

MEMORÁNDUM O.R.A. N°02.-

A : **CRISTIAN FRANZ T.**
SUPERINTENDENTE DEL MEDIO AMBIENTE

DE : **SR. FELIPE SÁNCHEZ A.**
JEFE OFICINA REGIÓN DE ATACAMA

MAT. : **No hay.**

FECHA : **27 de marzo de 2018.**

Estimado Superintendente:

Junto con saludar, le informamos que a continuación se detallan los fundamentos y consideraciones necesarias para justificar por parte de esta Oficina Regional, la solicitud de adopción de Medidas Provisionales que a continuación se detalla:

1. Considerando, que:

I. Antecedentes del proyecto

1 Titular de la Unidad Fiscalizable:

- SCM Lumina COPPER S.A.

2 Instrumentos de gestión ambiental:

- RCA N°13/2010, Proyecto Caserones
- RCA N°57/2014, Modificación Proyecto Caserones

3 Objetivos de los Proyectos:

El Proyecto Caserones consiste en la producción y venta de concentrado de cobre, cátodos de cobre y concentrado de molibdeno a partir de la explotación a rajo abierto. El mineral sulfurado es sometido a una etapa de chancado primario para posteriormente ser procesado en una planta concentradora, en la que se realizan las operaciones de molienda y flotación. El Proyecto considera depositar separadamente la fracción gruesa del relave (arenas) y la fracción fina del relave (lamas) del mismo. Las arenas son depositadas en la Quebrada Caserones, mientras que las lamas, son conducidas mediante un lamaducto hasta que son depositadas en el Depósito de lamas emplazado en Quebrada La Brea. Es necesario destacar que el proyecto Caserones con el fin de minimizar el consumo hídrico y energético separa el relave en una fracción gruesa (arenas) y una

fracción fina (lamas); estas últimas corresponden a las partículas más pequeñas que componen el relave, por lo tanto se trata de la fracción más soluble del relave, lo que conlleva que en esta fracción se encuentre en estado soluble todos los elementos que hacen del relave una sustancia con elevados índices de metales pesados, así como también con características de acidez, conductividad eléctrica y niveles de sulfatos elevados.

Por otra parte, el transporte de las lamas se realiza a través de un ducto denominado "Lamaducto", el cual según el anexo 1 de la DIA "Actualización Mina Caserones" tiene una longitud de 20,28 km, los que se componen de los siguientes tramos:

- Inicio Lamaducto: 2,83 km
- Túnel: 3,59 km
- Centro Lamaducto: 2,57 km
- Lamaducto Variante 2: 2 km (está es la zona de la quebrada variante 2 donde ocurrió el incidente)
- Lamaducto sector rápido: 0,69 km
- Lamaducto trazado al muro: 3,28 km
- Lamaducto trazado lateral: 2,95 km
- Lamaducto trazado a cola: 2,37 km

Finalmente, se destaca que el proyecto Caserones tiene dos depósitos donde recibe las fracciones separadas del relave; el depósito de arenas ubicado en quebrada Caserones y el depósito de Lamas ubicado en quebrada La Brea. Ambos depósitos se encuentran en quebradas que son aportante al río Ramadillas, río que origina en las nacientes de la cuenca del Río Copiapó, en plena cordillera y que recorre el proyecto bajo estas dos quebradas en sentido sureste hacia noroeste (sentido aguas abajo). Las aguas del río Ramadillas son aportantes del río Viscachas, el que a su vez es aportante del río Pulido, que junto al río Manflas son los principales aportantes del río Copiapó, el principal río que recorre la cuenca del mismo nombre. Tanto el río Ramadillas como el resto de los ríos que componen esta cuenca, se utilizan principalmente para todas las actividades agrícolas del Valle de Copiapó, por lo que mantener las calidades de estos es esencial para el buen desarrollo de estas actividades productivas.

