



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Medidas Provisionales

MINERA LOS PELAMBRES

DFZ-2022-3119-IV-MP

DICIEMBRE 2022

	Nombre	Firma
Aprobado	Pía Valenzuela Marín	
Elaborado	Andrea Masuero Cortés	



Contenido

Contenido	1
1 RESUMEN.....	2
2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE	3
INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL QUE ORIGINAN LA DICTACIÓN DE MEDIDAS PROVISIONALES	6
3 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	7
4 HECHOS CONSTATADOS	9
5 CONCLUSIÓN	19
6 ANEXOS.....	1



1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de examen de la información realizado por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), a la unidad fiscalizable “Minera Los Pelambres” (MLP), en particular respecto de las instalaciones de la UF localizadas en el sector Bajo Camisas, Valle de Camisas, comuna de Salamanca, región de Coquimbo en base a los antecedentes analizados por la SMA.

El motivo de las actividades de fiscalización ambiental se originó a partir de la dictación de las medidas provisionales Pre-Procedimentales, adoptadas por la Superintendencia del Medio Ambiente mediante Resolución Exenta N° 2395/2021 de fecha 05-11-2021, en virtud de lo establecido en el artículo 48 de la LO-SMA. Lo anterior con el objeto de impedir la continuidad del riesgo inminente a la salud de las personas, asociado a la filtración de aguas industriales desde la piscina de emergencia hacia el medio circundante, ordenando medidas correctivas y de monitoreo, con el objeto de impedir la continuidad del riesgo asociado a la filtración detectada.

La materia objeto de la fiscalización consistió en la verificación de la/s siguiente/s medida/s, adoptadas por la Superintendencia del Medio Ambiente:

Medidas de corrección, seguridad o control que impida la continuidad en la producción del riesgo (LOSMA art. 48° letra a):

- Vaciar la piscina de emergencia y sistema de recolección de derrames de aguas industriales infiltradas desde la piscina.
- Chequeo de la condición de estanqueidad de la piscina de emergencia (carpeta de HDPE), mediante una empresa certificadora externa.

Medidas de monitoreo y seguimiento ambiental (LOSMA art.48° letra f):

- Monitoreo permanente de la calidad de las aguas del estero Camisas, tanto aguas arriba (dos estaciones) y aguas abajo (2 estaciones) de la piscina de emergencia, así como también en el sector inmediatamente cercano a dicha piscina.
- Caracterización química del agua contenida en las piscinas (contratación de ETFA), respecto a los parámetros de la Norma Chilena 1.333, para aguas de riego

Entre los principales hechos constatados que presentan observaciones corresponden al retraso en los plazos de inicio y finalización de ejecución de las medidas, con motivo de fuerza mayor ajenas al titular, debido al bloqueo por parte de la comunidad de caminos de acceso a las instalaciones involucradas en el incidente y medidas provisionales, situaciones que fueron consignadas y comunicadas en forma permanente por el titular a la SMA. No obstante ello, del examen de información de las medidas se puede acreditar que se verifica la conformidad a la materias relevantes objeto de la fiscalización, correspondiente a la ejecución total de las medidas ordenadas, con el objetivo de impedir la continuidad del riesgo al medio ambiente y la salud de las personas.



2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

2.1 Antecedentes Generales

Identificación de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada: MINERA LOS PELAMBRES	
Región: Coquimbo	Ubicación específica de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Sector Bajo Camisas -El Palquial. Coordenadas de referencia. UTM (WGS 84): 6468754 N; 317535 E
Provincia: Choapa	
Comuna: Salamanca	
Titular de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada: Minera Los Pelambres	RUT o RUN: 96.790.240-3
Domicilio titular: Apoquindo N° 4001, piso 18, comuna de Las Condes, Santiago.	Correo electrónico: daltikes@aminerals.cl
	Teléfono: (56) 227984688
Identificación del representante legal: Daniel Altikes Pinilla	RUT o RUN: 14.119.805-K
Domicilio representante legal: Apoquindo N° 4001, piso 18, comuna de Las Condes, Santiago.	Correo electrónico: daltikes@aminerals.cl
	Teléfono: (56) 227984117
Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: En operación	



2.2 Ubicación y Layout

Figura 1. Mapa de ubicación local



Coordenadas UTM de referencia: DATUM WGS 84

Huso: 19s

UTM N: 6468745

UTM E: 317638

Superintendencia del Medio Ambiente – Gobierno de Chile
Teatinos 280, pisos 8 y 9, Santiago / www.sma.gob.cl



