



Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

## INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

### Medidas Provisionales

### CASERONES

### DFZ-2018-1319-III-MP

ABRIL 2017

	Nombre	Firma
Aprobado	<b>Felipe Sánchez Aravena</b>	26-04-2018  _____ Felipe Sánchez Aravena Jefe SMA Oficina Atacama Firmado por: FELIPE ARTURO SANCHEZ ARAVENA
Elaborado	<b>Luis Ramírez Díaz</b>	26-04-2018  _____ Luis Ramírez Díaz Fiscalizador DFZ Firmado por: Luis Ramírez díaz

## Contenido

1	RESUMEN .....	2
2	IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE.....	3
3	ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN .....	4
4	HECHOS CONSTATADOS.....	7
5	CONCLUSIÓN .....	36
6	ANEXOS .....	1

## 1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de la(s) actividad(es) de fiscalización ambiental realizada por esta Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) , a la unidad fiscalizable “Caserones”, reguladas por las RCA’s N°13/2010 y N°57/2014 respectivamente; específicamente lo vinculado al transporte de relaves finos por medio de ductos sistema denominado lamaducto, que producto del desgaste de uno de ellos permitió el derrame de lamas por la quebrada variante 2 y con ello el derrame de lamas al río Ramadillas. La actividad de inspección fue desarrollada durante el día 19 de abril del 2018 (ver anexo N°1).

El motivo de la actividad de inspección 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°384/2018 de fecha 29-03-2018 (ver anexo N°2). Lo anterior debido a la necesidad de prevenir o precaver el riesgo generado a la salud de la población y el medio ambiente, producto de la alteración de la calidad de las aguas superficiales del río Ramadillas por derrame de lamas que alcanzó dicho cauce natural el 20 de marzo de 2018.

La materia objeto de la fiscalización consistió en la verificación de las siguientes medidas, adoptadas por la Superintendencia del Medio Ambiente:

- a) Paralización de la descarga de lamas a través de la línea de lamas donde ocurrió la contingencia del 20 de marzo de 2018. La presente medida tendrá una duración de 15 días hábiles a partir de su fecha de notificación y se decreta en conformidad a lo dispuesto en la letra d) del artículo 48 de la LO-SMA.
- b) Reemplazar o, en subsidio, reparar todo el ducto que va desde el punto del derrame hasta el punto del Lamaducto que se encuentra aguas abajo de la obra de contención. La presente medida tendrá una duración de 15 días hábiles a partir de su fecha de notificación y se decreta en conformidad a lo dispuesto en la letra a) del artículo 48 de la LO-SMA.
- c) Encargar un estudio que analice la estabilidad estructural de todos los lamaductos que se encuentran ubicados en el proyecto minero Caserones. Los términos de referencia y los alcances del estudio, deben ser presentados el último día hábil de vigencia de la presente medida provisional, la cual se extiende por 15 días hábiles a partir de su fecha de notificación y se decreta en conformidad a lo dispuesto en la letra f) del artículo 48 de la LO-SMA.
- d) Demostrar mediante medios de verificación apropiados, el funcionamiento óptimo de la compuerta que se encuentra instalada en el obra de captación de aguas, así como demostrar que el sistema frente a un nuevo evento de fugas en el Lamaducto de la quebrada variante no significará el ingreso de estas al canal de contorno perimetral IP- A2. La presente medida debe cumplirse en el plazo de 7 días hábiles a partir de su fecha de notificación y se decreta en conformidad a lo dispuesto en la letra a) del artículo 48 de la LO-SMA.
- e) Realizar el monitoreo del cauce natural río Ramadillas, en los puntos de control de calidad de aguas ejecutados en la inspección ambiental, vale decir, cien metros antes del punto de contacto entre la descarga de lamas y el río Ramadillas; en el punto de contacto en entre la descarga de lamas y el río Ramadillas, así como cien metros más abajo entre la descarga del canal interceptor y el río Ramadillas. Los parámetros que se deben monitorear son: Caudal, pH, CE, T°, SDT, Sulfatos, Aluminio, Arsénico, Cobre, Hierro, Manganeso, Zinc, Bario Total, Berilio Total, Boro Total, Cadmio, Cloruros, Cobre Total, Cromo Total, Magnesio, Mercurio, Nitrato, Plomo Total, Selenio, SST, Sulfuros, Vanadio, Cobalto Total, Sodio Porcentual, Potasio, Calcio. Los análisis deben realizarse por una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA). Esta acción, deberá ser cumplida mediante la presentación de un informe que debe ser entregado el último día hábil de vigencia de la medida provisional, a partir de su fecha de notificación, y se decreta en conformidad a lo dispuesto en la letra a) del artículo 48 de la LO-SMA.
- f) Limpieza de todo el sitio afectado por el derrame de lamas en la quebrada Variante 2, que incluya desde el punto de fuga en el lamaducto ocurrido el 20 de marzo, hasta la obra de captación de aguas en la citada Quebrada y los alrededores que posean lamas. La limpieza debe considerar no aumentar el grado de afectación sobre el suelo, la

flora, vegetación y fauna ya existente. La presente medida tendrá una duración de 15 días hábiles a partir de su fecha de notificación y se decreta en conformidad a lo dispuesto en la letra a) del artículo 48 de la LO-SMA.

- g) Realizar todas las acciones tendientes a tramitar el rescate y relocalización de herpetofauna y de micro mamíferos afectados por el derrame de lamas. Una vez obtenida la aprobación, el Titular debe ejecutar dicho rescate de manera inmediata a objeto de monitorear el comportamiento de las especies relocalizadas. La presente medida tendrá una duración de 15 días hábiles a partir de su fecha de notificación y se decreta en conformidad a lo dispuesto en la letra a) del artículo 48 de la LO-SMA.
- h) Realizar todas las acciones de reparación y mantención para dejar completamente libre de sedimentos y residuos, la obra de captación (incluido el canal de concreto y el dueto de traspaso de las lamas hacia el depósitos de relaves). La presente medida tendrá una duración de 15 días hábiles a partir de su fecha de notificación y se decreta en conformidad a lo dispuesto en la letra a) del artículo 48 de la LO-SMA.

En consideración a los hechos constatados se puede acreditar que se verifica la conformidad de la materia relevante objeto de la fiscalización, por lo tanto, se manifiesta el cumplimiento de las medias provisionales letras a), b), c), d), e) y h) dictadas por esta Superintendencia mediante Resolución Exenta N°204/2018. Además, se verifica la conformidad parcial de la medida provisional letras g) que dicen relación con la ejecución del rescate y relocalización de herpetofauna y micromamíferos afectados por el derrame de lamas, labor que al término de la medida (15 días) no se han materializado. Y por último, no se verifica el cumplimiento de la medida provisional de la letra f) relacionada con la limpieza del derrame de lamas en la quebrada variante 2, toda vez que en inspección del día 19 de abril de 2018 se constató que a la fecha no se ha realizado limpieza en la base de la quebrada, percibiendo en ella, lamas en estado sólido las que se encuentran dispuestas en el suelo de dicha quebrada.

