciones realizadas luego de constatarse el derrame de relave estuvieron:

1. *Se procedió a la detención de las operaciones mineras.*
2. *Se produjo activación del circuito de desvío del flujo de la línea hacia las piscinas de emergencia ubicadas en el sector Paipote, con el objetivo de vaciar la línea. Dicha acción se realizó en conformidad al procedimiento establecido, sin alteraciones.*
3. *Se procedió a la contención del derrame superficial en el área de la emergencia, el cual no generó daños a personas, considerando que el sector afectado se asocia a una faja vial.*
4. *Se coordinó la llegada al lugar de personal de Atacama Kozan, así como de equipos para abordar debidamente la emergencia.*
5. *A fin de lograr un control de la situación, se procedió a confinar el área, delimitándose esta a partir de la conformación de un parapeto de material inerte, lo que permitió evitar que el derrame alcanzara el camino público, de manera tal que no existió afectación a dicha ruta, no generándose por tanto, alteraciones al flujo*

vehicular asociado.

6. Se establecieron comunicaciones inmediatas vía telefónica con diversas autoridades públicas, comprometiéndose el envío del presente reporte dentro de la presente jornada.

7. Evaluada la condición inicial, se generó de inmediato la coordinación de las acciones de limpieza del material derramado, las cuales se proyectan serán terminadas durante el transcurso de la jornada del día 25 de julio del presente.

8. El material derramado, será conducido al área del Tranque de Relaves El Gato para su depositación final.

9. Durante la jornada del 25 de julio, se realizará la evaluación respecto de la condición de falla, a fin de identificar su punto específico y su origen.

10. A partir de dicha información, se programará la reparación correspondiente y se reactivará la operación minera.

11. El área será limpiada en su totalidad y restaurada a su condición anterior.

Además el Titular presentó fotografías de las actividades de contención realizadas la noche del 24 de julio de 2019, luego de ocurrido el derrame de relave (Ver Registro N°1).

➤ **Antecedentes presentados por el Titular mediante Carta GG/193-2019 de fecha 03.09.2019 (Anexo 2)**

1.- Informe detallado del incidente: origen del hecho y responsables

El Titular presentó “Informe de Investigación Especial Emergencia Operacional Relaveducto julio 2019”, el cual corresponde a una investigación ampliada sobre el incidente. En este informe el Titular declara como conclusión lo siguiente:

(...)

a. El origen de la falla corresponde a una falla interna, descartándose, por tanto, la acción de terceros sobre la instalación.

b. La falla se produjo en una tubería de 8 pulg. por condición de desgaste. Dicha tubería según la medición de espesores de Noviembre 2018 poseía un espesor de **3,5 [mm] a los 180° (parte inferior del ducto); considerado como crítico y de cambio inmediato (énfasis agregado)**. En consecuencia, era altamente probable que este tramo fallara en el corto plazo.

c. La condición de desgaste fue evidenciada correcta y oportunamente por el sistema de control preventivo de que dispone la Compañía.

d. A partir de lo anterior, se propuso su cambio a la Gerencia de Operaciones por el Departamento de Mantenimiento en fecha 03-12-2018.

e. Gerencia de Operaciones autorizó íntegramente el cambio de tramo propuesto por la división Mantención.

f. La elaboración del documento técnico (Bases Técnicas de Licitación) consignan con toda claridad que el tramo debe ser cambiado en su integridad, lo que, por razones obvias, incluye el tramo al interior de la Cámara de Inspección, que es justamente el tramo que es medido y que da cuenta de los valores que originan la necesidad de recambio.

g. No se verificó ausencia de tubería de 8 pulg que impidiera el recambio.

h. En la cámara #17, el cambio de tramo comenzó a partir de 1,5 [m] fuera de la misma, por lo cual quedaron aproximadamente 2,5 a 3,0 [m] de tubería de 8 pulg sin cambiar (color verde de fotografías superiores) (Ver Registro N°2).

i. Se indica por los ejecutores del Servicio que el punto de término del recambio o la decisión de no cambiar el tramo al interior de la cámara #17 fue establecido por el ITO de la Compañía. Dicha aseveración no puede ser contrarrestada por el referido ITO debido a que ya no se desempeña actualmente en la Compañía.

j. No obstante lo anterior, en el caso de que no haya sido ordenado por el ITO de la Compañía y haya sido definido unilateralmente por el ejecutor del servicio, y no informado al ITO de la Compañía, éste con una mediana diligencia debió advertirlo, bajo la revisión de la condición externa de los trabajos, ya que la tubería presente al

interior de la Cámara #17 presentaba evidencia de toma de muestras de espesor que no podrían presentarse en una tubería nueva. A lo anterior, se suma el hecho de que, si se verifica la cantidad de soldaduras informadas por el contratista, queda en evidencia que no se ejecutaron el 100% de las soldaduras proyectadas.

k. Coherente con lo anterior, se verifica ausencia de información respecto de la ejecución parcial del trabajo establecido en las Bases Técnicas.

l. En efecto, los documentos de pago dan cuenta que el servicio ejecutado corresponde al 100% del recambio ordenado.

m. La rigurosidad del control adecuado de los trabajos por su criticidad, son variables que no es esperable sean desplegadas negligentemente por el ITO de la Compañía dada su calificación técnica de experto y su vasta experiencia en este tipo de trabajos.

n. La ausencia de la información sobre la ejecución parcial del recambio posibilitó la ausencia de acciones de reemplazo inmediato del tramo no reemplazado, en un tiempo antes de la ocurrencia de la falla.

o. No se entiende que no obstante haber sido desvinculado de la Compañía, el ITO no haya advertido en ningún tiempo posterior el defecto en el cambio de tramo. Lo anterior por cuanto, los trabajos concluyeron el 04-04-2019 y su desvinculación se produjo con fecha 26-04-2019.

p. No es exigible o esperable conforme los protocolos de acción que la división Mantenimiento pudiera haber advertido esta deficiencia en el cambio planificado, hasta la ejecución de una nueva medición de espesores.

q. Finalmente, la falla por desgaste en tubería de 8 pulg, corresponde a una falla humana no justificada a dos niveles. El primero, al ordenar o permitir por omisión el no reemplazo efectivo de la tubería con desgaste en el punto de medición que corresponde justamente al de mayor criticidad. Y segundo, por brindar certeza de la íntegra ejecución, considerando su rol como Inspector Técnico de Obra, lo que imposibilitó acciones inmediatas de reparación, que de ser ejecutadas hubieran evitado la generación de la emergencia.

De lo anterior, es posible concluir que el Titular señala que la falla correspondió a una falla humana por el no reemplazo de un tramo del relaveducto que si fue licitado a empresa contratista, por lo tanto el incidente y derrame pudo ser prevenido, pero no fue así.