Figura 2. Localización instalaciones fiscalizadas de la Unidad Fiscalizable



INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL QUE ORIGINAN LA DICTACIÓN DE MEDIDAS PROVISIONALES

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.						
N°	Tipo de instrumento	N°/ Descripción	Fecha	Comisión/ Institución	Título	Comentarios
1	RCA	Res. Ex. N°16/2018	19-02-2018	Comisión de Evaluación Región Coquimbo	Infraestructura Complementaria (INCO)	No hay
2	RCA	Res. Ex. N°38/2004	07-04-2004	COREMA Región de Coquimbo	Proyecto Integral de Desarrollo (PID)	Considera en el plan de seguimiento ambiental, el monitoreo de aguas superficiales en estero Camisas, aguas abajo de las piscinas de emergencia.
3	Medida Provisional MP-059-2021	Res. Ex. N°2395	05-11-2021	Superintendencia del Medio Ambiente	Ordena medidas provisionales pre procedimentales que indica	Anexo 1



3 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

3.1 Revisión Documental

3.1.1 Documentos Revisados

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Organismo encomendado	Observaciones
1	Reportes MLP, MP-059-2021	Documentación entregada por el titular como medio para verificar el cumplimiento de las medidas dictadas por la SMA https://www.dropbox.com/scl/fo/nxn15007xqa8j5453ls8e/h?dl=0&rkey=k7oxp045mr7dop3ofl2k6pl1h	SMA	No hay
2	GMA - 724/21 (09.11.2021). Presenta carta Gantt con programación de la implementación de medidas Provisionales y solicitud de nuevo plazo	Documentación entregada por el titular como medio para verificar el cumplimiento de las medidas dictadas por la SMA, informa impedimentos de fuerza mayor y solicita nuevo plazo https://www.dropbox.com/sh/kiuimw5b20sbpw5/AACCoQHZwKHtkTQ1tBwCi9aUa?dl=0	SMA	Los impedimentos han afectado el inicio de la ejecución de las siguientes medidas: <ul style="list-style-type: none"> • Medida N°3. Monitoreo de la calidad de las aguas del estero Camisas. • Medida N°4: Caracterización agua contenida en las piscinas, parámetros de la NCh 1.333. Los impedimentos han afectado la ejecución oportuna de las siguientes medidas: <ul style="list-style-type: none"> • Medida N°1: Vaciar la piscina de emergencia y sistema de recolección de derrames. Medida N°2: Chequeo de la condición de estanqueidad de la piscina de emergencia
3	GMA - 756/2021 (20.11.2021). Presenta nueva carta Gantt con programación de la implementación de	Documentación entregada por el titular como medio para verificar el cumplimiento de las medidas dictadas por la SMA, informa impedimentos de fuerza mayor y solicita nuevo plazo https://www.dropbox.com/sh/odwgraxjytkrs4v/AAC9HvNUQ7u1BkiY4aeOVon2a?dl=0	SMA	Acompañó una nueva carta Gantt de la ejecución de la medida N°1 de vaciado de la piscina de emergencia/sistema de



	medidas provisionales y solicitud de nuevo plazo			recolección de derrames, con motivo de restricciones de acceso a las instalaciones por parte de la comunidad. La ejecución de la Medida N°2 requiere de la ejecución total de la Medida N°1
4	GMA - 761/2021 (22.11.2021). Informa impedimento para cumplir nueva carta Gantt con programación de la implementación de medidas provisionales y solicitud de nuevo plazo	Documentación entregada por el titular como medio para verificar el cumplimiento de las medidas dictadas por la SMA, informa impedimentos de fuerza mayor y solicita nuevo plazo		Da cuenta de restricciones de acceso a las instalaciones con fecha 21 y 22 de noviembre de 2021 Anexo 2
5	Res. Ex. N° 2521 (26.11.2021). Téngase Presente Antecedentes que Indica	Oficio de la SMA		Responde a antecedentes presentados por MLP mediante cartas GMA-724/21; GMA - 756/21 y GMA-761/21. Anexo 3
6	GMA - 73/22. (23.02.2022) Informa estado de ejecución de medidas provisionales pre procedimentales al 22 de febrero de 2022; 2) Téngase presente	Documentación entregada por el titular como medio para verificar el cumplimiento de las medidas dictadas por la SMA https://www.dropbox.com/sh/ibf008g4owkld0x/AACKYo194ESrNy91TSa7IENMa?dl=0		Presenta reporte consolidado de estado de ejecución y medios de verificación medidas provisionales N°1, N°3 y N°4. Se da cuenta de impedimentos para la ejecución en plazos comprometidos en cartas Gant y término de la ejecución de la medida N°2
7	GMA-163/22 (21.03.2022). Presenta reporte cumplimiento de medidas provisionales N°2 al 21 de marzo de 2022	Documentación entregada por el titular como medio para verificar el cumplimiento de las medidas dictadas por la SMA https://www.dropbox.com/sh/nbxaskx69mzjngl/AAD2zHlMEeOKvyX36QV2QuBsa?dl=		Presenta medio de verificación de ejecución de medida N°2 de las MP



4 HECHOS CONSTATADOS

De los resultados de las actividades de fiscalización realizadas y de la revisión de los antecedentes anteriormente indicados, asociados a la verificación del cumplimiento de las medidas provisionales, fue posible constatar lo siguiente:

N°	Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
1	<p>Medida Vaciar la piscina de emergencia y sistema de recolección de derrames de aguas industriales infiltradas desde la piscina.</p> <p>Medios de Verificación a) Registros fotográficos, que den cuenta del vaciamiento de la piscina y de las cámaras de inspección del sistema de recolección de derrames. b) Reporte de los volúmenes diarios extraídos</p> <p>Plazos Plazo: iniciar la medida en un plazo máximo de 2 días hábiles. Reportes diarios de avance de la medida al correo electrónico oficina.coquimbo@sma.gob.cl.</p>	<p>En reporte consolidado del estado de ejecución de las medidas provisionales al 25.02.2022, el titular dio cuenta del retiro, con fecha 28.11.2021, de la totalidad de las aguas contenidas en la piscina de emergencia TK-10 y de su sistema de recolección de derrames, extrayendo un volumen total de 4330 m³ (Reporte N°32; Anexo 4).</p> <p>Se verifica la remisión vía correo electrónico de reportes diarios del estado de ejecución de la medida, incluyendo registros fotográficos, que dan cuenta del proceso de vaciamiento de la piscina/cámaras de inspección del sistema de recolección de derrames y reporte de los volúmenes diarios extraídos. Los hitos relevantes de la ejecución de la medida, corresponden a los siguientes (Anexo 4):</p> <ul style="list-style-type: none"> • 13.11.2021: Inicio de vaciado de la piscina TK-10 • 28.11.2021: Finalización del vaciado de la piscina y sistema de recolección de derrames. • 15.02.2022: Inspección de confirmación de inexistencia de agua en piscina TK-10 y sistema de recolección de derrames. <p>Reportes diarios desde el día 6 de noviembre de 2021 al 21 de marzo de 2022.</p>	<p>Se verificó la ejecución total de la medida con fecha 28.11.2021, correspondiente al vaciado de la piscina de emergencia TK10 y sistema de recolección de derrames de la misma.</p> <p>Respecto a la oportunidad de ejecución de la medida, se constató atraso en su inicio respecto al plazo establecido en la Res. Ex. N° 2395, por razones de fuerza mayor por bloqueos de acceso a las instalaciones por parte de la comunidad, situación que fue informada por el titular a la SMA, manteniendo el reporte diario de la situación.</p>
2	<p>Medida Chequeo de la condición de estanqueidad de la piscina de emergencia (carpeta de HDPE),</p>	<p>En reporte consolidado del estado de ejecución de las medidas provisionales al 21.03.2022, el titular dio cuenta de la certificación de la condición de estanqueidad de la piscina de emergencia TK-10, así como también la piscina</p>	<p>Se verificó la ejecución total de la medida con fecha 21.03.2022 de certificación de la condición estanca de la piscina de emergencia TK-10.</p> <p>Respecto a la oportunidad de ejecución de la medida, se</p>



N°	Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
	<p>mediante una empresa certificadora externa.</p> <p>Las piscinas no podrán ser utilizadas mientras concluyan las reparaciones y se demuestre su estanqueidad.</p> <p>Medios de Verificación</p> <p>a) Orden de compra para la ejecución de las medidas solicitadas, que considere el inicio de la ejecución de actividades materiales dentro 2 días hábiles desde la notificación.</p> <p>b) Carta Gantt con la programación de la implementación de las medidas solicitadas.</p> <p>c) Reporte de la empresa certificadora, que dé cuenta de las fallas en la impermeabilización, que permitió la filtración de las aguas industriales.</p> <p>d) Reporte de la empresa certificadora de la condición de estanqueidad de la piscina, posterior a la reparación de la carpeta de HDPE.</p>	<p>aledaña TK-11, mediante una empresa externa especialista en la materia <i>"Ingeniería e Inspección Técnica BSQC S.A"</i> que evacuó los respectivos informes de inspección final de las reparaciones del revestimiento (carpeta de HDPE) de las piscinas, y verificación de la estanqueidad mediante la metodología de "campana de vacío" de acuerdo a los lineamientos de la norma ASTM D5642/D5641M. El informe concluye lo siguiente: <i>"A fecha del 15 de marzo de 2021 se deja revisada y aceptada la estanqueidad de la piscina TK10 de estación de emergencia Camisa. Se inspeccionó la estanqueidad de fondo de revestimiento primario y secundario y se verificó la reparación completa del revestimiento primario en taludes y anclajes"</i> (Anexo 5).</p> <p>Respecto a los medios de verificación durante la ejecución de la medida, se constató la entrega de orden de compra a nombre de la empresa BSQC, cartas Gantt de acuerdo al avance e impedimentos reportados, reporte de la empresa BSQC del estado de fallas de la impermeabilización y certificación del estado de estanqueidad luego de las reparaciones correspondientes en la carpeta de HDPE (Anexo 5)</p>	<p>constató atraso en su inicio respecto al plazo establecido en la Res. Ex. N° 2395, por razones de fuerza mayor por bloqueos de acceso a las instalaciones por parte de la comunidad, situación que fue informada por el titular a la SMA, manteniendo el reporte diario de la situación</p>
3	<p>Medida</p> <ul style="list-style-type: none"> • Monitoreo permanente de la calidad de las aguas del estero Camisas, tanto aguas arriba 	<p>En reporte consolidado del estado de ejecución de las medidas provisionales al 25.02.2022 y en los reportes diarios y semanales remitidos por correo electrónico, el</p>	<p>Se verificó la ejecución de la medida de monitoreo en todo el periodo en el cual se extendió la ejecución de las medidas provisionales, entregando los medios de</p>