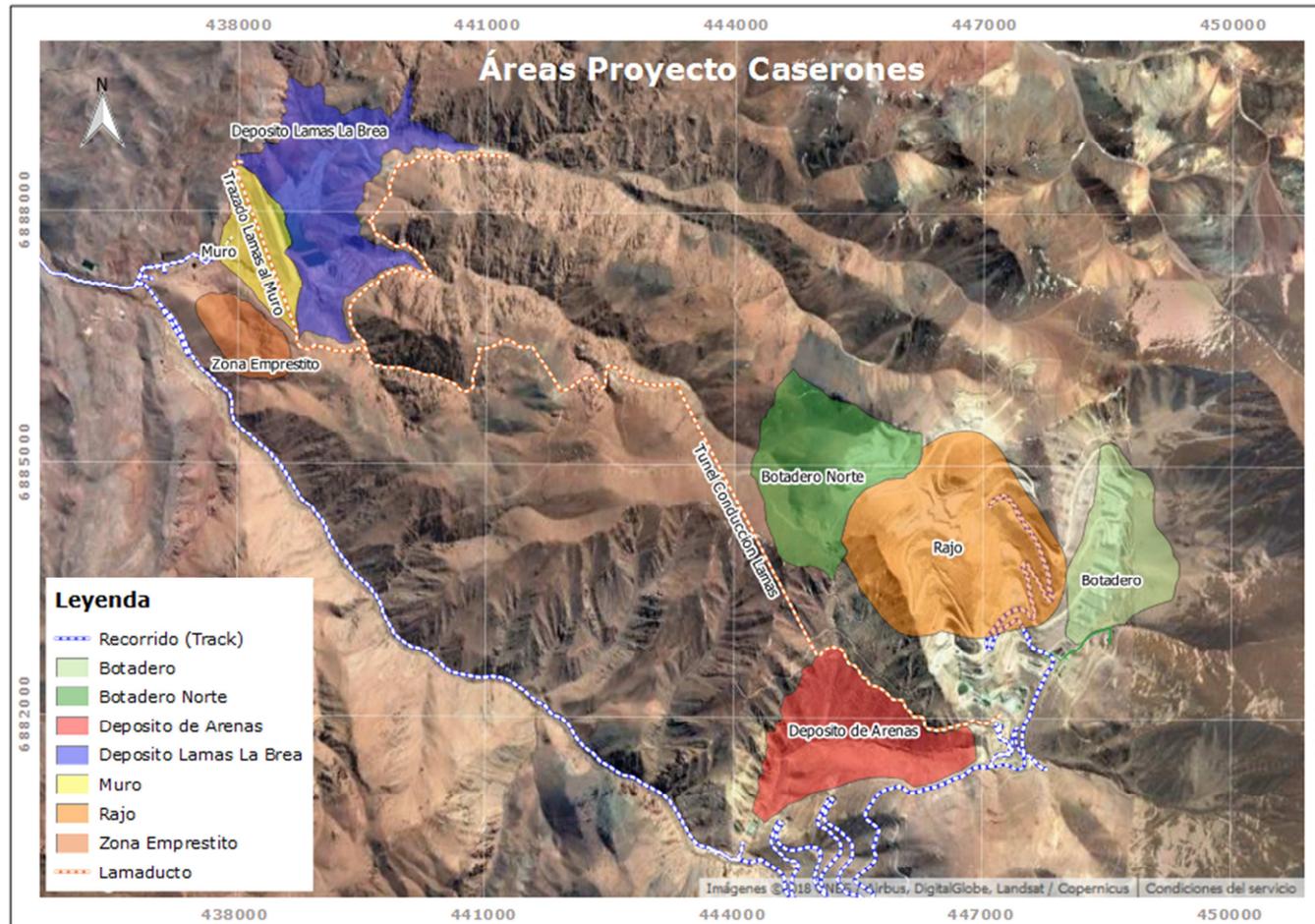
## 2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

### 2.1 Antecedentes Generales

<b>Identificación de la Unidad Fiscalizable:</b> CASERONES	<b>Estado operacional de la Unidad Fiscalizable:</b> En operación
<b>Región:</b> Atacama	<b>Ubicación específica de la unidad fiscalizable:</b> El Proyecto se emplazará en la III Región de Atacama, Provincia de Copiapó, Comuna de Tierra Amarilla. El yacimiento minero se encuentra ubicado aproximadamente a 160 km al sureste de la Ciudad de Copiapó a una altura media de 4.300 m.s.n.m.
<b>Provincia:</b> Copiapó	
<b>Comuna:</b> Tierra Amarilla	
<b>Titular de la unidad fiscalizable:</b> SCM Minera Lumina Copper Chile.	<b>RUT o RUN:</b> 9.9531.960-8
<b>Domicilio Titular:</b> Av. Andrés Bello 2687 Piso 5, Las Condes	<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:hmuno@caserones.cl">hmuno@caserones.cl</a>
	<b>Teléfono:</b> +56 2 24322500
<b>Identificación representante legal:</b> Ana Zúñiga Sanzana	<b>RUT o RUN:</b> 8.358.303-5
<b>Domicilio representante legal:</b> Av. Andrés Bello 2687 Piso 5, Las Condes	<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:hmuno@caserones.cl">hmuno@caserones.cl</a>
	<b>Teléfono:</b> +56 2 24322500

## 2.2 Ubicación

Figura 1. Plano de ubicación local (Fuente: Elaboración propia con antecedentes SEIA Proceso RCA N°57/2014).



Coordenadas UTM de referencia: DATUM WGS 84

Huso: 19

UTM N: 6.885.000

UTM E: 447.000

Ruta de acceso: El yacimiento minero se encuentra ubicado aproximadamente a 160 km al sureste de la Ciudad de Copiapó a una altura media de 4.300 m.s.n.m.

### 3 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	13	13-01-2010	COREMA Región Atacama	Proyecto Caserones	Sin comentarios.
2	RCA	57	07-03-2014	COREMA Región Atacama	Actualización Proyecto Caserones	Sin comentarios.

### 4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

#### 4.1 Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental

##### 4.1.1 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: Sin Observaciones	

##### 4.1.2 Detalle del Recorrido de la Inspección

###### 4.1.2.1 Primer día de inspección: 19-04-2018

N° de estación	Nombre/ Descripción de estación
1	Mirador Depósito de Lamas, Quebrada La Brea.
2	Área Quebrada Variante 2, IP-A2.

### 4.2 Revisión Documental

#### 4.2.1 Documentos Revisados

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Organismo encomendado	Observaciones
1	Carta MLCC N°38/2018	Documentación entregada por el titular como medio para verificar el cumplimiento de las medidas dictadas por la SMA	SMA	Documento entregado en plazo
2	Carta MLCC N°40/2018	Documentación entregada por el titular como medio para verificar el cumplimiento de las medidas dictadas por la SMA	SMA	Documento entregado en plazo

## 5 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 pre procedimental, fue posible constatar lo siguiente:

N°	Medida asociada	Hechos constatados
1	<p>a) <i>Paralización de la descarga de lamas a través de la línea de lamas donde ocurrió la contingencia del 20 de marzo de 2018. La presente medida tendrá una duración de 15 días hábiles a partir de su fecha de notificación y se decreta en conformidad a lo dispuesto en la letra d) del artículo 48 de la LO-SMA.</i></p>	<p>Inspección del 19 de abril de 2018.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Según se verificó en la actividad de inspección la válvula de la tubería correspondiente a la línea de lamas donde ocurrió la contingencia se encontraba sellada mediante una cadena y candado, lo que impide su manipulación. Además según lo informado por el Sr. Lenie Gajardo, Gerente de Aguas Relaves, este candado es de uso personal por lo que así se evita que cualquier operario pueda manipular la válvula. (ver fotografía N°1)</li> </ul> <p><b>Resultados examen de la información:</b></p> <p>Primer Reporte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A través de carta MLCC N°38/2018 de fecha 10 de abril de 2018 (Anexo N°3) se presenta ante esta Superintendencia del Medio Ambiente, el primer reporte de los antecedentes requeridos en el literal a) del resuelvo Primero de la Resolución Exenta N°384/2018. Al respecto, MLCC señala que la contingencia del día 20 de marzo ocurrió en el lamaducto de 18 pulgadas bypass. Se incorpora además fotografía del bloqueo efectuado en esta línea a la salida del Cajón 24.</li> </ul> <p>Segundo Reporte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A través de carta MLCC N°40/2018 de fecha 19 de abril de 2018 (Anexo N°4) se presenta ante esta Superintendencia del Medio Ambiente, el segundo reporte de los antecedentes requeridos en el literal a) del resuelvo Primero de la Resolución Exenta N°384/2018. MLCC señala que a la fecha de la presente se ha mantenido paralizada la línea de 18 pulgadas bypass. (ver registro N°1)</li> </ul>
<b>Conformidad técnica de la medida a)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplimiento de lo exigido en la medida provisional, toda vez que se constató la paralización de la línea del lamaducto que originó el derrame de lamas. En consecuencia se da cumplimiento a lo establecido en la letra a) de la medida provisional.</li> </ul>		