Igualmente el Titular señala como recomendaciones lo siguiente:

- a) Debe indicarse claramente en las bases técnicas de los cambios de tramo, los puntos exactos de corte en función de eliminar el riesgo de equivocación durante la ejecución del trabajo.
- b) Dentro de las obligaciones en las bases técnicas, debe incluirse la ejecución de reportes o informes y el contenido de información que el contratista debe de entregar respecto a la obra.
- c) Respecto de la verificación de la correcta ejecución de los trabajos de mantenimiento, es necesario implementar un procedimiento de control en terreno y la gestión documental del contrato (libro de obras, aprobaciones de planos, reportes, informes de cierre, registro fotográfico, etc.) que den garantías de un correcto control de la obra.
- d) Se debe documentar la designación de los ITO's y estandarizar la entrega de información de la ejecución del contrato a la jefatura.
- e) Considerando la criticidad de la instalación, se recomienda la contratación de un encargado específico del relaveducto.
- f) Reinstrucción de los procedimientos y funcionalidades de los controles a nivel de mantenimiento y operativo del relaveducto, desde la gerencia hasta los operarios.
- g) Desarrollar una jornada informativa del evento ocurrido y mostrar el resultado de la investigación, a fin de retroalimentar al personal involucrado en la operación y mantenimiento del relaveducto.

2.- Cantidad de relave derramado y superficie de afectación

El Titular respondió respecto a la solicitud de cantidad de relave derramado y superficie de afectación, señalando lo siguiente:

“Respecto de la cantidad derramada de relaves, se puede señalar que esta corresponde a 35,98 m³ de pulpa de relaves, 9,55 m³ de relave sólido y 26,43 m³ de agua. La superficie de afectación correspondió a 2.892 m².

Como se puede observar de la fotografía aérea, el área que se indicó corresponde a un polígono proyectado, toda vez que el derrame no se dispersó de manera homogénea en toda el área indicada, sin embargo, para efectos de reportar la información, se consideró una superficie global mayor a la realmente afectada, la cual se representa a continuación” (Ver Registro N°3).

3.- Medio de verificación de la afectación o no del sistema de alcantarillado

El Titular respondió respecto a la solicitud de medios de verificación sobre afectación del sistema de alcantarillado, lo siguiente:

“Respecto de la afectación del sistema de alcantarillado, se puede indicar que Aguas Chañar se apersonó en el área a verificar la situación. A la fecha no se ha informado, la generación de alguna interrupción en el servicio de recolección de aguas servidas, producto del derrame.

Por su parte, considerado la ubicación de las redes y el punto de falla, el cual se encuentra al interior de una de las Cámaras de Inspección, no se advierte posibilidad de afectación del sistema de alcantarillado.

Adicionalmente, SCM Atacama Kozan, ordenó el día 25 de julio del corriente, la ejecución de calicatas en el área, específicamente en el punto donde se generó la mayor concentración de material (Cámara 17) que correspondió al lugar donde se mantuvo el material por más tiempo, conforme lo ordenara tanto por el Ministerio Público como por la propia Superintendencia del Medio Ambiente, para los efectos de permitir la toma de muestras respectivas y un punto distante, aguas abajo del primer punto escogido.

El objetivo de la ejecución de las calicatas en dos puntos representativos del sector, fue verificar la condición de humedad del suelo. Es relevante indicar que dicha diligencia se practicó apenas se pudo acceder al área conforme las respectivas esperas asociadas a los requerimientos de las distintas autoridades para realizar trabajos en el área, lo cual se realizó aproximadamente como a las 17.00 hrs.

La actividad fue desarrollada en su integridad ante la presencia de un Ministro de Fe, Sr. Adolfo Lapostol Dettori, Notario Público Suplente de la Primera Notaría de Copiapó.

El primer punto, correspondió a la Cámara 17, según se da cuenta en la siguiente imagen (Ver Registro N°4).

En este punto, lo constatado indica que “se observa de forma inmediata que la humedad del suelo, producto del derrame es de carácter superficial, de entre 8 a 10 centímetros, no permeando a mayor profundidad, según pude constatar al ver la sequedad del suelo y con la ayuda de una cinta métrica” (Ver Registro N°5).

El segundo punto, distante aproximadamente a 80 metros de la primera calicata, corresponde a la siguiente imagen: (Ver Registro N°6)

En este punto, se verificó que: “En dicho sector pude constatar de manera más fácil y evidente que el suelo se encontraba seco y sin rastros de humedad ni derrame, de igual manera se llevó a cabo la excavación del terreno con la ayuda de la Pala Retroexcavadora antes indicada, removiendo la tierra unos 15 centímetros aproximadamente, comprobando y verificando tanto la sequedad del suelo como del subsuelo en aquel punto, sin rastro alguno de humedad ni filtración” (Ver Registro N°7).

Por su parte, conforme a información proporcionada por la propia Aguas Chañar S.A., la red se encuentra distante de la línea del relaveducto a unos 10 metros aproximadamente, todo lo cual descarta cualquier afectación al sistema.

En la siguiente imagen, es posible visualizar las redes asociadas de Aguas Chañar S.A., y relaveducto de SCM Atacama Kozan (Ver Registro N°8).

En virtud de lo expuesto, se puede sostener que no existió interacción entre la falla del relave o el material derramado y la red de alcantarillado de la Empresa Sanitaria”.

4.- Caracterización del relave, al momento del derrame

Respecto de la caracterización del relave, el Titular adjunta un ensayo y caracterización de relaves realizado por la empresa Bureau Veritas. De este análisis se puede señalar lo siguiente:

a.- Se caracterizaron dos muestras de pulpa de relave (Relave 1 y Relave 2) y dos muestras de suelo (Suelo 1 y Suelo 2)

b.- Los analitos que fueron muestreados fueron Plata (Ag), Cobre (Cu), Hierro (Fe), Molibdeno (Mo), Oro (Au), Calcio (Ca), Potasio (K), Magnesio (Mg), Sodio (Na), Aluminio (Al), óxido de aluminio (Al₂O₃), Silicio (Si), Sólidos totales (TOT/S), Fósforo (P), Titanio (Ti), Vanadio (V), Wt, Mag, Non Mag, MAG, FeTV_D, Hierro magnético (FeMGN), Manganeso (Mn), Antimonio (Sb), Bario (Ba), Berilio (Be), Bismuto (Bi), Estroncio (Sr), Litio (Li), Selenio (Se) y Teluro (Te).

En los resultados se indica el límite de detección del método (MDL) para cada analito, esto es la concentración mínima de una sustancia que puede medirse y notificarse con un 99% de confianza de que la concentración de analito es mayor que cero y se determina a partir del análisis de una muestra en una matriz dada que contiene el analito¹.

Según los resultados (Ver Registro N°9), se pudo detectar la presencia de Plata (Ag) solo en pulpa de relave 2; presencia de Molibdeno (Mo) solo en Pulpa de relave 2 y en suelo 2 y no se obtuvo presencia de Oro (Au) en ninguna de las 4 muestras.

Así mismo se obtuvo la presencia de Cobre (Cu), Hierro (Fe), Calcio (Ca), Potasio (K), Magnesio (Mg), Sodio (Na), Aluminio (Al), óxido de aluminio (Al₂O₃), Silicio (Si), Sólidos totales (TOT/S), Fósforo (P), Titanio (Ti), Vanadio (V), Wt, Mag, Non Mag, MAG, FeTV_D, Hierro magnético (FeMGN) y Manganeso (Mn) en todas las muestras, es decir, en pulpa de relave 1, pulpa de relave 2, suelo 1 y suelo 2 (Ver Registro N°9).