N°	Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
	<p>(dos estaciones) y aguas abajo (2 estaciones) de la piscina de emergencia, así como también en el sector inmediatamente cercano a dicha piscina.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parámetros de terreno: Conductividad, pH, oxígeno y temperatura. Frecuencia: 2 veces al día (mañana y tarde) • Parámetros de laboratorio (contratación de ETFA): Cobre, Arsénico, Molibdeno, Plomo, Hierro, Sulfato. Frecuencia toma de muestras: cada 5 días por 15 días. <p>Medios de verificación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parámetros de terreno: reporte diario vía email a oficina.coquimbo@sma.gob.cl • Parámetros de laboratorio: informe consolidado semanal. <p>Plazos</p> <ul style="list-style-type: none"> • Inicio monitoreo: 1 día corrido luego de la notificación • Reportes: Diario y consolidado semanal (cada 7 días) 	<p>titular dio cuenta de la ejecución de actividades de monitoreo de la calidad de aguas superficiales del estero Camisas, aguas arriba y aguas abajo del sector del incidente (Fig. 3), mediante mediciones in situ y análisis de laboratorio mediante ETFA, en todo el periodo en el cual se extendió la ejecución de las medidas provisionales, reportando datos de calidad de aguas o impedimentos para muestrear, entre el 6 de noviembre de 2021 y el 15 de marzo de 2022, hasta la certificación de la condición estanca de la piscina de emergencia.</p> <p>Los hitos relevantes de la ejecución de la medida corresponden a los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>06 a 10 de noviembre 2021: no se pudieron ejecutar monitoreos debido a bloqueo de acceso a las instalaciones por parte de miembros de la comunidad de Camisas.</i> • <i>11 a 22 de noviembre 2021: se efectúa monitoreo y reporte de parámetros en terreno (frecuencia 2 veces al día) en medida que no se verificaron nuevos bloqueos de caminos.</i> • <i>11, 16 y 21 de noviembre 2021: se ejecutaron monitoreos de parámetros de laboratorio (frecuencia cada 5 días).</i> • <i>23 de noviembre 2021 al 10 de febrero 2022: no se pudieron efectuar monitoreos por nuevos bloqueos del acceso efectuados por la Comunidad</i> • <i>11 a 13 de febrero 2022: se efectúa monitoreo y reporte de parámetros en terreno (frecuencia 2 veces al día)</i> • <i>14 y 15 de febrero 2022: no se pudieron efectuar monitoreos por nuevos bloqueos del acceso efectuados por la Comunidad.</i> 	<p>verificación correspondientes, tanto de la ejecución efectiva de los muestreos, análisis, medición y reportes diarios de los resultados vía correo electrónico, así como también la consignación de situaciones de fuerza mayor por bloqueo de rutas, en las cuales no fue posible ejecutar oportunamente el monitoreo ordenado por la SMA.</p> <p>Respecto a la oportunidad de ejecución de la medida, se constató atraso en su inicio respecto al plazo establecido en la Res. Ex. N° 2395, por razones de fuerza mayor por bloqueos de acceso a las instalaciones por parte de la comunidad, situación que fue informada por el titular a la SMA, manteniendo el reporte diario de la situación</p>