N°	Medida asociada	Hechos constatados
2	<p>b) Reemplazar o, en subsidio, reparar todo el ducto que va desde el punto del derrame hasta el punto del Lamaducto que se encuentra aguas abajo de la obra de contención. La presente medida tendrá una duración de 15 días hábiles a partir de su fecha de notificación y se decreta en conformidad a lo dispuesto en la letra a) del artículo 48 de la LO-SMA.</p>	<p><b>Resultados examen de la información:</b></p> <p>Primer Reporte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A través de carta MLCC N°38/2018 de fecha 10 de abril de 2018 (Anexo N°3) no se presenta ante esta Superintendencia del Medio Ambiente, el reporte de los antecedentes requeridos en el literal b) del resuelvo Primero de la Resolución Exenta N°384/2018, ya que en el plazo de ejecución de esta medida es de 15 días hábiles a partir de su fecha de notificación, y este primer reporte se remitió a los 7 días de ejecución de la medida.</li> </ul> <p>Segundo Reporte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A través de carta MLCC N°40/2018 de fecha 19 de abril de 2018 (Anexo N°4) se presenta ante esta Superintendencia del Medio Ambiente, el segundo reporte de los antecedentes requeridos en el literal b) del resuelvo Primero de la Resolución Exenta N°384/2018. En relación con este punto MLCC entrega mediante Informe N°4896-6620-PI-INF-002, preparado por de Arcadis, los medios de verificación que permiten corroborar el reemplazo del ducto Línea By-pass de 18” en la sección comprendida entre el punto del derrame ocurrido el 20 de marzo entre los kilómetros 1.390 y 2.060. El último corresponde a la obra de contención. (ver registro N°2).</li> </ul>
<b>Conformidad técnica de la medida b)</b>		
<p>➤ Se constató cumplimiento de lo exigido en la medida provisional, toda vez que el Titular presentó evidencia del recambio de la tubería correspondiente a la línea By-pass de 18”. En consecuencia se da cumplimiento a lo establecido en la letra b) de la medida provisional.</p>		

N°	Medida asociada	Hechos constatados
3	<p>c) <i>Encargar un estudio que analice la estabilidad estructural de todos los lamaductos que se encuentran ubicados en el proyecto minero Caserones. Los términos de referencia y los alcances del estudio, deben ser presentados el último día hábil de vigencia de la presente medida provisional, la cual se extiende por 15 días hábiles a partir de su fecha de notificación y se decreta en conformidad a lo dispuesto en la letra f) del artículo 48 de la LO-SMA.</i></p>	<p><b>Resultados examen de la información:</b></p> <p>Primer Reporte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A través de carta MLCC N°38/2018 de fecha 10 de abril de 2018 (Anexo N°3) no se presenta ante esta Superintendencia del Medio Ambiente, el reporte de los antecedentes requeridos en el literal c) del resuelto Primero de la Resolución Exenta N°384/2018, ya que en el plazo de ejecución de esta medida es de 15 días hábiles a partir de su fecha de notificación, y este primer reporte se remitió a los 7 días de ejecución de la medida.</li> </ul> <p>Segundo Reporte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A través de carta MLCC N°40/2018 de fecha 19 de abril de 2018 (Anexo N°4) se presenta ante esta Superintendencia del Medio Ambiente, el segundo reporte de los antecedentes requeridos en el literal c) del resuelto Primero de la Resolución Exenta N°384/2018. MLCC encomendó a Arcadis la ejecución del estudio que analice la estabilidad estructural de todos los lamaductos, en relación con esto Arcadis elaboró informe denominado N°4896-6620-PI-INF-001 “Bases Estudio de Estabilidad estructural lamaductos”, que básicamente señala la metodología y términos de referencia que se utilizará para realizar el estudio y el tiempo que se requiere para concretar dicha medida, en este caso se requerirá 10 semanas para cumplir con el objetivo propuesto en el informe señalado precedentemente. (ver registro N°3)</li> </ul>
<b>Conformidad técnica de la medida a)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplimiento de lo exigido en la medida provisional, toda vez que se presentó el encargo del estudio que analice la estabilidad estructural de todos los lamaductos que se encuentran ubicados en el proyecto minero Caserones. En consecuencia se da cumplimiento a lo establecido en la letra c) de la medida provisional.</li> </ul>		

N°	Medida asociada	Hechos constatados
4	<p>d) <i> Demostrar mediante medios de verificación apropiados, el funcionamiento óptimo de la compuerta que se encuentra instalada en el obra de captación de aguas, así como demostrar que el sistema frente a un nuevo evento de fugas en el Lamaducto de la quebrada variante no significará el ingreso de estas al canal de contorno perimetral IP- A2. La presente medida debe cumplirse en el plazo de 7 días hábiles a partir de su fecha de notificación y se decreta en conformidad a lo dispuesto en la letra a) del artículo 48 de la LO-SMA.</i></p>	<p>Inspección del 19 de abril de 2018.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Se visitó este sector de la obra IPA2 donde el Sr. Gajardo, explicó el funcionamiento de la dicha obra hidráulica, de la explicación queda en evidencia que la estructura está compuesta por dos compuertas que permiten el paso de lamas en caso de derrames y la segunda compuerta que permite el paso del agua de no contacto al canal perimetral para su descarga al río Ramadillas. Dichas obras funcionan alternadamente para permitir el objetivo de dicha obra hidráulica. Además la Sra. Zúñiga, señaló que el canal de hormigón que se emplaza paralelo a la obra IPA2 corresponde a una obra que permite el control aluvional de la Quebrada Variante 2. (ver fotografía N°2)</li> <li>• En el momento de la inspección se solicitó que se hiciera funcionar el sistema de compuertas, las cuales luego de la orden mediante radio comunicación con el CIO (Centro Integral de Operaciones) se comandó remotamente el funcionamiento de las compuertas, en primer lugar se operó la compuerta que da paso de lamas (en caso de derrames) y posteriormente la compuerta que permite el paso hacia el canal desarenador y luego hacia el acueducto que dirige las aguas de no contacto hacia la descarga en el río Ramadillas. El sistema funcionó correctamente. Funcionarios de esta Superintendencia consultaron respecto a la abertura que mantiene la compuerta que dirige las aguas no contactadas en la parte superior, al respecto la Sra. Zúñiga consulta a sus funcionarios cómo se sellaría lo consultado por los funcionarios de la SMA, señalando el Sr. Gajardo que está contemplado su bloqueo, de modo que en caso de ocurrencia de otro evento similar pueda ser contenido dicho derrame. (ver fotografía N°3)</li> <li>• Se constató recambio de la tubería que según lo descrito por la Sra. Zúñiga se encontraba obstruida en el momento del incidente (20 de marzo 2018), dicha tubería descarga al canal aluvional unos 20 a 30 metros aproximadamente, direccionando los derrames de lamas hacia la cubeta del depósito de lamas. (ver fotografía N°4)</li> </ul> <p><b>Resultados examen de la información:</b></p> <p>Primer Reporte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A través de carta MLCC N°38/2018 de fecha 10 de abril de 2018 (Anexo N°3) se presenta ante esta Superintendencia del Medio Ambiente, el primer reporte de los antecedentes requeridos en el literal d) del resuelvo Primero de la Resolución Exenta N°384/2018. A partir de lo indicado en el informe de Arcadis, es posible visualizar el funcionamiento de las compuertas (abierta y cerrada) (ver registro N°4), tal como se muestra en video (ver Anexo N°5).</li> </ul> <p>Segundo Reporte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• A través de carta MLCC N°40/2018 de fecha 19 de abril de 2018 (Anexo N°4) no se presenta ante esta Superintendencia del Medio Ambiente, el reporte de los antecedentes requeridos en el literal d) del resuelvo Primero de la Resolución Exenta N°384/2018 ya que fue corroborado en el reporte primero de los 7 días.</li> </ul>