Ubicación General: Proyecto Caserones

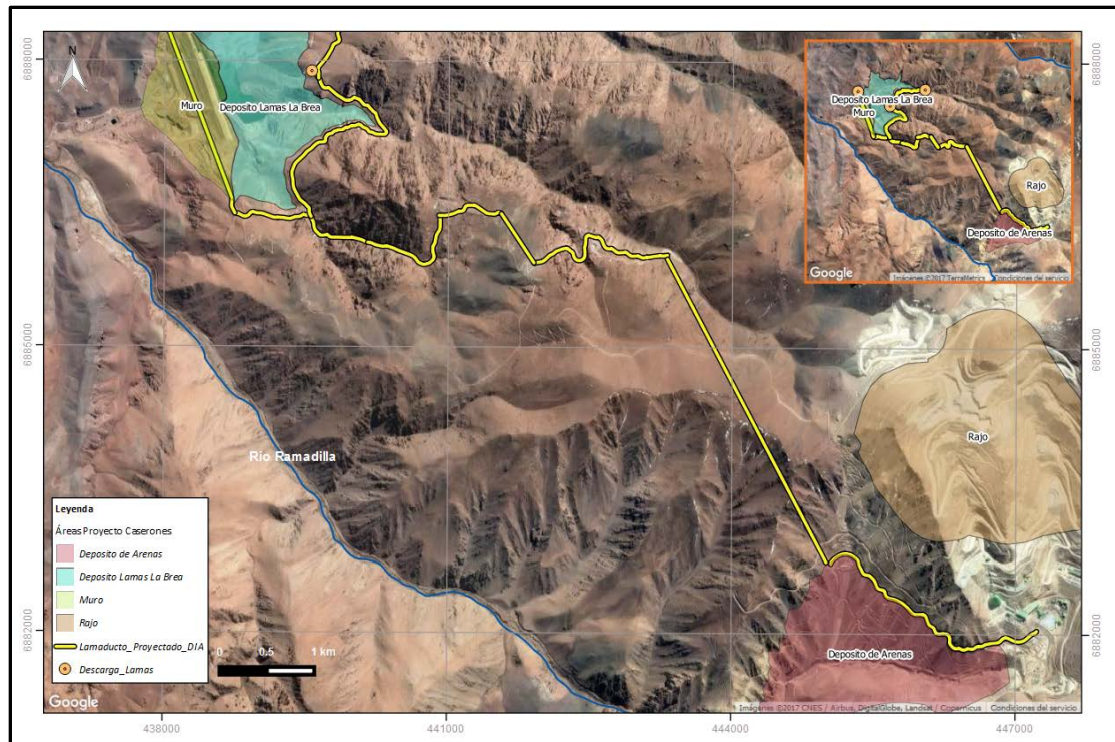


Imagen 1.

Fuente: elaboración propia con antecedentes del EIA.

Descripción: Emplazamiento del Proyecto Caserones

II. Antecedentes de denuncia

Con fecha 21 de marzo de 2018 la Sra. Lina Arrieta Herrera, Presidenta de la Asociación de Productores y Exportadores Agrícolas del Valle de Copiapó (en adelante APECO) ingresaron ante esta Superintendencia una denuncia en contra del Proyecto Caserones. La denuncia, dirigida por la APECO a la Sra. Berta Torres Licuime, Intendente de la Región de Atacama, señala aspectos relacionados con el rebalse de uno de los tranques de relaves (depósito de lamas) del Proyecto Caserones de propiedad de la empresa Lumina Copper Chile S.A., situación que podría ocasionar posibles contaminaciones a las aguas del río.

La denuncia mencionada fue ingresada en la Oficina Regional Atacama de la SMA con código ID 11-III-2017 (Ver Anexo 1).

III. Actividad de Fiscalización Ambiental

Con fecha 21 de marzo de 2018 fiscalizadores de esta Superintendencia realizaron una actividad de inspección ambiental, cuyo objetivo principal fue constatar los hechos denunciados por parte de la APECO. El lugar geográfico visitado corresponde al sector del Proyecto Caserones, de la comuna de Tierra Amarilla, región de Atacama.

En la actividad se visitaron 3 estaciones, a continuación se muestra imagen donde es posible ver las estaciones recorridas.



Imagen 2. Fuente: Elaboración propia con antecedentes del EIA.