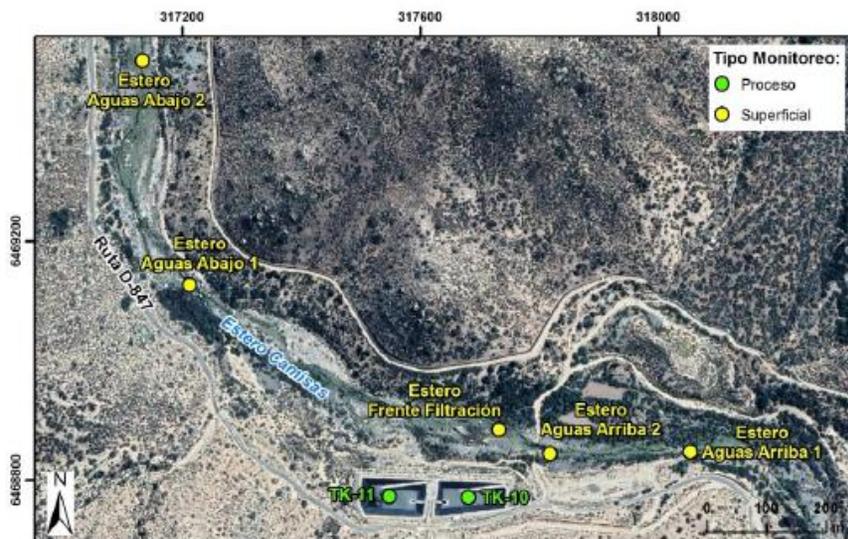
N°	Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
		<ul style="list-style-type: none"> ● <i>16 de febrero 2022 a la fecha: se retoman los monitoreo y reporte de parámetros en terreno (frecuencia 2 veces al día)</i> ● <i>11, 16 y 19 de febrero 2022: se toman muestras para análisis de laboratorio.</i> <p>Reportes diarios desde el día 6 de noviembre de 2021 al 21 de marzo de 2022. Al 22 de febrero de 2022 se registró la remisión de un total de 108 reportes diarios.</p> <p>Del análisis del comportamiento de los parámetros de calidad de las aguas superficiales del estero Camisas, registrados con ocasión de la ejecución de las MP, es posible indicar que en todas las muestras los parámetros se encuentran bajo el valor máximo establecido en la norma de aguas aptas para riego NCh 1333 , tanto en las estaciones de muestreo localizadas en el estero, aguas arriba y aguas abajo de la localización de la piscina de emergencia TK-10 (Anexo 6; Tabla I; Figuras 4 – 10)</p> <p>Del examen de la información de los parámetros motivo de seguimiento, se constató que respecto a la información levantada, se puede concluir que no se observa una influencia del escurrimiento de aguas industriales desde la piscina TK-10, sobre la calidad de las aguas superficiales de los puntos de control en el estero Camisas, ya que no se constataron diferencias significativas en las concentraciones de parámetros de interés, entre muestras aguas arriba y aguas abajo del sitio del incidente. En general se observan bajas concentraciones en los parámetros de interés en todas las estaciones de muestreo del periodo analizado.</p> <p>Lo anterior concuerda con lo señalado por el titular en carta de GMA-73/22, que respecto a la calidad de las aguas del estero Camisas concluye lo siguiente: “...se concluye que éstos presentan bajos valores en las mediciones de parámetros in situ, así como también, de concentraciones de sulfato, molibdeno y otros. Por lo</p>	



N°	Medida asociada	Hecho constatado	Conformidad técnica de la medida
		<i>tanto, no se identifica una modificación de la calidad del agua asociado al incidente"... "En efecto, de la información levantada se puede concluir que, no existe influencia del incidente en la calidad de las aguas superficiales de los puntos de control considerados, ya que, no se observan diferencias significantes entre aguas arriba y aguas abajo del incidente" (Anexo 4)</i>	
4	<p>Medida Caracterización química del agua contenida en las piscinas (contratación de ETFA), respecto a los parámetros de la Norma Chilena 1.333, para aguas de riego</p> <p>Medios de verificación Informe técnico y certificados de la ETFA</p> <p>Plazos Plazo para realizar la toma de muestras 3 días corridos luego de notificación</p>	<p>En reporte semanal N°5 y reporte de seguimiento GP-INF-S-715 de diciembre de 2021, el titular remitió informe con la caracterización química del agua contenida en las piscinas, muestreada con fecha 13.11.2021, respecto a los parámetros de la Norma Chilena 1.333, para aguas de riego, utilizando para ello los servicios de la ETFA SGS (Tabla II. Anexo 7).</p> <p>Las aguas contenidas en la piscina de emergencia TK-10, presentaba una marca industrial en su calidad de agua, mostrando valores significativamente más elevados para sulfato (2129,43 mg/L) y molibdeno (1,43 mg/L), al ser comparadas con aguas naturales del estero Camisas; el resto de los parámetros no tienen marca industrial tan característica.</p>	<p>Se verificó la ejecución de la medida de caracterización química del agua contenida en las piscinas, entregando los medios de verificación correspondientes. Como observación se constató que no fue caracterizado el parámetro Zinc (Tabla II), no obstante, se encuentra listado en los parámetros de la NCh 1333 para aguas para riego. Cabe señalar que el parámetro Zinc no fue considerado como parámetro de interés en la dictación de Medidas provisionales, para la determinación de la calidad del agua superficial del estero Camisas.</p> <p>Respecto a la oportunidad de ejecución de la medida, se constató atraso en su inicio en 8 días respecto al plazo establecido en la Res. Ex. N° 2395, por razones de fuerza mayor por bloqueos de acceso a las instalaciones por parte de la comunidad, situación que fue informada por el titular a la SMA (Carta GMA-724/21), manteniendo el reporte diario de la situación.</p>



Registros



Análisis	Metodología Autorizada por la SMA	Límite de Detección
Arsénico	SM 3114 B Ed.23, 2017/SM 3030 B Ed.23, 2017	0,001 mg/L
Cobre	SM 3030E, 3120 B Ed.23, 2017.	0,01 mg/L
Hierro	SM 3030E, 3120 B Ed.23, 2017.	0,01 mg/L
Molibdeno	SM 3030E, 3120 B Ed.23, 2017	0,005 mg/L
Plomo	SM 3030E, 3120 B Ed.23, 2017.	0,01 mg/L
Sulfatos	SM 4110 B Ed.23, 2017	0,02 mg/L

Figura 3

Descripción del medio de prueba: Localización de estaciones de muestreo de aguas superficiales en el estero Camisa, aguas arriba y aguas abajo de las piscinas de emergencia

Figura 4.