N°	Medida asociada	Hechos constatados
<b>Conformidad técnica de la medida b)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Se constató cumplimiento de lo exigido en la medida provisional, toda vez que el Titular presentó evidencia del recambio de la tubería correspondiente a la línea By-pass de 18". En consecuencia se da cumplimiento a lo establecido en la letra d) de la medida provisional.</li> </ul>		
N°	Medida asociada	Hechos constatados
5	<p><i>e) Realizar el monitoreo del cauce natural río Ramadillas, en los puntos de control de calidad de aguas ejecutados en la inspección ambiental, vale decir, cien metros antes del punto de contacto entre la descarga de lamas y el río Ramadillas; en el punto de contacto en entre la descarga de lamas y el río Ramadillas, así como cien metros más abajo entre la descarga del canal interceptor y el río Ramadillas. Los parámetros que se deben monitorear son: Caudal, pH, CE, T°, SDT, Sulfatos, Aluminio, Arsénico, Cobre, Hierro, Manganeso, Zinc, Bario Total, Berilio Total, Boro Total, Cadmio, Cloruros, Cobre Total, Cromo Total, Magnesio, Mercurio, Nitrato, Plomo Total, Selenio, SST, Sulfuros, Vanadio, Cobalto Total, Sodio Porcentual, Potasio, Calcio. Los análisis deben realizarse por una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA). Esta acción,</i></p>	<p><b>Resultados examen de la información:</b></p> <p>Primer Reporte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A través de carta MLCC N°38/2018 de fecha 10 de abril de 2018 (Anexo N°3) no se presenta ante esta Superintendencia del Medio Ambiente, el reporte de los antecedentes requeridos en el literal e) del resuelvo Primero de la Resolución Exenta N°384/2018. Al respecto, MLCC señala que los monitoreos serán efectuados con frecuencia semanal mediante la medición de parámetros in-situ y toma de muestra los días 1, 9 y 16 de abril, para ser informados los resultados de laboratorio los días 220 y 27 de abril, y 4 de mayo de 2018. Esto debido al tiempo que demoran los laboratorios en realizar los análisis.</li> </ul> <p>Segundo Reporte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A través de carta MLCC N°40/2018 de fecha 19 de abril de 2018 (Anexo N°4) se presenta ante esta Superintendencia del Medio Ambiente, el segundo reporte de los antecedentes requeridos en el literal e) del resuelvo Primero de la Resolución Exenta N°384/2018. De las muestras tomadas los días 20, 21 de marzo y 1 de abril es posible concluir que MLCC ejecutó la toma de muestra puntual mediante la ETFA denominada SGS Chile Ltda. quienes a su vez realizaron el muestreo y análisis correspondiente a los puntos descritos como 100 metros aguas arriba y 100 metros aguas abajo de la descarga que realiza el canal interceptor al río Ramadillas. Del análisis de los datos es posible concluir que estos no presentan variación significativa en relación con la calidad de las aguas del río Ramadillas, es así como parámetros: <i>Aluminio, Arsénico, Cobre, Hierro, Manganeso, Zinc, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cloruros, Cobre Total, Cromo Total, Magnesio, Plomo Total, Selenio, SST, Vanadio, Cobalto, se registran valores dentro del marco normativo; NCh1.333.</i> En este mismo orden de ideas, para los parámetros: sólidos disueltos totales y sulfato se aprecia un incremento respecto de los análisis de aguas arriba; sin embargo, dicho incremento no evidencia per se, un cambio en la calidad de las aguas del río Ramadillas. (ver registros N°5 y N°6).</li> <li>Cabe destacar que MLCC presentó además en el segundo reporte, análisis de calidad de aguas de</li> </ul>

N°	Medida asociada	Hechos constatados
	<p><i>deberá ser cumplida mediante la presentación de un informe que debe ser entregado el último día hábil de vigencia de la medida provisional, a partir de su fecha de notificación, y se decreta en conformidad a lo dispuesto en la letra a) del artículo 48 de la LO-SMA.</i></p>	<p>otros puntos de monitoreo aguas debajo de lo solicitado, sin embargo se hace el alcance que estos no serán revisados por esta superintendencia debido a que no forman parte del requerimiento de la medida provisional.</p>
<b>Conformidad técnica de la medida a)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento de lo exigido en la medida provisional, toda vez que se entregó los antecedentes referidos a los análisis de toma de muestras en el río Ramadillas. Cabe señalar que dichos datos muestran la no alteración de la calidad de las aguas del cauce superficial. En consecuencia se da cumplimiento a lo establecido en la letra e) de la medida provisional.</li> </ul>		

N°	Medida asociada	Hechos constatados
6	<p><i>f) Limpieza de todo el sitio afectado por el derrame de lamas en la quebrada Variante 2, que incluya desde el punto de fuga en el lamaducto ocurrido el 20 de marzo, hasta la obra de captación de aguas en la citada Quebrada y los alrededores que posean lamas. La limpieza debe considerar no aumentar el grado de afectación sobre el suelo, la flora, vegetación y fauna ya existente. La presente medida tendrá una duración de 15 días hábiles a partir de su fecha de notificación y se decreta en conformidad a lo dispuesto en la letra a) del artículo 48 de la LO-SMA.</i></p>	<p>Inspección del 19 de abril de 2018.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>En el momento de la inspección se evidenció que el pretil construido para contener el derrame de lamas del 20 de marzo, aún se encontraba entorpeciendo el libre escurrimiento de lamas, con esto en caso de nuevos eventos, las lamas no podrían ingresar a la obra IP-A2. Alrededor de las 13:15hrs nos trasladamos desde la obra IPA2 hacia el sector donde se produjo la fuga del 20 de marzo, ubicada en el km 700 del lamaducto. Sin embargo, el recorrido se realizó en aproximadamente 200 metros, ya que se decidió en conjunto llegar a este punto dado que en dicha área se presenció que en la parte basal de la quebrada variante 2 no se han ejecutado labores de limpieza, retiro de tubos, retiro de pretiles de contención razón por la cual no se continuó subiendo hasta el punto de fuga. Cabe señalar que el material derramado en la base de la quebrada actualmente se encuentra en estado sólido, generando un capa de material fino tipo suelo trumao, en resumen lo constatado en el la quebrada variante 2 da cuenta de la nula limpieza en el lugar. (ver fotografías N°5 y N°6).</li> </ul> <p><b>Resultados examen de la información:</b></p> <p>Primer Reporte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A través de carta MLCC N°38/2018 de fecha 10 de abril de 2018 (Anexo N°3) se presenta ante esta Superintendencia del Medio Ambiente, el primer reporte de los antecedentes requeridos en el literal f) del resuelvo Primero de la Resolución Exenta N°384/2018. En documento técnico elaborado por SGA se informa que de acuerdo a visita a terreno efectuada por especialista en flora y Vegetación los días 4 y 5 de abril de 2018, MLCC se encuentra estudiando las opciones para realizar el requerimiento de la autoridad. Esto porque dada las conclusiones del informe elaborado por SGA se indica que la limpieza de la quebrada se visualiza como riesgosa, la cual podría aumentar el grado de afectación de la vegetación y sobre todo el sustrato donde crecen (...) Es por esto que se sugiere no realizar ninguna medida de limpieza en lo inmediato, debido a que no se tiene certeza que esta sea exitosa para la flora y vegetación. SGA indica además, que según lo expuesto en su informe se debería compensar la pérdida de ejemplares de plantas y de cubierta vegetal, a través de un rescate de germoplasma el cual debiese considerar salvaguardar el material genético.</li> </ul> <p>Segundo Reporte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A través de carta MLCC N°40/2018 de fecha 19 de abril de 2018 (Anexo N°4) se presenta ante esta Superintendencia del Medio Ambiente, el segundo reporte de los antecedentes requeridos en el literal f) del resuelvo Primero de la Resolución Exenta N°384/2018. En relación con este punto MLCC entrega mediante Informe elaborado por SGA denominado "Informe estado actual de la flora y</li> </ul>

N°	Medida asociada	Hechos constatados
		<p>vegetación en quebrada variante dos Post incidente del 20 de marzo de 2018(Actualizado 18.04.2018)", el cual señala que no se reconocen actividades de limpieza que pudieran efectuarse en la quebrada variante 2, más allá de las que se están desarrollando en el sector Booster 2, esto debido a que se incrementaría el riesgo de generar un impacto mayor en la flora y vegetación existente en el lugar. Por su parte, SGA propone realizar rescate de germoplasma de las especies e individuos afectados en el área. MLCC somete a pronunciamiento lo anteriormente concluido por SGA de modo que esta SMA considere el rescate de germoplasma como una medida alternativa a la descrita en el literal f).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Por otra parte, MLCC informa que el área de la quebrada variante 2 será incorporada como un área intervenida en el Depósito de Lamas La Brea, esto en un EIA que MLCC está desarrollando actualmente.</li> </ul> <p><b>Análisis de Gabinete Superintendencia del Medio Ambiente:</b></p> <p>De los antecedentes expuestos por el titular y lo visto en la inspección ambiental, queda en evidencia que entre la rotura del lamaducto y la obra IPA2 no se ha ejecutado limpieza del sector basal de la quebrada, es así como se evidenció en la inspección ambiental del 19 de abril de 2018 que el suelo está cubierto por abundante material fino (estado seco) correspondiente a las lamas derramadas el 20 de marzo de 2018. Además, no se ha verificado la limpieza del canal de contorno del camino o retiro de tuberías ubicadas sobre este, ni retiro de pretilos de contención; con todo esto en caso de ocurrencia de un nuevo derrame, las lamas no podrían escurrir hasta la obra IPA2.</p>
<b>No Conformidad técnica de la medida f)</b>		
<p>➤ No se constató cumplimiento de lo exigido en la medida provisional, toda vez que el Titular no ha realizado limpieza del sector entre la rotura y la Obra IPA2, con ello se evidencia además un pretil de tierra que obstruye el acceso a la obra IPA2. En consecuencia no se da cumplimiento a lo establecido en la letra f) de la medida provisional.</p>		