Descripción: Recorrido de la inspección ambiental. Es posible visualizar las estaciones visitadas en el Proyecto Caserones.

Hechos constatados

Estación N°1: Área Obra de Intercepción Quebrada IP-A2.

- Se visitó el sector de Quebrada La Brea donde se emplaza la obra hidráulica, denominada IP-A2 (ver fotografía N°1). Según lo indicado por el Sr. Fernando Arroyo, Superintendente de Gestión Hídrica Medioambiental, la obra dual en concreto, corresponde a un canal interceptor de agua natural (no contacto) desde la quebrada aguas arriba de este punto, además cumple la funcionalidad de conducir los relaves que pudieran producirse en un evento de contingencia, los cuales bajan por un canal revestido de concreto hasta el depósito de lamas (ver registro N°1).
- Al momento de la inspección, se constató que en las laderas del sector se evidencia derrame de lamas, que se encontraban a distintas alturas superando en algunos casos los

10 metros aproximadamente, lo cual se caracterizaba por el color gris pálido distinto a la coloración natural de la quebrada colindante. Frente a esto, se le consultó al Sr. Arroyo las razones de lo descrito anteriormente, indicando éste que se trataba de antiguas fugas del lamaducto (ver fotografía N°2).

- En torno a la obra de captación se constató la presencia de lamas, las que se encontraban en estado semisólido. La obra de captación se compone de una cámara de hormigón la que a su vez cuenta con una compuerta metálica. Consultado el Sr. Arroyo sobre este punto, éste indicó que la funcionalidad de esta estructura es conducir las aguas naturales hasta el canal interceptor IP-A2, el que a su vez descarga el caudal al río Ramadillas (ver fotografía N°3).
- En relación con el evento, el Sr. Arroyo explicó que una vez ocurrida la rotura del lamaducto, los relaves derramados y que bordearon la obra de captación, ingresaron a ésta por un espacio que se genera entre la compuerta y la obra de hormigón, estos derrames de lamas se transportaron por medio del canal interceptor que descarga las aguas naturales al río Ramadillas (ver fotografía N°4)
- Se constató que el canal de hormigón que es parte de la obra de captación se encuentra sin presencia de lamas en su interior, además de esto se observó que en el punto donde el canal se conecta con el acueducto que dirige las lamas hasta el depósito de La Brea, dicha obra se encuentra obstruida con material perteneciente al camino que se emplaza en la parte superior, a su vez el acueducto también se encuentra obstruido. Según lo señalado por el Sr. Arroyo la mantención del canal no se había realizado previo al evento de derrame de lamas (ver fotografía N°5).

Estación N°2: Sector de rotura de lamaducto

- Se acudió a este punto el que se encontraba aproximadamente a 700 metros quebrada arriba de la obra de captación descrita en la estación precedente (ver registro N°1).
- En el trayecto aproximadamente a unos 80 metros del punto de captación se constató un corte de talud con el cual se efectuó un pretil de contención en el mismo lugar (ver fotografía N°6).
- A continuación y en dirección hacia el punto de rotura se constató al costado derecho presencia de lamas derramadas recientemente (ver fotografía N°7).
- Por otra parte, al costado izquierdo del ascenso, en todo el trayecto se constató la presencia de 3 ductos independientes que trasladan las lamas (ver fotografía N° 9).
- En ascenso hacia el sector de fuga se constató que las laderas de la quebrada variante 2 se encontraban bañadas con lamas, con altura variable las cuales en algunos casos llegan hasta la cima de la ladera. Consultado el Sr. Arroyo respecto de este punto, señala que las roturas o fugas se generan a distintas presiones las cuales pueden alcanzar una altura distinta dependiendo básicamente de la presión hidráulica que tienen las distintas tuberías de acero por donde se conducen las lamas (ver fotografía N°9, 10, 11, 12).