Descripción del medio de prueba: Listado de parámetros de calidad de aguas, límites de detección y metodologías de análisis de la ETFA SGS.



Registros

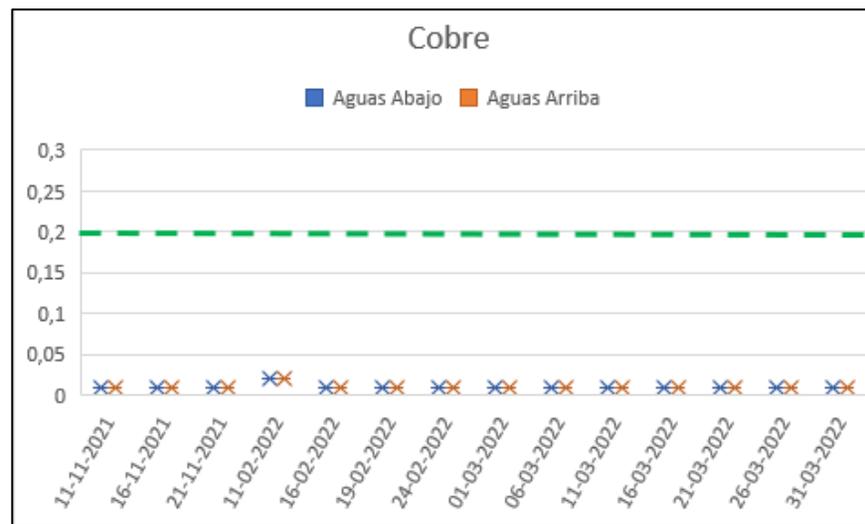


Figura 5.

Descripción del medio de prueba: Variación de la concentración de Arsénico en aguas superficiales del estero Camisas para el periodo noviembre de 2021- marzo de 2022, en puntos de muestreo aguas arriba y aguas abajo de la piscina de emergencia TK-10. La línea verde punteada indica valor máximo permitido para aguas de riego NCh 1.333 (Fuente: Elaboración propia con datos del titular)

Figura 6.

Descripción del medio de prueba: Variación de la concentración de Cobre en aguas superficiales del estero Camisas para el periodo noviembre de 2021- marzo de 2022, en puntos de muestreo aguas arriba y aguas abajo de la piscina de emergencia TK-10 (La línea verde punteada indica valor máximo permitido para aguas de riego NCh 1.333 (Fuente: Elaboración propia con datos del titular)



Registros

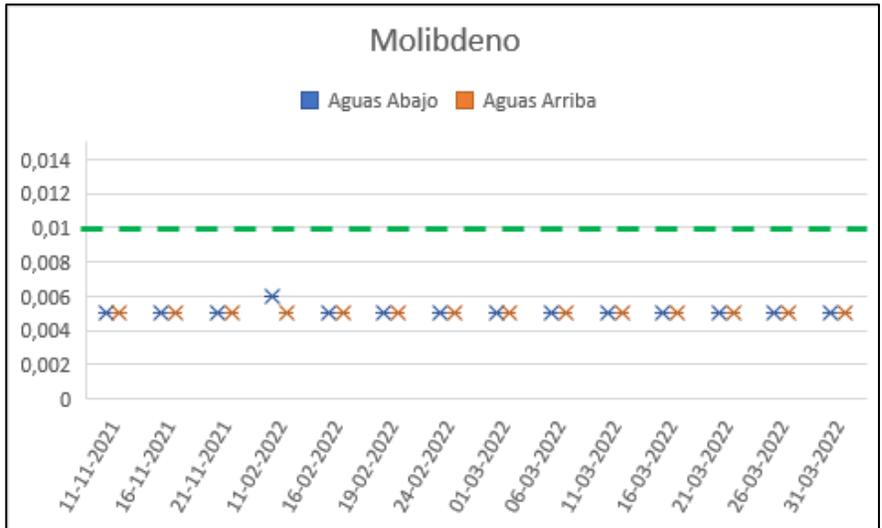
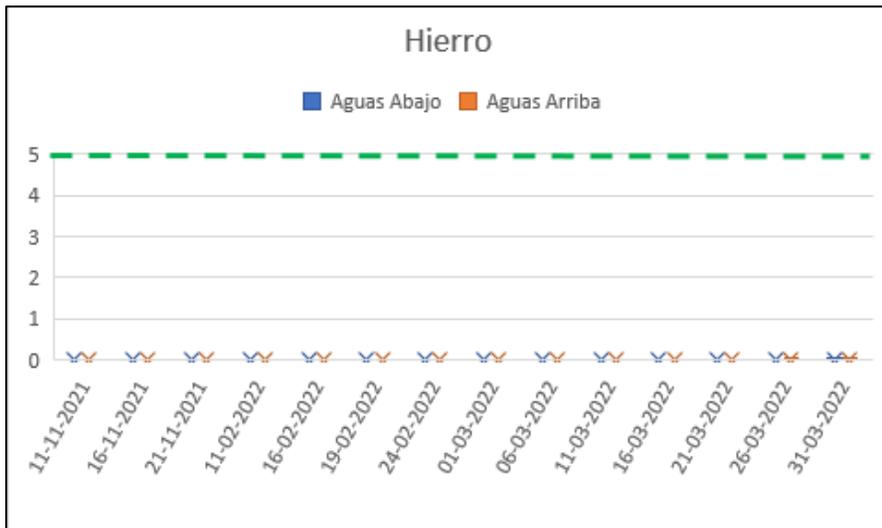