¹ <https://www.epa.gov/cwa-methods/method-detection-limit-frequent-questions#references>

5.- Informe del estado del Relaveducto previo al incidente

El Titular respondió lo siguiente sobre el estado del relaveducto previo al incidente:

“Respecto del estado del relaveducto previo al incidente, se puede indicar que este es constantemente monitoreado respecto de su desgaste. Sin embargo, tal como se indicó en el Anexo 1 de este informe, si bien se ordenó el recambio completo del tramo que sufrió el incidente, el punto de rotura fue informada internamente como reemplazada, en circunstancias que ello, en la práctica no se realizó, a pesar, como se indicó su mantención se encontraba programada dentro del plan de mantención.

La revisión y definición del plan de mantención de la obra lineal, se maneja a 2 niveles específicos, a saber: i) nivel de control y, ii) nivel de acciones de mantención. A nivel de control, se encuentran incluidas todas las obras del relaveducto, incluyendo piezas únicas como la reducción. Todas las mediciones, consideran las particularidades de cada pieza, ya sea tubería, ya sea unión, etc. Por lo que a nivel de control, el relaveducto en su integridad se encuentra en permanente monitoreo.

Sin embargo, a nivel de mantención, el Plan asociado a diciembre de 2018, consideró la tubería, indicando recambio del tramo completo asociado de cámara a cámara, lo que fue defectuosamente llevado a cabo, lo que originó que un tramo al interior de la Cámara 17 no fuera renovado, punto en el cual, finalmente ocurrió la rotura.

Por ello, conforme los registros del Plan de Mantención dan cuenta, aquello que fue identificado correctamente como objeto de reemplazado, este se realizó conforme ese plan, con un error en la ejecución material del trabajo”.

7.- Detalle de las medidas de mitigación que se implementaron.

El Titular entregó el detalle de medidas de mitigación que implementó, señalando lo siguiente:

Conforme a la ejecución de las diversas actividades de que da cuenta el Anexo 1, se activaron los Protocolos de acción establecidos para este tipo de incidentes, los cuales se pasan a resumir:

- a. Conforme a ello, se dio suspensión inmediata de la operación una vez detectada la fuga.*
- b. Se priorizó delimitar el área a partir de parapetos con material inerte (suelo del área) para evitar mayor dispersión del material y que este eventualmente interfiriera con el camino público alledaño de mayor flujo, correspondiente a la Ruta 31-CH.*
- c. Se realizó el vaciado de líneas y acciones para evitar el embancamiento de la línea.*
- d. Se iniciaron las labores de limpieza a partir del retiro del material, lo cual fue relativamente rápido, generándose retrasos asociados principalmente a la espera de la toma de muestras solicitadas, lo que generó esperas hasta su concreción.*
- e. A fin de evitar la generación de material particulado el día posterior al incidente, se dispuso humectación en el área para control de polvo fugitivo en los movimientos de tierra que se estaban realizando.*

f. *El material retirado, fue trasladado al Tranque de Relaves El Gato, lo que fue realizado en camiones encarpados, para evitar así dispersión de material en el trayecto al Tranque de Relaves.*

g. *Se realizó el relleno del área con material de empréstito. Asimismo, se realizaron calicatas en el área de falla, en la cual se generó la mayor concentración de material derramado y donde este permaneció por mayor tiempo conforme se indicara anteriormente. Las calicatas tuvieron por objeto verificar la permeabilidad del suelo y de esta manera comprobar la capacidad de infiltración del material derramado que fue retirado más tardíamente del lugar. Estas fueron practicadas en presencia de un Notario Público, a fin de dar certeza sobre su ejecución. Los resultados de estas mediciones arrojaron que el estrato de suelo se mantuvo a los 8 a 10 cms., con lo cual, se da cuenta que se descartan afectaciones vinculadas a episodios de infiltración.*

h. *Respecto de las condiciones actuales del relaveducto, se realizó una medición de espesores adicional a la periódicamente ejecutada por la empresa a toda la línea, y se revisó específicamente el estado de cada cámara.*

i. *Cabe destacar que tanto las piezas repuestas, así como los trabajos fueron de origen certificado, lo cual se acredita conforme los respaldos que se presentan en Anexo 3 de este documento.*

8.- Detalle de la cantidad de suelo mezclado con relave que se dispuso, al igual que el sitio de disposición.

El Titular entregó el detalle de la cantidad de suelo mezclado con relave que se dispuso, señalando lo siguiente:

“Respecto de la cantidad de suelo mezclado se puede indicar que su valor se obtuvo a partir de la cantidad de camiones que ingresaron a disposición final en el Tranque de Relaves El Gato.

Conforme a ello, ingresaron 11 camiones, lo cual evidencia corresponde un transporte total de 110 m³ de material a ser dispuesto, siendo de ellos, 9,55 m³ de relaves y 100,45 m³ de suelo natural”.

9.- Medidas futuras que la empresa implementará para evitar que este tipo de incidentes ocurran en el futuro.

El Titular informó, ante la consulta de medidas futuras que la empresa implementará para evitar que este tipo de incidentes ocurran en el futuro, señalando lo siguiente:

“Sin embargo, las medidas futuras que se implementarán para evitar la ocurrencia de este tipo de incidentes corresponden a reforzamiento del control interno operacional sobre los trabajos de mantención del relaveducto, así como aumentar la capacitación al personal involucrado.

Adicionalmente, se realizó una revisión completa del estado de toda la tubería, en base a las cámaras de inspección.

Mayores condiciones de reemplazo o mantención no se consideran necesarias, habida cuenta que el sistema de mantención del relaveducto ha funcionado prácticamente sin fallas desde su operación inicial, lo cual ratifica que los criterios de recambios establecidos en la operación son los adecuados. La falla se originó en la falta de información al interior de la Compañía, específicamente de parte del controlador de la obra de recambio, sobre la completa ejecución de esta actividad.

Así las cosas, esta ausencia de información, importó que no fuera posible advertir la ausencia de recambio del tramo afectado, quedando por tanto, en la información actual de la Compañía que el reemplazo se había ejecutado completamente en el mes de abril del presente año”.

➤ **Antecedentes presentados por el Titular mediante Carta GG/199-2019 de fecha 25.09.2019 y recibida en oficina de partes de SMA el día 27.09.2019 (Anexo 3)**

1.- Análisis de suelo del punto donde se produjo la rotura del Relaveducto. Este punto debe coincidir con el lugar donde la Bidema tomará las muestras.

El Titular presentó informe de la empresa Algoritmos, con los resultados del análisis de suelo solicitado, el cual fue realizado por el laboratorio externo de DICTUC Área de Aguas, Alimentos y Análisis Químico Unidad de Análisis de Aguas y Riles, el cual es una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) con código SMA N°016-01.