- En las coordenadas geográficas (UTM WGS 84) E 440.031 N 6.886.130 se constató el área del lamaducto donde se produjo la rotura de este. Al momento de la inspección este punto se encontraba demarcado con un paño (tela) y en su costado exterior se encontraba revestido con tierra que al parecer se utilizó para detener la descarga de relave. Se destaca que el punto exacto de la rotura del lamaducto por donde se derramó la lama, no pudo ser identificado por el material que recubría este. En el costado interior, hacia el camino de ascenso, se constató la presencia de lamas descargadas recientemente, las cuales desde este punto bajaban por el costado derecho del camino, en dirección hacia la obra de captación, sin embargo, a unos 15 ó 20 metros aproximadamente hacia abajo se construyó un pretil, en medio del camino, mediante el cual se cambió la dirección de descenso de las lamas, cambiando esta hacia el costado izquierdo del camino que llega a la obra de contención (ver fotografía N° 13 y 14).
- Al momento descender a la obra de captación, se constató la presencia de una serie de tuberías que estaban al costado izquierdo del camino, las cuales según lo indicado por el Sr. Arroyo correspondían a tuberías que habían sido reemplazadas, por lo que formaron parte del lamaducto en su momento (ver fotografía N° 15).

Estación N°3: Monitoreo de Aguas Superficiales

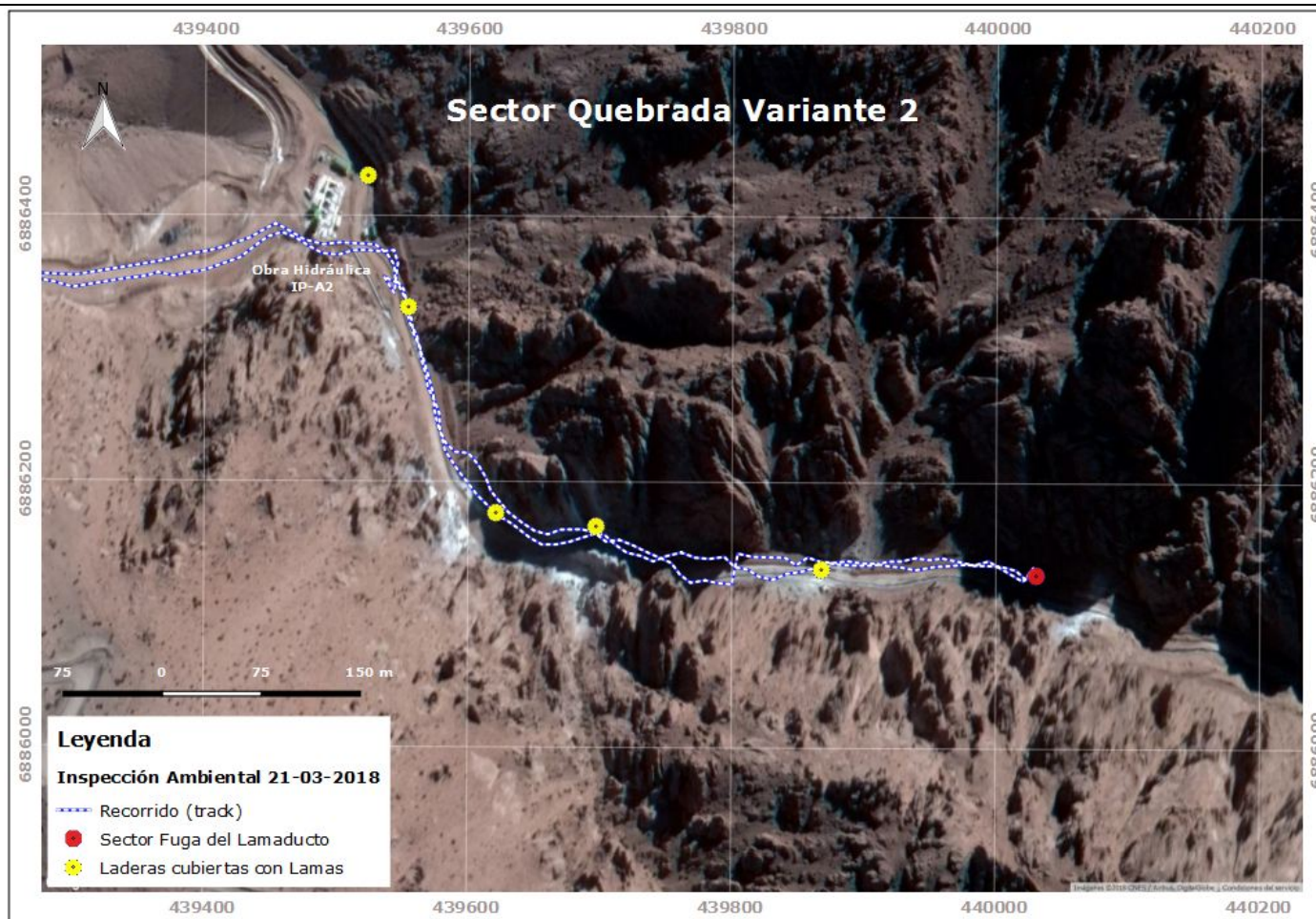
- Se visitó el punto de descarga del canal interceptor al río Ramadillas en conjunto con funcionarios de la Dirección General de Aguas región de Atacama, así como también con funcionarios de la empresa SGS, laboratorio que fue mandatado por el titular para realizar la toma de contra muestra a los puntos donde la DGA realizara sus muestreos (ver registro N°2).
- En este punto, se recorrió el tramo antes de la descarga al río Ramadillas, constatando en todo el trayecto lamas al borde del cauce (ver fotografía N°16).
- En este punto, la DGA Atacama tomó muestras de agua superficial, además se realizó aforo y la captura de los parámetros in situ: pH, conductividad eléctrica y temperatura. Por su parte la empresa SGS realizó la toma de muestras en este mismo lugar (ver fotografía N°16).
- El otro punto que se visitó, fue aguas arriba de la descarga del canal interceptor en el río Ramadillas, aproximadamente a unos 100 metros aguas arriba. En este punto se realizaron nuevamente la toma de muestra tanto por parte de la DGA y por parte de la empresa SGS (ver registro N°2).
- Finalmente se acudió a un punto aguas abajo de la descarga del canal interceptor en el río Ramadillas, realizando nuevamente la toma de muestra, tanto por parte de la DGA y por parte de la empresa SGS. En este punto se constató la ausencia de lamas en la ribera del río Ramadillas (ver registro N°2).