N°	Medida asociada	Hechos constatados
7	<p><i>g) Realizar todas las acciones tendientes a tramitar el rescate y relocalización de herpetofauna y de micro mamíferos afectados por el derrame de lamas. Una vez obtenida la aprobación, el Titular debe ejecutar dicho rescate de manera inmediata a objeto de monitorear el comportamiento de las especies relocalizadas. La presente medida tendrá una duración de 15 días hábiles a partir de su fecha de notificación y se decreta en conformidad a lo dispuesto en la letra a) del artículo 48 de la LO-SMA.</i></p>	<p><b>Resultados examen de la información:</b></p> <p>Primer Reporte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A través de carta MLCC N°38/2018 de fecha 10 de abril de 2018 (Anexo N°3) no se presenta ante esta Superintendencia del Medio Ambiente, el reporte de los antecedentes requeridos en el literal g) del resuelto Primero de la Resolución Exenta N°384/2018. ya que en el plazo de ejecución de esta medida es de 15 días hábiles a partir de su fecha de notificación, y este primer reporte se remitió a los 7 días de ejecución de la medida.</li> </ul> <p>Segundo Reporte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A través de carta MLCC N°40/2018 de fecha 19 de abril de 2018 (Anexo N°4) se presenta ante esta Superintendencia del Medio Ambiente, el segundo reporte de los antecedentes requeridos en el literal g) del resuelto Primero de la Resolución Exenta N°384/2018. En dicho reporte, MLCC señala que la empresa SGA realizó informe técnico denominado “Informe estado actual de fauna silvestre en quebrada variante dos. Post Incidente del 20 de marzo de 2018 (Actualizado al 17.04.2018)”, el cual incorpora el programa de rescate que finalizará el 27 de abril del presente (ver registro N°7). Entre los antecedentes además, se indica que MLCC obtuvo la resolución exenta N°173/2018 otorgada por el SAG quien autorizó la caza y captura para especies de baja movilidad.</li> <li>En otro orden de ideas, MLCC, mediante el informe elaborado por SGA, señalado precedentemente, MLCC propone una “medida adicional y específica para las vizcachas, consistente en la construcción de un cerco perimetral que impida el acceso de los individuos al área evitando que entren en contacto con el material derramado. Esta medida se implementara en primavera, pues se habrá terminado con todos los trabajos de reemplazo de tuberías en la Variante y habrá finalizado el invierno que dificulta en extremo el trabajo en esa área.” Al respecto, esta medida adicional propuesta por MLCC debe ser verificada en una etapa posterior, por lo que será fiscalizada en futuros procedimientos por parte de esta Superintendencia. (ver registro N°8)</li> </ul> <p><b>Análisis de Gabinete Superintendencia del Medio Ambiente:</b></p> <p>De los antecedentes expuestos por el titular queda en evidencia que se obtuvo permiso para realizar el rescate y relocalización de fauna de baja movilidad, con ello quedaría pendiente lo relacionado con el rescate de individuos de vizcachas, en el entendido según expertos la captura de ejemplares es poco probable, se advierte que toda medida adicional debe ser consultada al organismo con competencias ambientales. Desde el punto de vista de la protección de los individuos en relación con el derrame de la medida se establece que el titular ha dado cumplimiento a los requerimientos realizados por esta Superintendencia.</p>

N°	Medida asociada	Hechos constatados
		<p>Por otra parte, es necesario aclarar que si bien MLCC obtuvo el permiso del SAG para ejecutar las labores señaladas precedentemente, la empresa o quien corresponda, no ejecutó el rescate señalado en la letra g) de la medida, según antecedentes provistos en el segundo reporte (19.04.2018). A mayor abundamiento, en el segundo reporte se hace entrega del cronograma de las actividades de rescate y relocalización, el cual comienza el 24 de abril y finaliza el 27 de abril, fechas que van más allá de los 15 días que tiene por plazo la medida provisional; a saber: fecha término de la medida 20.04.2018.. Sin perjuicio de lo anterior, esta medida deberá ser verificada en una etapa posterior con antecedentes que permitan corroborar que se ejecutó la acción dispuesta en el literal g).</p>
<b>Conformidad técnica de la medida g)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Cumplimiento parcial a lo exigido en la medida provisional, toda vez que se realizaron las acciones contempladas en la medida en relación con el permiso otorgado por el SAG, sin embargo las acciones de rescate y relocalización de herpetofauna y de micromamíferos al término del plazo original (15 días) no se habían materializado. En consecuencia se da cumplimiento a lo establecido en la letra g) de la medida provisional.</li> </ul>		
N°	Medida asociada	Hechos constatados
8	<p><i>h) Realizar todas las acciones de reparación y mantención para dejar completamente libre de sedimentos y residuos, la obra de captación (incluido el canal de concreto y el ducto de traspaso de las lamas hacia el depósito de relaves). La presente medida tendrá una duración de 15 días hábiles a partir de su fecha de notificación y se decreta en conformidad a lo dispuesto en la letra a) del artículo 48 de la LO-SMA...</i></p>	<p>Inspección del 19 de abril de 2018.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• En el momento de la inspección se solicitó que se hiciera funcionar el sistema de compuertas, las cuales luego de la orden mediante radio comunicación con el CIO (Centro Integral de Operaciones) se comandó remotamente el funcionamiento de las compuertas, en primer lugar se operó la compuerta que da paso de lamas (en caso de derrames) y posteriormente la compuerta que permite el paso hacia el canal desarenador y luego hacia el acueducto que dirige las aguas de no contacto hacia la descarga en el río Ramadillas. El sistema funcionó correctamente. Funcionarios de esta Superintendencia consultaron respecto a la abertura que mantiene la compuerta que dirige las aguas no contactadas en la parte superior, al respecto la Sra. Zúñiga consulta a sus funcionarios cómo se sellaría lo consultado por los funcionarios de la SMA, señalando el Sr. Gajardo que está contemplado su bloqueo, de modo que en caso de ocurrencia de otro evento similar pueda ser contenido dicho derrame. (ver fotografía N°2).</li> <li>• Se constató recambio de la tubería que según lo descrito por la Sra. Zúñiga se encontraba obstruida en el momento del incidente (20 de marzo 2018), dicha tubería descarga al canal aluvional unos 20 a 30 metros aproximadamente, direccionando los derrames de lamas hacia la cubeta del depósito de lamas. (ver fotografía N°04)</li> <li>• En el momento de la inspección se evidenció que el pretil construido para contener el derrame de lamas del 20 de marzo, aún se encontraba entorpeciendo el libre escurrimiento de lamas, con esto en</li> </ul>

N°	Medida asociada	Hechos constatados
		<p>caso de nuevos eventos, las lamas no podrían ingresar a la obra IP-A2. (ver fotografía N°03)</p> <p><b>Resultados examen de la información:</b></p> <p>Primer Reporte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A través de carta MLCC N°38/2018 de fecha 10 de abril de 2018 (Anexo N°3) se presenta ante esta Superintendencia del Medio Ambiente, el primer reporte de los antecedentes requeridos en el literal h) del resuelvo Primero de la Resolución Exenta N°384/2018. Al respecto, MLCC presenta documento elaborado por Arcadis que describe el avance de las labores de limpieza de la obra IPA2, indica además que a esta fecha se ha limpiado el 90% de la obra. (ver registro N°9)</li> </ul> <p>Segundo Reporte</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>A través de carta MLCC N°40/2018 de fecha 19 de abril de 2018 (Anexo N°3) se presenta ante esta Superintendencia del Medio Ambiente, el segundo reporte de los antecedentes requeridos en el literal g) del resuelvo Primero de la Resolución Exenta N°384/2018. MLCC señala mediante informe elaborado por Arcadis denominado N°4896-6640-PP-INF-013 "Reporte segundo 7 días, medida provisional h), que detalla las acciones de limpieza ejecutada y el estado de la obra terminada a la fecha actual" queda en evidencia que la obra IPA2 ha sido limpiada desde la bocatoma, canal de aluviones, cajón intermedio que incluye compuertas, desarenador y tubería de lamas que desemboca al canal de aluviones, además es posible evidenciar dentro de los antecedentes provistos por el titular que se realizó badén que permite el paso de lamas hacia el depósito la breña. (ver registro N°10).</li> </ul>
<b>Conformidad técnica de la medida h)</b>		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Cumplimiento de lo exigido en la medida provisional, toda vez que se constató que la obra hidráulica IPA2 se encuentra limpia y con todas sus partes en funcionamiento, de modo de poder contener un futuro evento de derrame de lamas. En consecuencia se da cumplimiento a lo establecido en la letra h) de la medida provisional.</li> </ul>		