Por una parte la empresa Algoritmos se encuentra autorizado para el muestreo y análisis de suelo², mientras que el Laboratorio DICTUC se encuentra autorizado para el análisis de suelo, para los parámetros Arsénico total, Bario total, Berilio total, Cadmio total, Cinc total, Cobre total, Cromo total, Hierro total, Magnesio total, Manganeso total, Molibdeno total, Níquel total, Plomo total, Potasio total, Selenio total, Sílice y Vanadio total

De las actividades de muestreo y análisis realizadas se verificó que:

- Tanto los análisis de toxicidad extrínseca del suelo (TCLP) de parámetros inorgánicos, orgánicos volátiles y constituyentes orgánicos semi volátiles no superaron en ninguno de los parámetros analizados la concentración máxima permisible establecida en la normativa ambiental aplicable, específicamente el D.S. N°148/2003 (Ver Registro N°10, Registro N° 11 y Registro N° 12).
- En relación al Test de reactividad todas las muestras de suelo se encuentran bajo el límite de cuantificación del método, por lo que no son reactivas (Ver Registro N°13)
- En relación al Test de inflamabilidad todas las muestras de suelo tienen 0 tasa de propagación de la llama, muy por debajo de lo establecido como concentración máxima establecida en el D.S. N°148/2003, por lo cual las cuatro muestras analizadas no son inflamables (Ver Registro N°13).
- En relación al test de corrosividad todas las muestras de suelo tienen 0 tasa de corrosión, muy por debajo de lo establecido como concentración máxima establecida en el D.S. N°148/2003, por lo que las cuatro muestras analizadas no son corrosivas (Ver Registro N°13).

➤ **Antecedentes presentados por la BIDEMA de Copiapó de la Policía de Investigaciones mediante ORD. N° 177 de fecha 29.11.2019 (Anexo 5)**

Mediante ORD. ORA N° 204 de fecha 29.11.2019 (Anexo 4) esta Superintendencia solicitó a la BIDEMA de Copiapó de la policía de investigaciones resultados del muestreo y análisis de suelo realizado por dicha institución en el lugar de los hechos del derrame de relaves. La BIDEMA Copiapó envió los resultados de su muestreo y análisis de suelo (Anexo 5) realizado en 4 puntos (4 muestras) ubicados donde se verificó la rotura de Relaveducto de la minera Atacama Kozan. De las 4 muestras analizadas, las muestras N° 1 y N°2 correspondieron a muestras control.

- Como primer análisis se utilizó la microscopia electrónica de barrido con detector de energía dispersiva de rayos X, con el fin de establecer la composición química

² Según registro público de entidades técnicas de fiscalización ambiental (ETFAs) en <https://entidadestecnicas.sma.gob.cl/Home/RegistroPublico>

de las muestras. Así las cosas los resultados indicados por la BIDEA fueron:

“La constitución química de las muestras control presentan principalmente Oxígeno, Silicio, Hierro y Calcio, en cambio la muestra N° 3 además de estos, presenta un aumento en la cantidad de Hierro y Azufre (Pirita), por último en la Muestra N° 4, se incrementa la cantidad de Hierro y Azufre (Pirita), detectando además partículas conformadas por Hierro, Arsénico y Azufre”

- Además se realizó el análisis mediante la técnica de Cromatografía de Gases acoplada a detector de masas (GC-MS) asociada a un proceso de microextracción de fase sólida (SPME), a partir de una fracción líquida. De esta manera la BIDEA concluyó lo siguiente:

“De la muestra N°4 se pudo detectar la presencia de residuos de Etiltiocarbamato. Cabe señalar que los tiocarbamatos son compuestos químicos orgánicos utilizados comúnmente en la minería para el proceso de flotación, son considerados tóxicos para el medio ambiente”

Con el fin de establecer si la empresa utiliza el compuesto antes señalado en alguno de sus procesos industriales, se requirió al Titular mediante Res. Ex. N° 104 de fecha 18.12.2019 (Anexo 6) informar si utiliza el compuesto químico Etiltiocarbamato o alguno de sus derivados en algún proceso minero. De utilizarse dicho compuesto o algún derivado presentar medio de verificación que indique características del compuesto, cantidad utilizada y en que actividad se utiliza. Así las cosas, el Titular dio respuesta a la solicitud mediante Carta GG/221-2019 de fecha 19.12.2019 (Anexo 7), señalando lo siguiente:

“El Etiltiocarbamato en SCM Atacama Kozan es utilizable dentro de su proceso productivo, como reactivo de flotación y se incorpora en la descarga de hidrociclones de molienda, este producto se maneja acorde a normativa que le rige y se almacena dentro de la bodega de sustancias peligrosas, considerando que es un producto inflamable, que es de baja adición (g/t de mineral tratado).

Este producto se encuentra clasificado dentro de la matriz de productos químicos que posee la empresa con la finalidad de tener un control de acceso solo para personal capacitado para su uso, SCM Atacama Kozan lleva el seguimiento de sus consumos a través de registros físicos y electrónicos con los cuales puede hacer un seguimiento de todos los insumos ocupados.

SCM Atacama Kozan con el afán de cumplir con toda la normativa aplicable a la manipulación, traslado, almacenamiento y desecho sustancias y residuos peligrosos tiene establecido medidas de seguridad bajo las siguientes normativas.

- *DTO N° 43 Reglamento de Almacenamiento de Sustancias Peligrosas.*
- *DTO N°148 Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.*
- *NCh N°2190 Transporte de Sustancias Peligrosas- Distintivos de Identificación.*
- *NCh N° 2245 Hoja de Datos de Seguridad de Productos Químicos.*
- *NCh N° 1411/4 Identificación de Riesgo de Materiales.*

Mediante lo cual es posible tener una trazabilidad correcta para llevar a cabo una labor segura y compatible ambientalmente con las personas y el medio ambiente.

Además el Titular indica que el Etiltiocarbamato es una sustancia peligrosa clase 3 inflamable según el DS 43/2016 Reglamento de almacenamiento de sustancias peligrosas. Además indica que según la NCh 1411/4 el Etiltiocarbamato tiene un grado de inflamabilidad 2, es decir, que deben ser precalentadas para inflamarse a una temperatura superior a 37°C e inferior a 93°C y el grado de riesgo para la salud es 2, esto es que la exposición intensa o permanente a estos materiales puede

causar incapacidad temporal o posibles lesiones permanentes si no se da atención médica oportuna.

Igualmente en la hoja de seguridad de esta sustancia (Ver Registro N° 14) se indica como riesgos humanos y ambientales *“Inflamable, Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel y Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático”*.

- Finalmente el laboratorio de la BIDEA realizó análisis mediante la técnica Espectroscopia de Absorción Atómica con atomización por Llama y/o horno de grafito para la detección y cuantificación de los elementos metálicos Cobre, Hierro, Zinc, Cromo, Aluminio, Manganeso, Plomo, Níquel, Selenio, Arsénico, Molibdeno, Mercurio, Cadmio y Magnesio, a partir de muestras, obteniendo como resultado que ninguno de los parámetros antes señalados supera la concentración máxima permisible (CMP) establecida en el D.S. N° 148/2003 Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos (Ver Registro N° 15).
- Igualmente considerando los resultados presentados por el Titular, del muestreo y análisis de suelo a través de la metodología utilizada por el Titular (método EPA) se puede concluir que tampoco se superaron los límites permisibles en el D.S. N° 148/2003 de los parámetros analizados (Ver Registro N° 10 y Registro N°15).