Análisis de gabinete de la Superintendencia del Medio Ambiente.

Del análisis de las fotografías en gabinete, fue posible constatar lo siguiente:

- Presencia de un individuo de Vizcacha en sector roquerío cubierto por lamas, coordenadas UTM WGS 84 H19 Norte: 6.886.349; Este: 439.538 (ver registro N°3).
- Presencia de un individuo de reptil, en sector roquerío cubierto por lamas, coordenadas UTM WGS 84 H19 Norte: 6.886.133; Este: 439.897 (ver registro N°4).
- Vegetación Xerófila completamente cubiertas por lamas, esta situación se repite en todas las laderas que están cubiertas por eventos ocurridos con anterioridad al incidente registrado el día martes 20 a las 17:30 hrs. La formación vegetal está compuesta entre otras por las siguientes especies: *Ephedra sp.* (Pingo Pingo), *Adesmia aphylla* y especies herbáceas. Cabe señalar, que la identificación se dificulta toda vez que los individuos vegetacionales se encuentran totalmente cubiertos por lamas.
- Por último necesario aclarar que realizado el análisis de gabinete de las fotografías se constató que lo descrito por el funcionario de la empresa Caserones al momento de la inspección no corresponde, en relación con la rotura del lamaducto, toda vez que el ducto que se encuentra cubierto con un paño, que se indicó como afectado, estaba completamente limpio y sin evidencia de rotura. Lo anterior, se aprecia en la fotografía N°13 además de observar que en el mismo sector se emplaza tubería soterrada la cual presenta evidente derrame el cual fue contenido con material granular del sector (tierra). Esto a modo de aclaración.

Registros



Registro 1.