**Registros**

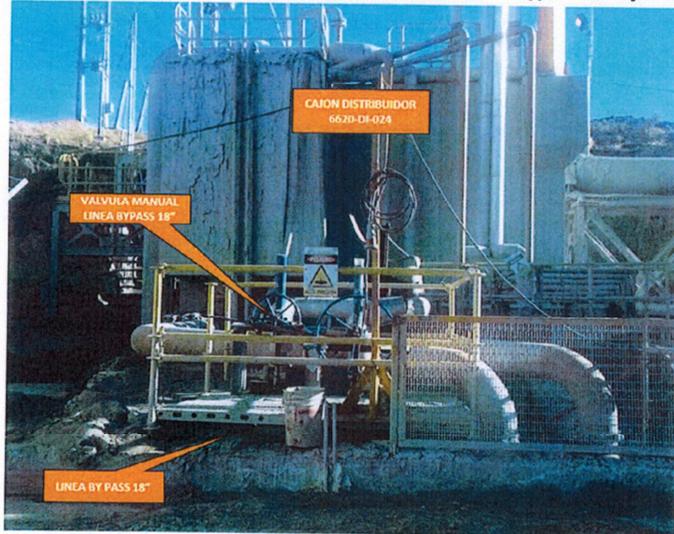
			
<b>Fotografía 1.</b>	<b>Fecha:</b> 21-03-2018	<b>Fotografía 2</b>	<b>Fecha:</b> 21-03-2018
<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S</b>	<b>Norte:</b> 6.886.355 <b>Este:</b> 440.906	<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S</b>	<b>Norte:</b> 6.886.349 <b>Este:</b> 439.546
<b>Descripción del medio de prueba:</b> Se aprecia sello del ingreso de línea by-pass mediante candado, el cual es solo operado por el Gerente de Aguas y Relaves.		<b>Descripción del medio de prueba:</b> En imagen se observa Obra IPA2 compuerta a canal interceptor abierta. En la act. de inspección se solicitó el funcionamiento de dicha obra la cual operó de forma normal.	
			
<b>Fotografía 3.</b>	<b>Fecha:</b> 21-03-2018	<b>Fotografía 4.</b>	<b>Fecha:</b> 21-03-2018
<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S</b>	<b>Norte:</b> 6.886.296 <b>Este:</b> 439.562	<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S</b>	<b>Norte:</b> 6.886.317 <b>Este:</b> 439.554
<b>Descripción del medio de prueba:</b> Se observa que aguas arriba de la obra IPA2 pretil que se construyó en el momento de la contingencia del 20 de marzo, el cual a la fecha (19.04.2018) aún se encontraba construido, impidiendo así el acceso a la obra.		<b>Descripción del medio de prueba:</b> Se aprecia cambio de tubería que en el momento de la contingencia del 20 de marzo se encontraba obstruida.	

Registros

							
<b>Fotografía 5.</b>		<b>Fecha:</b> 21-03-2018		<b>Fotografía 6.</b>		<b>Fecha:</b> 21-03-2018	
<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S</b>		<b>Norte:</b> 6.886.293	<b>Este:</b> 439.564	<b>Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S</b>		<b>Norte:</b> 6.886.227	<b>Este:</b> 439.582
<b>Descripción del medio de prueba:</b> Se aprecia que en el tramo de la fuga de lamas y la obra IPA2 no se han ejecutado labores de limpieza en la quebrada variante 2.				<b>Descripción del medio de prueba:</b> Se aprecia que en la quebrada variante 2 no se han ejecutado labores de limpieza.			

**Registro**

**Figura 2: Ubicación de válvula lamaducto de 18 pulgadas bypass en Cajón 24.**



**Figura 5-1 Desarrollo de Nuevo Tramo Línea By Pass. Abril 2018**



**Registro 1.**

**Fuente:** Anexo N°3, Antecedentes provistos mediante carta MLCC N°38/2018 de fecha 10 de abril de 2018.

**Descripción medio de prueba:** Medio de verificación que señala cierre de válvula de la línea de by-pass mediante candado.

**Registro 2.**

**Fuente:** Anexo N°4, Antecedentes provistos mediante carta MLCC N°40/2018 de fecha 19 de abril de 2018.

**Descripción medio de prueba:** Medio de verificación que muestra trabajos en el reemplazo de la tubería correspondiente a la Línea de by-pass de 18\".



Registro

Figura 5-1: Funcionamiento compuerta Desvío de Aguas (CA).

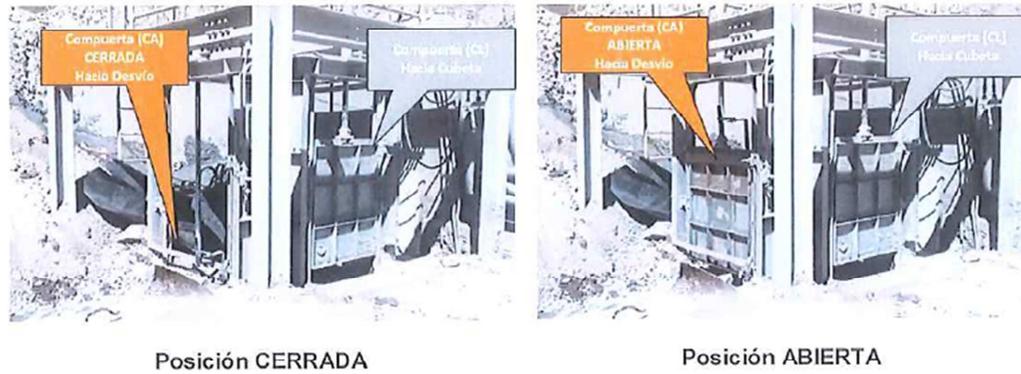


Figura 5-2: Funcionamiento compuerta Desvío de Lamas (CL).



Registro 4.

Fuente: Anexo N°3, Antecedentes provistos mediante carta MLCC N°38/2018 de fecha 10 de abril de 2018.

Descripción medio de prueba: Medio de verificación que permite corroborar que la obra IPA2 se encuentra operativa y en perfecto estado de funcionamiento.