Figura 7.

Descripción del medio de prueba: Variación de la concentración de Hierro en aguas superficiales del estero Camisas para el periodo noviembre de 2021- marzo de 2022, en puntos de muestreo aguas arriba y aguas abajo de la piscina de emergencia TK-10. La línea verde punteada indica valor máximo permitido para aguas de riego NCh 1.333 (Fuente: Elaboración propia con datos del titular)

Figura 8.

Descripción del medio de prueba: Variación de la concentración de Molibdeno en aguas superficiales del estero Camisas para el periodo noviembre de 2021- marzo de 2022, en puntos de muestreo aguas arriba y aguas abajo de la piscina de emergencia TK-10. La línea verde punteada indica valor máximo permitido para aguas de riego NCh 1.333 (Fuente: Elaboración propia con datos del titular)



Registros

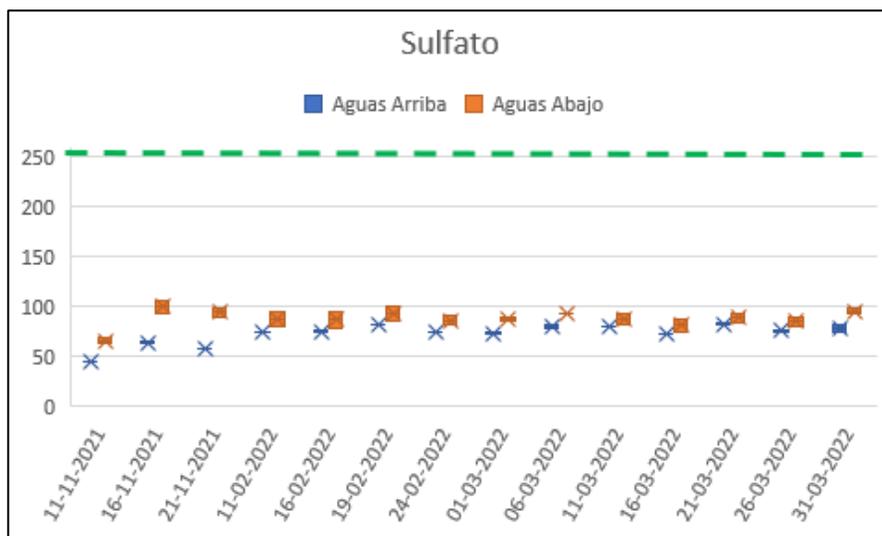
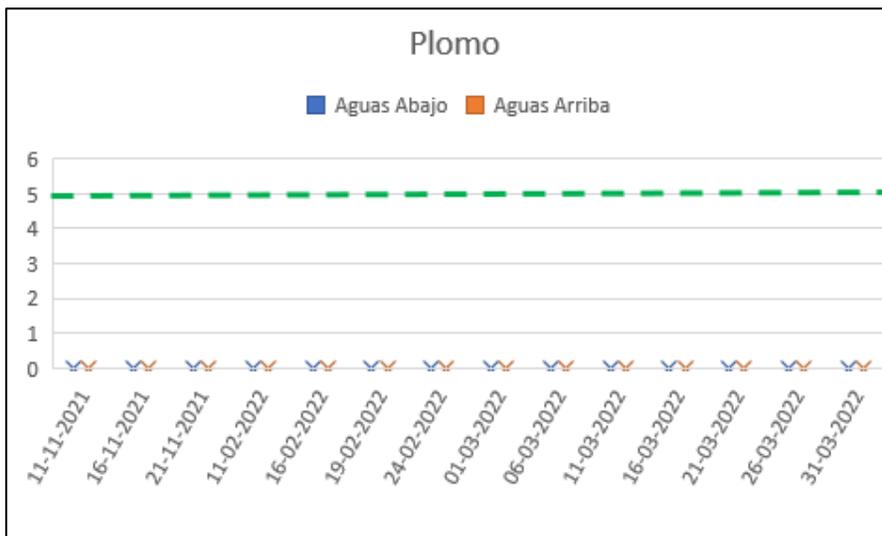


Figura 9.