Fuente: Elaboración propia con antecedentes de la inspección ambiental de fecha 21-03-2018

Descripción medio de prueba: Se observa quebrada denominada variante 2 donde se emplaza Lamaducto. Además es posible identificar el recorrido realizado en la inspección ambiental como también los puntos (amarillos) puntos en los cuales durante la inspección se constató que se han producido diversos derrames de lamas. Por último, el punto rojo indica la ubicación de la rotura producida en día martes 20 de marzo alrededor de las 17:30 hrs en el lamaducto de propiedad de SCM Lumina Copper S.A.

Registros



Fotografía 1.

Fecha: 21-03-2018

Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S

Norte: 6886347

Este: 439537

Descripción del medio de prueba: Se aprecia obra hidráulica dual.

Fotografía 2

Fecha: 21-03-2018

Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S

Norte: 6886378

Este: 439530

Descripción del medio de prueba: En imagen se observa laderas con manchas grises, correspondiente a roturas del lamaducto en eventos anteriores.



Fotografía 3.

Fecha: 21-03-2018

Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S

Norte: 6886349

Este: 439544

Descripción del medio de prueba: Se observa avance del derrame de lamas en el sector de la compuerta que conduce las aguas naturales hasta el sector de descarga en el río Ramadillas mediante el canal interceptor.



Fotografía 4.

Fecha: 21-03-2018

Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S

Norte: 6886341





Este: 439541

Descripción del medio de prueba: Sector por donde ingresó lamas al canal interceptor.

Registros

			
Fotografía 5.	Fecha: 21-03-2018	Fotografía 6.	Fecha: 21-03-2018
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6886356 Este: 439529	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6886289 Este: 439569
Descripción del medio de prueba: Se observa canal de hormigón, correspondiente a una parte de la obra hidráulica dual. En su interior no se existen restos de derrame de lamas.		Descripción del medio de prueba: En la imagen se observa corte de cerro con el cual se construyó en el mismo sector, un pretil para contención del derrame.	
			
Fotografía 7.	Fecha: 21-03-2018	Fotografía 8.	Fecha: 21-03-2018
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6886178 Este: 439695	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6886178 Este: 439696
Descripción del medio de prueba: La imagen muestra recorrido que tuvo el derrame de lamas en la quebrada variante 2.		Descripción del medio de prueba: Se observa 3 tuberías de acero las cuales conducen las lamas que serán depositadas en el embalse de lamas.	