**Registro**

Depósito de Lamas (LM36) 50 mtrs aguas arriba		Unidad		Requisito (*)		21-mar-18	
Parámetros NCh 1.333							
Aluminio	mg/l	5	0,61				
Arsénico	mg/l	0,1	<0,001				
Bario	mg/l	4	<0,01				
Berilio	mg/l	0,01	<0,01				
Boro	mg/l	0,75	0,07				
Cadmio	mg/l	0,01	<0,005				
Calcio	mg/l		112,11				
Cianuro	mg/l	0,2	<0,02				
Cinc	mg/l	2	0,23				
Cloruros	mg/l	200	20				
Cobalto	mg/l	0,05	<0,01				
Cobre	mg/l	0,2	0,07				
Conductividad Específica a 25°C	µmhc/s	750	677				
Cromo	mg/l	0,1	<0,05				
Fluoruro	mg/l	1	<0,5				
Hierro	mg/l	5	0,42				
Litio	mg/l	2,5	0,02				
Litio (Cítricos)	mg/l	0,075	0,02				
Magnesio	mg/l		25,99				
Manganeso	mg/l	0,2	0,1				
Mercurio	mg/l	0,001	<0,0005				
Molibdeno	mg/l	0,01	0,007				
Niquel	mg/l	0,2	<0,05				
pH 25°C Laboratorio	UpH		8,1				
Plata	mg/l	0,2	<0,01				
Plomo	mg/l	5	<0,05				
Potasio	mg/l		1,87				
Razón Adsorción Sodio			0,3				
Selenio	mg/l	0,02	<0,001				
Sodio	mg/l		12,55				
Sodio Porcentual	%	35	6,5				
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	500	540				
Sulfatos	mg/l	250	252				
Vanadio	mg/l	0,1	<0,1				
(*) Concentraciones máximas de elementos químicos en agua para riego							
<b>Registro 5.</b>	<b>Fuente:</b> Anexo N°4, Antecedentes provistos mediante carta MLCC N°40/2018 de fecha 19 de abril de 2018.						
<b>Descripción medio de prueba:</b> Medio de verificación que permite corroborar que se realizó análisis de calidad de aguas, en punto de monitoreo aguas arriba de la descarga del canal interceptor al río Ramadillas.							
Depósito de Lamas (LM36) 50 mtrs aguas abajo		Unidad		Requisito (*)		21-mar-18	
Parámetros NCh 1.333							
Aluminio	mg/l	5	0,59				
Arsénico	mg/l	0,1	<0,001				
Bario	mg/l	4	<0,01				
Berilio	mg/l	0,01	<0,01				
Boro	mg/l	0,75	0,07				
Cadmio	mg/l	0,01	<0,005				
Calcio	mg/l		113,97				
Cianuro	mg/l	0,2	<0,02				
Cinc	mg/l	2	0,22				
Cloruros	mg/l	200	20				
Cobalto	mg/l	0,05	<0,01				
Cobre	mg/l	0,2	0,07				
Conductividad Específica a 25°C	µmhc/s	750	685				
Cromo	mg/l	0,1	<0,05				
Fluoruro	mg/l	1	<0,5				
Hierro	mg/l	5	0,4				
Litio	mg/l	2,5	0,02				
Litio (Cítricos)	mg/l	0,075	0,02				
Magnesio	mg/l		25,44				
Manganeso	mg/l	0,2	0,14				
Mercurio	mg/l	0,001	<0,0005				
Molibdeno	mg/l	0,01	0,006				
Niquel	mg/l	0,2	<0,05				
pH 25°C Laboratorio	UpH		8				
Plata	mg/l	0,2	<0,01				
Plomo	mg/l	5	<0,05				
Potasio	mg/l		1,78				
Razón Adsorción Sodio			0,3				
Selenio	mg/l	0,02	<0,001				
Sodio	mg/l		12,6				
Sodio Porcentual	%	35	6,5				
Sólidos Disueltos Totales	mg/l	500	543				
Sulfatos	mg/l	250	262				
Vanadio	mg/l	0,1	<0,1				
(*) Concentraciones máximas de elementos químicos en agua para riego							
<b>Registro 6.</b>	<b>Fuente:</b> Anexo N°4, Antecedentes provistos mediante carta MLCC N°40/2018 de fecha 19 de abril de 2018.						
<b>Descripción medio de prueba:</b> Medio de verificación que permite corroborar que se realizó análisis de calidad de aguas, en punto de monitoreo aguas abajo de la descarga del canal interceptor al río Ramadillas.							

## Registro

DÍA	FECHA	ACTIVIDADES	ALOJAMIENTO
1	23/04/2018	7:00 a 13:00_ Traslado de Santiago a faena Caserones 14:00_ Reunión de coordinación de traslados a áreas de rescate 15:00_ Instalación de trampas Sherman	Caserones
DÍA	FECHA	ACTIVIDADES	ALOJAMIENTO
		17:00_ Reconocimiento de sitio de relocalización	
2	24/04/2018	9:00_ Revisión y desactivación de trampas Sherman. Registro de micromamíferos capturados 10:00_ Relocalización de micromamíferos 11:00_ Captura de reptiles en el área de rescate 13:00_ Registro y relocalización de reptiles 15:00_ Captura de reptiles en el área de rescate 17:30_ Relocalización de reptiles 18:00_ Activación de trampas Sherman.	Caserones
3	25/04/2018	9:00_ Revisión y desactivación de trampas Sherman. Registro de micromamíferos capturados 10:00_ Relocalización de micromamíferos 11:00_ Captura de reptiles en el área de rescate 13:00_ Registro y relocalización de reptiles 15:00_ Captura de reptiles en el área de rescate 17:30_ Registro y relocalización de reptiles 18:00_ Activación de trampas Sherman.	Caserones
4	26/04/2018	9:00_ Revisión y desinstalación de trampas Sherman. Registro de micromamíferos capturados 10:00_ Relocalización de micromamíferos 11:00_ Captura de reptiles en el área de rescate 13:00_ Registro y relocalización de reptiles 15:00_ Captura de reptiles en el área de rescate 17:30_ Registro y relocalización de reptiles	Caserones
5	27/04/2018	6:00_ Traslado Faena Caserones-Santiago.	Santiago

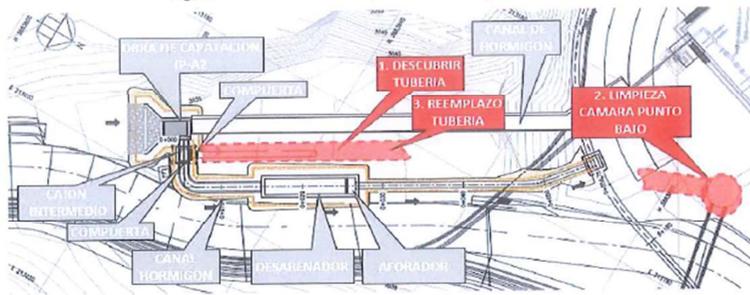
Fotografía 7. Ejemplo de cerco para vizcachas



<b>Registro 7.</b>	Fuente: Anexo N°4, Antecedentes provistos mediante carta MLCC N°40/2018 de fecha 19 de abril de 2018.	<b>Registro 8.</b>	Fuente: Anexo N°4, Antecedentes provistos mediante carta MLCC N°40/2018 de fecha 19 de abril de 2018.
<b>Descripción medio de prueba:</b> Cronograma de actividades relativas a la captura y relocalización de fauna de baja movilidad en la quebrada variante 2.		<b>Descripción medio de prueba:</b> En registro se aprecia tipo de cerco a realizar, y presentado por MLCC en relación con la medida provisional letra g).	

Registro

Figura 3-7: Frente de trabajo N°2 - Obras y actividades.



Con el objetivo de dar cumplimiento a lo expuesto en la Resolución Exenta N°384 de la SMA, a continuación, se describen los avances de los trabajos de normalización efectuados de forma posterior al derrame.

- Al 05 abril 2018: Se descubre la cañería de desvío de lamas, desde el sector de la Compuerta (CL), y paralelo al canal de hormigón.
- Al 06 abril 2018: Se realizan limpieza de la cámara de punto bajo ventanas de Inspección en la tubería descubierta, confirmando la obstrucción de la misma.
- Al 07 abril 2018: Se realiza corte en la línea de lamas, cercano a la salida del cajón. Se realiza limpieza manual del tramo (desde el corte hasta la compuerta). Se realiza un acople utilizando una tubería de 800 [mm] de hormigón comprimido, ejecutando inserto en terreno
- Al 08 abril 2018: Se coloca nueva tubería desde el inserto de hormigón comprimido, finalizando la instalación de 36 metros de nueva tubería, paralelo al canal de Hormigón. Se totalizan 3 insertos de hormigón utilizados como acoples.
- Se continúa avanzando hacia el sector de la descarga

Figura 3-9: Corte y limpieza tubería de Lamas, aguas debajo de la Compuerta CL.



Corte de la tubería de Lamas, aguas abajo compuerta.



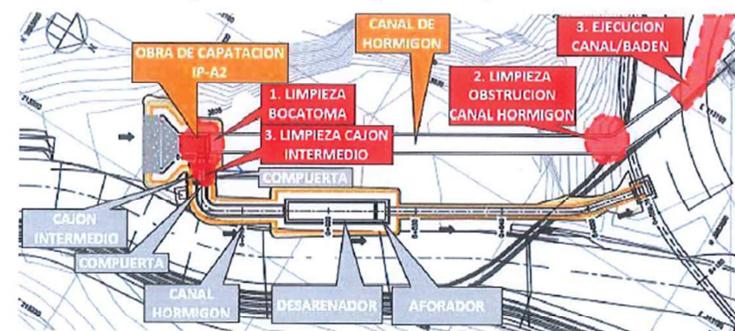
Limpieza manual del Ducto.

Registro 9.

Fuente: Anexo N°3, Antecedentes provistos mediante carta MLCC N°38/2018 de fecha 10 de abril de 2018.

Descripción medio de prueba: En registro se observa configuración de la obra y acciones realizadas hasta el momento del reporte.

Figura 3-1: Frente de trabajo N°1 - Obras y actividades.