De acuerdo a lo anterior, es posible concluir que según el análisis realizado por el laboratorio DICTUC el cual es una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA) (Ver Registro N°13), el grado de inflamabilidad en las 4 muestras de suelo analizadas producto del derrame de relave fue de 0 mg/L y considerando que el suelo mezclado con relave fue retirado y dispuesto por el Titular rápidamente en el Tranque de relave el Gato, no habría un riesgo para la salud y medio ambiente por la presencia de la sustancia peligrosa Etiltiocarbamato. Además es importante destacar que tal como indica la hoja de seguridad de la sustancia (Ver Registro N°14) los riesgos de esta sustancia principalmente se generan cuando hay contacto con la piel o con organismos acuáticos, lo cual no ocurriría en el lugar de derrame ya que está ubicado en el Km 8 +440 de la ruta 31Ch, no correspondiendo a un lugar donde existan medios acuáticos o población que directamente pueda manipular el suelo donde ocurrió el incidente.

Registros



Fotografía 1.	Fecha: 24.07.2019	Fotografía 2.	Fecha: 24.07.2019
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6.966.595 Este: 374.160	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6.966.595 Este: 374.160
Descripción del medio de prueba: Detalle de derrame de relaves al costado izquierdo de la ruta CH-31 en dirección a Diego de Almagro.		Descripción del medio de prueba: Pretiles de contención levantados por la empresa para contener el derrame, el mismo día que ocurrió el incidente.	



Fotografía 3.	Fecha: 25.07.2019	Fotografía 4.	Fecha: 25.07.2019
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6.966.641 Este: 374.212	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6.966.588 Este: 374.147

Descripción del medio de prueba: Pretiles de contención levantados por la empresa para contener el derrame.

Descripción del medio de prueba: Maquinarias trabajando, y cargando camiones con material del derrame.

Registros



Fotografía 5.

Fecha: 25.07.2019

Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S

Norte: 6.966.607

Este: 374.154

Descripción del medio de prueba: Maquinarias trabajando al día siguiente de ocurrido el incidente. Se observa que maquinaria carga camiones con material del derrame.

Registros

Fotografía N°1 "Ejecución de la Contención"



Fuente propia

Fotografía N°3 "Ejecución de la Contención"



Fuente propia

Fotografía N°5 "Ubicación de incidente"



Fotografía N°6 "Trabajadores de SCM Atacama Kozan"



Fotografía N°2 "Ejecución de la Contención"



Fotografía N°4 "Ejecución de la Contención"

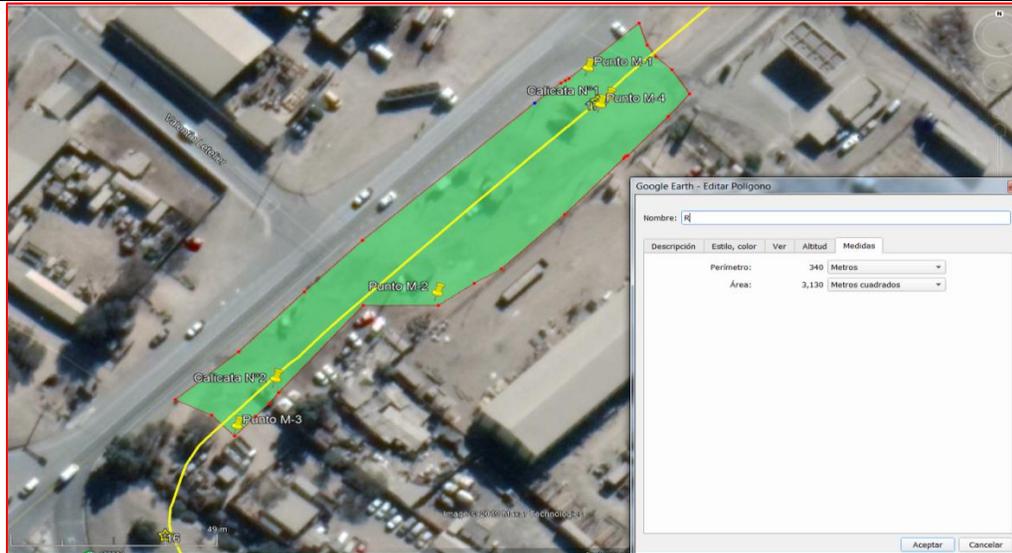


Registro 1.

Fuente: Reporte inicial incidente del Titular SCM Atacama Kozan

Descripción del medio de prueba: Fotografías de ejecución de contención del derrame, ubicación de incidente y trabajadores ejecutando labores de contención.

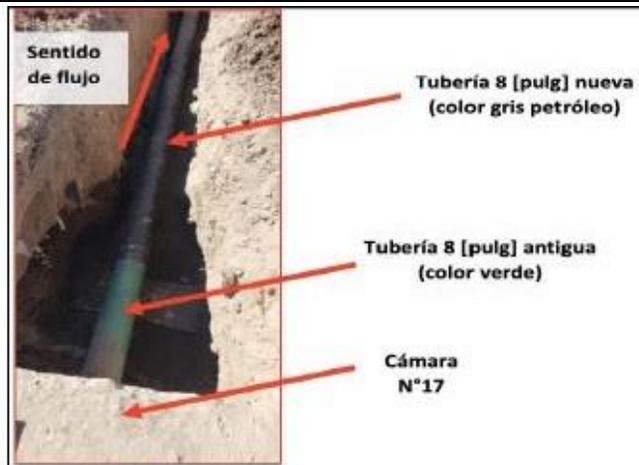
Registros



Registro 2.

Fuente: Reporte inicial incidente del Titular SCM Atacama Kozan

Descripción del medio de prueba: Vista de superficie considerada en el derrame.



Registro 3.

Fuente: Informe presentado por el Titular en Carta GG/193-2019 de fecha 03.09.2019 (Anexo 2).

Descripción del medio de prueba: Muestra de tubería nueva respuesta (color gris petróleo) y antigua (color verde)

Registros



Registro 4.

Fuente: Reporte inicial incidente del Titular SCM Atacama Kozan

Descripción del medio de prueba: Sector Calicata N° 1, cuya fuente es el acta notarial de inspección ocular.

Registros



Registro 5.

Fuente: Reporte inicial incidente del Titular SCM Atacama Kozan

Descripción del medio de prueba: Resultado de Calicata N° 1.

Registros



Registro 6.

Fuente: Reporte inicial incidente del Titular SCM Atacama Kozan

Descripción del medio de prueba: Sector de Calicata Nº 2.