Descripción del medio de prueba: Variación de la concentración de Plomo en aguas superficiales del estero Camisas para el periodo noviembre de 2021- marzo de 2022, en puntos de muestreo aguas arriba y aguas abajo de la piscina de emergencia TK-10. La línea verde punteada indica valor máximo permitido para aguas de riego NCh 1.333 (Fuente: Elaboración propia con datos del titular)

Figura 10.

Descripción del medio de prueba: Variación de la concentración de Sulfato en aguas superficiales del estero Camisas para el periodo noviembre de 2021- marzo de 2022, en puntos de muestreo aguas arriba y aguas abajo de la piscina de emergencia TK-10. La línea verde punteada indica valor máximo permitido para aguas de riego NCh 1.333 (Fuente: Elaboración propia con datos del titular)



Registros

PUNTO MONITOREO	PARÁMETROS	Unidad	13-11-2021
TK10	Aluminio	mg/L	<0,05
	Arsénico	mg/L	0,002
	Bario	mg/L	<0,01
	Berilio	mg/L	<0,01
	Boro	mg/L	1,46
	Cadmio	mg/L	<0,005
	Cianuro	mg/L	<0,05
	Cloruro	mg/L	641,13
	Cobalto	mg/L	<0,01
	Cobre	mg/L	<0,01
	Cromo	mg/L	<0,01
	Fluoruro	mg/L	1,84
	Hierro	mg/L	<0,01
	Litio	mg/L	<0,01
	Manganeso	mg/L	<0,01
	Mercurio	mg/L	<0,0005
	Molibdeno	mg/L	1,429
	Níquel	mg/L	<0,01
	Plata	mg/L	<0,01
	Plomo	mg/L	<0,01
Selenio	mg/L	<0,001	
Sodio porcentual	‰	31,2	
Sulfato	mg/L	2129,43	
Vanadio	mg/L	<0,01	
Zinc	mg/L		

Tabla II.

Descripción del medio de prueba: Caracterización química de aguas industriales contenidas en piscina de emergencia TK-10, muestreadas con fecha 13.11.2021 (Fuente: Reporte semanal N° 5. Anexo 7)



5 CONCLUSIÓN

Del total de Medidas verificadas, no obstante las observaciones existentes respecto a la oportunidad de la ejecución de dichas medidas, se puede indicar la conformidad con el objetivo de impedir la continuidad en la producción del riesgo producto de la filtración de aguas industriales desde la piscina de emergencias TK-10.

N°	Medida asociada	Observaciones
1	Vaciar la piscina de emergencia y sistema de recolección de derrames de aguas industriales infiltradas desde la piscina	Se constató que respecto a la oportunidad de ejecución de la medida, ocurrió un atraso en su inicio respecto al plazo establecido en la Res. Ex. N° 2395, por razones de fuerza mayor por bloqueos de acceso a las instalaciones por parte de la comunidad, situación que fue informada por el titular a la SMA, manteniendo el reporte diario de la situación
2	Chequeo de la condición de estanqueidad de la piscina de emergencia (carpeta de HDPE), mediante una empresa certificadora externa.	Se constató que respecto a la oportunidad de ejecución de la medida, ocurrió un atraso en su inicio respecto al plazo establecido en la Res. Ex. N° 2395, por razones de fuerza mayor por bloqueos de acceso a las instalaciones por parte de la comunidad, situación que fue informada por el titular a la SMA, manteniendo el reporte diario de la situación
3	Monitoreo permanente de la calidad de las aguas del estero Camisas, tanto aguas arriba (dos estaciones) y aguas abajo (2 estaciones) de la piscina de emergencia, así como también en el sector inmediatamente cercano a dicha piscina	Se constató que respecto a la oportunidad de ejecución de la medida, ocurrió un atraso en su inicio respecto al plazo establecido en la Res. Ex. N° 2395, por razones de fuerza mayor por bloqueos de acceso a las instalaciones por parte de la comunidad, situación que fue informada por el titular a la SMA, manteniendo el reporte diario de la situación
4	Caracterización química del agua contenida en las piscinas (contratación de ETFA), respecto a los parámetros de la Norma Chilena 1.333, para aguas de riego	Se constató que respecto a la oportunidad de ejecución de la medida, ocurrió un atraso en su inicio respecto al plazo establecido en la Res. Ex. N° 2395, por razones de fuerza mayor por bloqueos de acceso a las instalaciones por parte de la comunidad, situación que fue informada por el titular a la SMA, manteniendo el reporte diario de la situación Respecto a la caracterización de las aguas industriales respecto a la NCh 1333, no se realizó la caracterización del parámetro Zinc.



6 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Res. Ex. N° 2395/2021, Ordena Medidas que Indica
2	Carta GMA-761/21
3	SMA Res. Ex. N° 2521/21
4	Estado MP 25.02.2022
5	Estado MP 21.03.2022
6	Reporte MP N°34
7	Caracterización química piscina