Con el objetivo de dar cumplimiento a lo expuesto en la Resolución Exenta N°384 de la SMA, a continuación, se describen los avances de los trabajos de normalización efectuados a la fecha:

- Al 10 abril 2018: Se instala parrilla en sumidero (Figura 3-2). Se construye badén con buldócer desde zanja a tranque la breña (Figura 3-3).
- Al 12 abril 2018: Se avanza en la impermeabilización de la zanja (Figura 3-4).
- Al 13 abril 2018: Se continúa avanzando en la impermeabilización de la zanja continuación canal de hormigón costado IPA2 (Figura 3-5)
- Pendiente, terminar el badén hacia del depósito.

Figura 3-10: Relleno zanja de tubería 800 mm (10-04-2018)



Registro 10.

Fuente: Anexo N°4, Antecedentes provistos mediante carta MLCC N°40/2018 de fecha 19 de abril de 2018.

Descripción medio de prueba: En registro se observa configuración de la obra y acciones realizadas hasta el momento del reporte.

## 6 CONCLUSIÓN

En consideración a los hechos constatados e indicados en el punto anterior, se verifican los siguientes hallazgos:

N°	Medida asociada	Hallazgos
1	a) <i>Paralización de la descarga de lamas a través de la línea de lamas donde ocurrió la contingencia del 20 de marzo de 2018. La presente medida tendrá una duración de 15 días hábiles a partir de su fecha de notificación y se decreta en conformidad a lo dispuesto en la letra d) del artículo 48 de la LO-SMA.</i>	Se constató que paralizó lamaducto que originó el derrame de lamas el 20 de marzo de 2018.
2	b) <i>Reemplazar o, en subsidio, reparar todo el ducto que va desde el punto del derrame hasta el punto del Lamaducto que se encuentra aguas abajo de la obra de contención. La presente medida tendrá una duración de 15 días hábiles a partir de su fecha de notificación y se decreta en conformidad a lo dispuesto en la letra a) del artículo 48 de la LO-SMA.</i>	Se constató que se realizó reemplazo de ducto en la línea de lamas, ducto de 18" denominado Línea By-Pass.
3	c) <i>Encargar un estudio que analice la estabilidad estructural de todos los lamaductos que se encuentran ubicados en el proyecto minero Caserones. Los términos de referencia y los alcances del estudio, deben ser presentados el último día hábil de vigencia de la presente medida provisional, la cual se extiende por 15 días hábiles a partir de su fecha de notificación y se decreta en conformidad a lo dispuesto en la letra f) del artículo 48 de la LO-SMA.</i>	Se constató que MLCC encargó estudio de estabilidad estructural de todos los lamaductos.
4	d) <i>Demostrar mediante medios de verificación apropiados, el funcionamiento óptimo de la compuerta que se encuentra instalada en el obra de captación de aguas, así como demostrar que el sistema frente a un nuevo evento de fugas en el Lamaducto de la quebrada variante no significará el ingreso de estas al canal de contorno perimetral IP- A2. La presente medida debe cumplirse en el plazo de 7 días hábiles a partir de su fecha de notificación y se decreta en conformidad a lo dispuesto en la letra a) del artículo 48 de la LO-SMA</i>	Se constató que la obra hidráulica IP-A2 al momento de la inspección funciona y se encuentra operativa.
5	e) <i>Realizar el monitoreo del cauce natural río Ramadillas, en los puntos de control de calidad de aguas ejecutados en la inspección ambiental, vale decir, cien metros antes del punto de</i>	

N°	Medida asociada	Hallazgos
	<p>contacto entre la descarga de lamas y el río Ramadillas; en el punto de contacto en entre la descarga de lamas y el río Ramadillas, así como cien metros más abajo entre la descarga del canal interceptor y el río Ramadillas. Los parámetros que se deben monitorear son: Caudal, pH, CE, T°, SDT, Sulfatos, Aluminio, Arsénico, Cobre, Hierro, Manganeso, Zinc, Bario Total, Berilio Total, Boro Total, Cadmio, Cloruros, Cobre Total, Cromo Total, Magnesio, Mercurio, Nitrato, Plomo Total, Selenio, SST, Sulfuros, Vanadio, Cobalto Total, Sodio Porcentual, Potasio, Calcio. Los análisis deben realizarse por una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA). Esta acción, deberá ser cumplida mediante la presentación de un informe que debe ser entregado el último día hábil de vigencia de la medida provisional, a partir de su fecha de notificación, y se decreta en conformidad a lo dispuesto en la letra a) del artículo 48 de la LO-SMA.</p>	<p>Se constató que MLCC ejecutó el monitoreo solicitado en los puntos aguas arriba y aguas abajo del punto de descarga del canal interceptor al río Ramadillas. Del análisis se concluye que no hay presencia de alteración de la calidad de las aguas del río Ramadillas, para el escenario puntual que corresponde al monitoreo efectuado el día 21 de marzo de 2018.</p>
6	<p>f) Limpieza de todo el sitio afectado por el derrame de lamas en la quebrada Variante 2, que incluya desde el punto de fuga en el lamaducto ocurrido el 20 de marzo, hasta la obra de captación de aguas en la citada Quebrada y los alrededores que posean lamas. La limpieza debe considerar no aumentar el grado de afectación sobre el suelo, la flora, vegetación y fauna ya existente. La presente medida tendrá una duración de 15 días hábiles a partir de su fecha de notificación y se decreta en conformidad a lo dispuesto en la letra a) del artículo 48 de la LO-SMA.</p>	<p>No se constató limpieza del sector quebrada variante 2, entre el tramo de la fuga de lamas ocurrida el 20 de marzo de 2018 y la obra IP-A2.</p>
7	<p>g) Realizar todas las acciones tendientes a tramitar el rescate y relocalización de herpetofauna y de micro mamíferos afectados por el derrame de lamas. Una vez obtenida la aprobación, el Titular debe ejecutar dicho rescate de manera inmediata a objeto de monitorear el comportamiento de las especies relocalizadas. La presente medida tendrá una duración de 15 días hábiles a partir de su fecha de notificación y se decreta en conformidad a lo dispuesto en la letra a) del artículo 48 de la LO-SMA.</p>	<p>Se constató que MLCC realizó las acciones que permitieran relocalizar los individuos de fauna detectados al momento de la inspección.</p>

N°	Medida asociada	Hallazgos
8	<i>h) Realizar todas las acciones de reparación y mantención para dejar completamente libre de sedimentos y residuos, la obra de captación (incluido el canal de concreto y el ducto de traspaso de las lamas hacia el depósitos de relaves). La presente medida tendrá una duración de 15 días hábiles a partir de su fecha de notificación y se decreta en conformidad a lo dispuesto en la letra a) del artículo 48 de la LO-SMA...</i>	<p>Se constató que MLCC realizó las acciones de limpieza de la obra IP-A2 de modo que esta quede operativa y que permita conducir las aguas de no contacto como también las lamas derivadas de un derrame de estas, en futuros eventos.</p>

Del total de medidas verificadas, se puede indicar la conformidad de ellas, a excepción de la medida letra f) que dice relación con la limpieza del derrame de lamas en la quebrada variante 2, toda vez que en inspección del día 19 de abril de 2018 se constató que a la fecha no se ha realizado limpieza en la base de la quebrada, percibiendo en ella lamas en estado sólido las que se encuentran dispuestas en el suelo de dicha quebrada. Cabe señalar que en un evento de escorrentía superficial producto de precipitaciones, se generará arrastre de sedimentos que serán conducidos hasta la obra IP-A2 lo que podría afectar el río Ramadillas, considerando que a la fecha de la fiscalización no se ha sellado el área de las compuertas por donde ingresó las lamas. Dado esto por lo que se hace necesaria y urgente la limpieza del lugar. Además se verifica cumplimiento parcial de la medida provisional letra g) que dicen relación con la ejecución del rescate y relocalización de herpetofauna y micromamíferos afectados por el derrame de lamas, labor que al término de la medida (15 días) no se han materializado.

## 7 ANEXOS

<b>N° Anexo</b>	<b>Nombre Anexo</b>
1	Acta de Inspección Ambiental de fecha 19 de abril de 2018.
2	Resolución Exenta N°384/2017 de fecha 29.03.2018, Dicta Medidas Provisionales
3	Carta MLCC N°38, de fecha 10 de abril de 2018. Primer Reporte MLCC
4	Carta MLCC N°40, de fecha 19 de abril de 2018. Segundo Reporte MLCC
5	Videos (compuertas abierta y cerrada), provistos por LMCC reporte N°1 del 10 de abril de 2018.