Registros

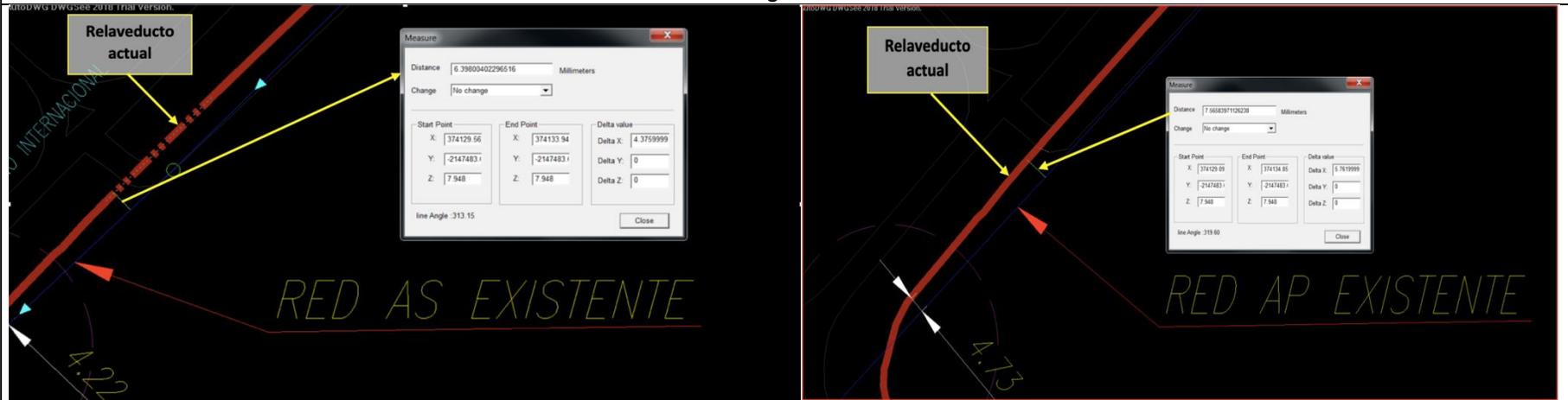


Registro 7.

Fuente: Reporte inicial incidente del Titular SCM Atacama Kozan

Descripción del medio de prueba: Resultado de Calicata Nº 2.

Registros



Registro 8.

Fuente: Reporte inicial incidente del Titular SCM Atacama Kozan

Descripción del medio de prueba: Redes de Aguas Cañar y relaveducto.

Registros

Method	MA401	MA401	MA401	MA401	FA410	MA404	Method	TC000	GC940	MA420	MA420	DTS	DTS	Method	AA	AA	AA	AA	AA	AA	
Analyte	Ag	Cu	Fe	Mo	Au	Ca	Analyte	TOT/S	P	Ti	V	Wt	Mag	Analyte	Ba	Be	Bi	Sr	Li	Se	
Unit	PPM	%	%	%	G/T	%	Unit	%	%	PPM	%	G	G	Unit	%	%	%	%	%	%	
ID	Type/MDL	1	0,001	0,01	0,001	0,2	ID	Type/MDL	0,01	0,005	100	0,01	0,1	ID	Type/MDL						
Relave 1	Pulpa	<1	0,103	>10,00	<0,001	<0,2	Relave 1	Pulpa	2,17	0,115	2088	0,01	10,0	Relave 1	Pulpa	0,11	<0,05	<0,1	<0,005	0,001	<0,1
Relave 2	Pulpa	1	0,155	8,14	0,001	<0,2	Relave 2	Pulpa	0,66	0,100	1922	0,01	10,0	Relave 2	Pulpa	0,04	<0,05	<0,1	0,008	0,002	<0,1
Suelo 1	Pulpa	<1	0,091	6,4	<0,001	<0,2	Suelo 1	Pulpa	0,15	0,075	1900	0,02	10,0	Suelo 1	Pulpa	0,02	<0,05	<0,1	0,006	0,002	<0,1
Suelo 2	Pulpa	<1	0,082	4,9	0,001	<0,2	Suelo 2	Pulpa	0,25	0,115	1797	0,01	10,1	Suelo 2	Pulpa	0,02	<0,05	<0,1	0,012	0,003	<0,1
Method	MA404	MA404	MA404	PF401	PF401	PF401	Method	DTS	DTS	GC806	GC806	MA410	AA	Method	AA						
Analyte	K	Mg	Na	Al	Al ₂ O ₃	Si	Analyte	Non Mag	MAG	FeTV_D	FeMGN	Mn	Sb	Analyte	Te						
Unit	%	%	%	%	%	%	Unit	G	%	%	%	%	%	Unit	%						
ID	Type/MDL	0,01	0,01	0,01	0,1	0,1	ID	Type/MDL	0,1	0,1	0,5	0,01	0,01	ID	Type/MDL						
Relave 1	Pulpa	3,20	1,42	0,47	5,1	9,6	Relave 1	Pulpa	8,0	20,5	69,1	14,18	0,22	Relave 1	Pulpa	<0,001					
Relave 2	Pulpa	2,73	1,54	2,32	6,8	12,9	Relave 2	Pulpa	9,7	3,8	67,4	2,54	0,15	Relave 2	Pulpa	<0,001					
Suelo 1	Pulpa	1,88	2,02	2,87	7,0	13,3	Suelo 1	Pulpa	9,9	1,8	83,0	1,47	0,27	Suelo 1	Pulpa	<0,001					
Suelo 2	Pulpa	2,27	1,62	2,78	7,6	14,4	Suelo 2	Pulpa	9,9	1,1	75,0	0,85	0,12	Suelo 2	Pulpa	<0,001					

Registro 9.

Fuente: Reporte inicial incidente del Titular SCM Atacama Kozan

Descripción del medio de prueba: Resultados de informe de ensayo de analitos muestreados para caracterizar relave derramado. Se observa en amarillo los límites de detección del método utilizado (MDL) y se constata (en rojo) presencia de Plata (Ag) solo en pulpa de relave 2; presencia de Molibdeno (Mo) solo en Pulpa de relave 2 y en suelo 2 y no se obtuvo presencia de Oro (Au) en ninguna de las 4 muestras. Así mismo se obtuvo la presencia de Cobre (Cu), Hierro (Fe), Calcio (Ca), Potasio (K), Magnesio (Mg), Sodio (Na), Aluminio (Al), óxido de aluminio (Al₂O₃), Silicio (Si), Sólidos totales (TOT/S), Fósforo (P), Titanio (Ti), Vanadio (V), Wt, Mag, Non Mag, MAG, FeTV_D, Hierro magnético (FeMGN) y Manganeseo (Mn) en todas las muestras, es decir, en pulpa de relave 1, pulpa de relave 2, suelo 1 y suelo 2.

Registros

**Tabla N° 5:
Test TCLP Inorgánico**

Parámetro	Unidad	Valor medido				CMP ^d DS N°148/2003
		M1	M2	M3	M4	
Arsénico	mg/L	0,076	0,235	0,009	0,003	5,0
Cadmio	mg/L	0,015	0,018	0,010	<0,001	1,0
Cromo	mg/L	0,008	0,032	0,005	0,084	5,0
Mercurio	mg/L	<0,001	0,001	0,002	0,007	0,2
Plata	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	5,0
Plomo	mg/L	0,036	<0,020	0,021	0,030	5,0
Selenio	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	1,0
Bario	mg/L	0,277	0,205	0,584	0,496	100,0

Registro 10. Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes presentados por el Titular en Carta GG/199-2019 de fecha 25.09.2019

Descripción del medio de prueba: Resultados de análisis de muestras de suelo, parámetros inorgánicos.

Registros

**Tabla N° 6:
Constituyentes orgánicos volátiles**

Parámetro	Unidad	Valor medido				CMP ^d DS N°148/2003
		M1	M2	M3	M4	
1,1-dicloroetileno	mg/L	<0,200	<0,200	<0,200	<0,200	0,7
1,2-dicloroetano	mg/L	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30	0,5
Benceno	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	0,5
Clorobenceno	mg/L	<0,010	<0,010	<0,010	<0,010	100
Cloruro de vinilo	mg/L	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,2
Metiletilcetona	mg/L	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	200
Tetracloroetano	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	0,7
Tetracloruro de carbono	mg/L	<0,040	<0,040	<0,040	<0,040	0,5
Tricloroetano	mg/L	<0,020	<0,020	<0,020	<0,020	0,5
Triclorometano	mg/L	0,101	0,053	0,024	0,011	6

Registro 11. Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes presentados por el Titular en Carta GG/199-2019 de fecha 25.09.2019

Descripción del medio de prueba: Resultados de análisis de muestras de suelo, parámetros orgánicos volátiles.

Registros

**Tabla N° 7:
Constituyentes orgánicos semi-volátiles**

Parámetro	Valor medido (mg/L)				CMP ^d DS N°148/2003
	M1	M2	M3	M4	
2,4-dinitrotolueno	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	0,13
2,4,5-TP (Silvex)	<0,00050	0,00190	<0,00050	<0,00050	1
2,4,5-triclorofenol	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	400
2,4,6-triclorofenol	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2
2,4-D	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	10
Clordano	<0,0020	<0,0020	<0,0020	<0,0020	0,03
Cresol	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	200
1,4-diclorobenceno	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	7,5
Endrin	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0,02
Heptaclor	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0
Heptacloroepoxido	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	0
Hexacloro-1,3-butadieno	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	0,5
Hexaclorobenceno	<0,12	<0,12	<0,12	<0,12	0,13
Hexacloroetano	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	3,0
Lindano	<0,00050	<0,00050	<0,00050	<0,00050	0,4
Metoxicloro	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	10
Nitrobenzeno	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	2
Pentaclorofenol	<0,0010	<0,0010	<0,0010	<0,0010	100
Piridina	<0,50	<0,50	<0,50	<0,50	5
Toxafeno	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	0,5
m-Cresol	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	200
o-Cresol	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	200
p-Cresol	<0,5	<0,5	<0,5	<0,5	200

Registro 12.

Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes presentados por el Titular en Carta GG/199-2019 de fecha 25.09.2019

Descripción del medio de prueba: Resultados de análisis de muestras de suelo, parámetros orgánicos semi-volátiles.

Registros

**Tabla N° 8:
Test de Reactividad**

Parámetro	Unidad	Valor medido			
		M1	M2	M3	M4
Cianuro Total	mg CN/Kg	<0,4	<0,4	<0,4	<0,4
Sulfuro	mg/Kg	<5,0	7,2	<5,0	6,3

**Tabla N° 9:
Test de Inflamabilidad y Corrosividad**

Parámetro	Unidad	Valor medido (mg/L)				CMP ^d DS N°148/2003
		M1	M2	M3	M4	
Inflamabilidad (tasa de propagación de la llama)	mm/s	0,00	0,00	0,00	0,00	61
Corrosividad (tasa de corrosión)	mm/año	0,00	0,00	0,00	0,00	6,35

Registro 13. Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes presentados por el Titular en Carta GG/199-2019 de fecha 25.09.2019

Descripción del medio de prueba: Resultados de análisis de muestras de suelo, test de reactividad y test de inflamabilidad y corrosividad.

Registros

AERO® 3894 Promoter SDS: 0003480 Fecha de impresión: 07-may-2012 Pagina 2 de 8

2. COMPOSICION/INFORMACION SOBRE LOS COMPONENTES

INGREDIENTES PELIGROSOS

COMPONENTE / No. CAS	%	Símbolos	Riesgo frases
Isopropanol 67-63-0	1-5	F, Xi	R:11-36-67

Thionocarbamate de Isopropylethyl 141-98-0	90-100	Xi	R:43-52/53
---	--------	----	------------

3. IDENTIFICACION DE LOS PELIGROS

RIESGOS HUMANOS Y AMBIENTALES

inflamable.
Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.
Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático.

4. PRIMEROS AUXILIOS

Contacto con los ojos:

Enjuagar inmediatamente con abundancia de agua por lo menos durante 15 minutos.

Contacto con la piel:

Lavarse inmediatamente con abundante agua y jabón. Eliminar la ropa y zapatos contaminados sin demora. Consulte al médico. No volver a usar la ropa contaminada sin limpiar. Destruir o limpiar los zapatos minuciosamente antes de volver a utilizarlos.

Ingestión:

Llamar a un médico inmediatamente si se traga. Sólo inducir vómitos bajo dirección médica. Nunca debe administrarse nada por la boca a una persona inconsciente.

Inhalación:

Retirar la víctima al aire libre. Si la respiración es difícil, dar oxígeno. Consultar a un médico si los síntomas perduran.

5. MEDIDAS DE LUCHA CONTRA INCENDIOS

Medios de extinción adecuados:

Para extinguir incendios, usar rocío de agua, espuma para alcohol, dióxido de carbono o polvo químico. Es posible que el agua en chorro sea ineficaz.

EQUIPAMIENTO PROTECTOR

Los bomberos y otras personas que pudieran estar expuestas deben usar aparatos respiratorios autónomos.

PELIGROS ESPECIALES

Refrigerar los recipientes que estuvieran expuestos al fuego, rociando agua sobre los mismos.

6. MEDIDAS QUE DEBEN TOMARSE EN CASO DE VERTIDO ACCIDENTAL

AERO® 3894 Promoter SDS: 0003480 Fecha de impresión: 07-may-2012 Pagina 5 de 8

11. INFORMACION TOXICOLOGICA

Efectos potenciales sobre la salud

Posibilidad de sensibilización en contacto con la piel.

DATOS SOBRE LA TOXICIDAD DEL PRODUCTO

Toxicidad aguda	rata	DL50 Aguda	2324 mg/kg
Oral	conejo	DL50 Aguda	>2000 mg/kg
dermal	rata	CL50 Aguda 4 hr	>20 mg/l
Inhalación			

EFFECTOS LOCALES EN PIEL Y OJOS

Irritación Aguda	dermal	conejo	No irritante
Irritación Aguda	ojo	conejo	No irritante

SENSIBILIZACION ALERGICA

Sensibilización	dermal	conejillo de indias	Sensibilizante
Sensibilización	Inhalación	No sensibilizante	

GENOTOXICIDAD

Ensayos para Mutaciones Genéticas

Prueba Salmonella Ensayo No hay datos

DATOS SOBRE LA TOXICIDAD DE LOS INGREDIENTES PELIGROSOS

El isopropanol tiene unos valores DL50 oral agudo (en ratas) y dérmico (en conejos) de 5,0 g/kg y 12,8 g/kg, respectivamente. El valor CL50 por inhalación de isopropanol durante 4 horas (en ratas) es >16.000 ppm (40,98 mg/l). La sobreexposición aguda a vapores de isopropanol puede provocar irritación ocular y del tracto respiratorio leve. La sobreexposición crónica a vapores de isopropanol puede provocar depresión del sistema nervioso central, dolor de cabeza, mareos, náuseas y disorientación al caminar. El isopropanol líquido puede provocar irritación ocular moderada a grave. En estudios con animales de laboratorio, el isopropanol ha provocado efectos fetotóxicos a niveles que resultaron materno tóxicos y efectos en el desarrollo a niveles que resultaron materno tóxicos; la exposición por inhalación provocó reducción del peso fetal en niveles no materno tóxicos. La bibliografía documenta que la exposición crónica ha provocado problemas renales y efectos en los testículos en animales de laboratorio.

El isopropiltil tiocarbamato (IPETC) tiene unos valores DL50 oral agudo (en ratas) y dérmico (en conejos) de 2.324 mg/kg y >2.000 mg/kg, respectivamente. Este producto provocó irritación ocular leve y cutánea mínima en estudios realizados con conejos. Este producto resultó positivo (en cobayas) en tests de sensibilización cutánea. Este producto no es de esperar que sea mutagénico en el test de Ames, en base a análisis SAR.

12. INFORMACIONES ECOLOGICAS

Nocivo para los organismos acuáticos, puede provocar a largo plazo efectos negativos en el medio ambiente acuático. Este material no es fácilmente biodegradable.

RESULTADOS DE PRUEBAS EN ALGAS

Test: El ensayo de alga *Selenastrum capricornutum* (Prinz) en prueba de botella

Duración: 96 hr

Especie: Alga verde (*Selenastrum capricornutum*)

21 mg/l EC50

Registro 14. Fuente: Carta GG/221-2019 de Atacama Kozan de fecha 19.12.2019 (Anexo 7)

Descripción del medio de prueba: Extracto de Ficha de Datos de seguridad de AERO® 3894 Prometer Compuestos tionocarbamatos utilizado por el Titular para el proceso de flotación. Se observa que los ingredientes de este compuesto corresponden principalmente a Tionocarbamate de Isopropil Etil, que los riesgos humanos y ambientales corresponden a que es un producto inflamable, posibilidad de sensibilización en contacto con la piel y es nocivo para organismos acuáticos.

Registros

Parámetro	Laboratorio	Unidad	Valor medido				CMP(+) D.S. N° 148/2003
			M1 (control)	M2 (control)	M3	M4	
Arsénico	DICTUC	mg/L	0,076	0,235	0,009	0,003	5
	BIDEMA	ppm	<0,006	<0,006	1,7	3,1	
Cadmio	DICTUC	mg/L	0,015	0,018	0,01	<0,001	1
	BIDEMA	ppm*	0,0052	0,005	0,0061	0,008	
Cromo	DICTUC	mg/L	0,008	0,032	0,005	0,084	5
	BIDEMA	ppm	0,4	0,2	0,4	0,6	
Mercurio	DICTUC	mg/L	<0,001	0,001	0,002	0,007	0,2
	BIDEMA	ppm*	<0,03	<0,03	<0,03	<0,03	
Plata	DICTUC	mg/L	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	5
Plomo	DICTUC	mg/L	0,036	<0,020	0,021	0,03	5
	BIDEMA	ppm	0,9	1,2	1,8	<0,01	
Selenio	DICTUC	mg/L	<0,005	<0,005	<0,005	<0,005	1
	BIDEMA	ppm	0,9	0,7	0,6	0,3	
Bario	DICTUC	mg/L	0,277	0,205	0,584	0,496	100
Cobre	BIDEMA	ppm	17	13	24	32	--
Zinc	BIDEMA	ppm	4,2	4,0	3,3	2,7	--
Manganeso	BIDEMA	ppm	24	15	18	22	--
Hierro	BIDEMA	ppm	980	510	900	4620	--
Níquel	BIDEMA	ppm	0,3	0,2	0,2	0,3	--
Aluminio	BIDEMA	ppm	250	260	245	280	--
Molibdeno	BIDEMA	ppm	60	80	110	650	--
Magnesio	BIDEMA	ppm	242	234	231	172	--

→ Cabe señalar que la unidad mg/L (miligramos por litro) es equivalente a ppm (partes por millón).

(+) Concentración Máxima Permissible (CMP)

*El valor original fue medido en ppb (partes por billón) siendo transformado a ppm de tal manera que los valores se encuentren en la misma unidad y sean comparables.

Registro 15. Fuente: Elaboración propia en base a antecedentes presentados por el Titular en Carta GG/199-2019 de fecha 25.09.2019 y antecedentes en Ord. N° 177 de fecha 29.11.2019 de la BIDEMA Copiapó de la Policía de Investigaciones de Chile.

Descripción del medio de prueba: Según los resultados presentados tanto por el Titular (y que fueran realizados por el laboratorio DICTUC) y los resultados presentados por la BIDEMA Copiapó de la PDI, ningún parámetro supera la concentración máxima permisible establecida en el D.S. N° 148/2003 Reglamento Sanitario sobre Manejo de Residuos Peligrosos.

6 CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados de la actividad de fiscalización, asociado a los Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados, se puede concluir que se verifica la conformidad de la materia relevante objeto de la fiscalización (Plan de contingencias).

Dicho resultado no obsta a que en el futuro se realicen nuevos procedimientos de fiscalización ambiental, y no lo exime 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 actividad de fiscalización ambiental, y no hubiera sido directamente percibido y/o constatado en la misma por el fiscalizador.

7 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Acta de inspección ambiental de fecha 24.07.2019.
2	Carta GG/193-2019 de fecha 03.09.2019 de Atacama Kozan y anexos, responde a solicitud de antecedentes en acta de inspección ambiental.
3	Carta GG/199-2019 de fecha 25.09.2019 de Atacama Kozan y sus anexos. Responde a solicitud de antecedentes en acta de inspección ambiental.
4	ORD. ORA N° 204 de fecha 29.11.2019. Solicita información a BIDE MA Copiapó de la Policía de Investigaciones.
5	ORD. 177 de fecha 29.11.2019 de la BIDE MA de Copiapó. Remite informe pericial.
6	Res. Ex N° 104 de fecha 17.12.2019 de la SMA. Requiere información a Sociedad Contractual Minera Atacama Kozan.
7	Carta GG/221-2019 de fecha 19.12.2019 de Atacama Kozan. Respuesta a requerimiento de información.