Registros

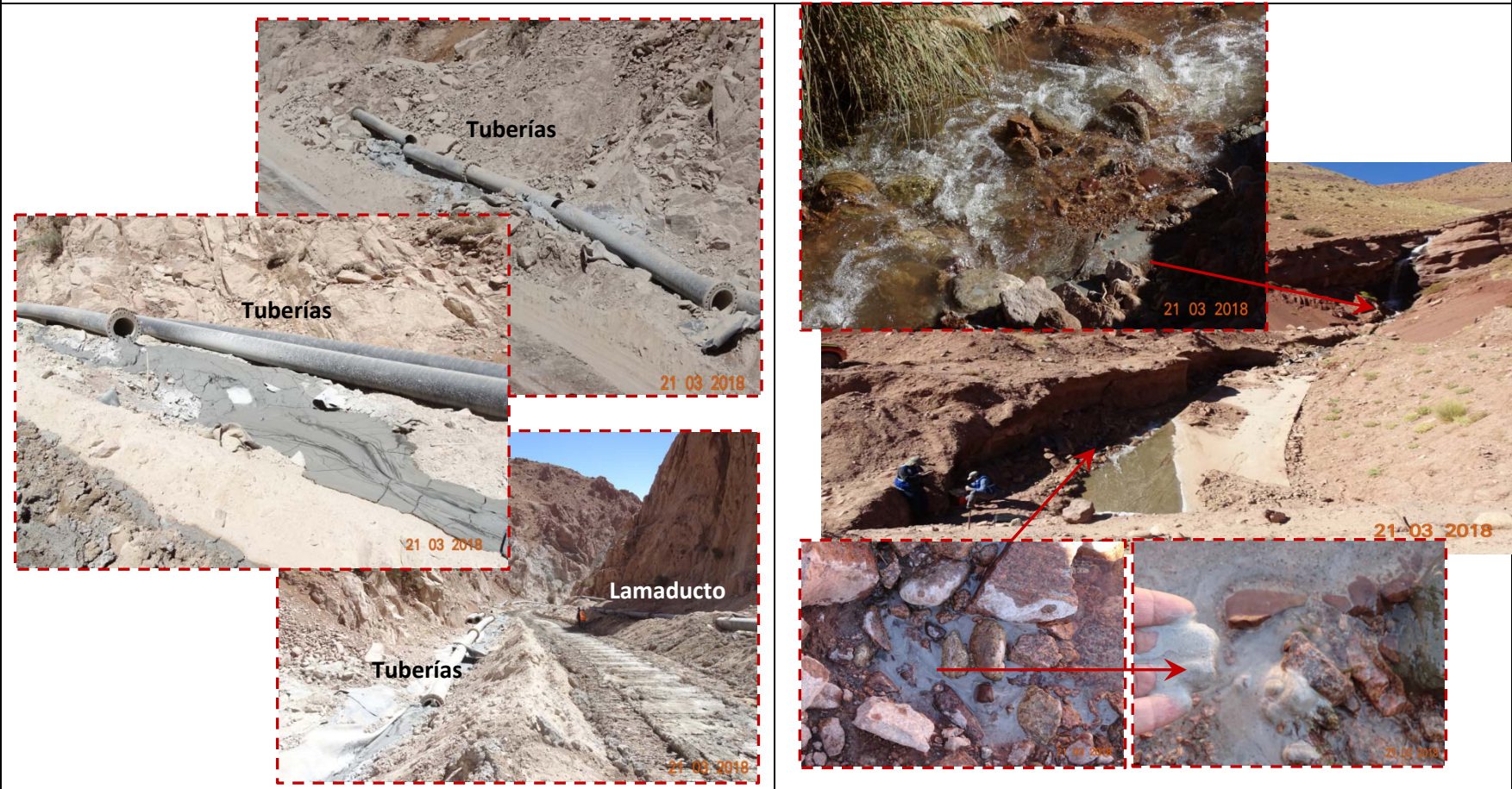
			
Fotografía 9.	Fecha: 21-03-2018	Fotografía 10.	Fecha: 21-03-2018
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19S	Norte: 6886384	Este: 439531	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19S
			Norte: 6886211
			Este: 439587
Descripción del medio de prueba: Se observa que en el sector de la obra hidráulica (IP-A2) las laderas se encuentran manchadas con material gris, el cual corresponde a lamas de eventos ocurridos antes del evento materia de la fiscalización.		Descripción del medio de prueba: En la imagen se aprecia la misma situación descritas anteriormente, producto de eventos anteriores se mancharon las laderas colindantes.	
			
Fotografía 11.	Fecha: 21-03-2018	Fotografía 12.	Fecha: 21-03-2018
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6886157	Este: 439684	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S
			Norte: 6886151
			Este: 439652
Descripción del medio de prueba: Ladera afectada por el derrame de lamas. En la fotografía se aprecia la altura que alcanzó la lama producto de la rotura, en ese punto, de algunos de los ductos que transportan lamas al depósito de estas. Se indica que la situación descrita ocurrió antes de la fecha de la inspección.		Descripción del medio de prueba: En imagen se aprecia ladera y vegetación xerófila afectada por el derrame de lamas, de eventos anteriores.	

Registros



Fotografía 13.	Fecha: 21-03-2018		Fotografía 14.	Fecha: 21-03-2018	
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6886135	Este: 440021	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6886178	Este: 439695
Descripción del medio de prueba: En imágenes se observa la parte del lamaducto que originó el derrame (fotografía superior). En la fotografía inferior está el ducto que el funcionario de caserones señaló como el afectado por el incidente “producto de una rotura”.			Descripción del medio de prueba: Se observa que aguas abajo de la rotura se construyó un pretel para cambiar dirección del derrame de lamas hacia el lado derecho (de bajada).		

Registros



Fotografía 15.	Fecha: 21-03-2018		Fotografía 16.	Fecha: 21-03-2018	
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6886151	Este: 439803	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19 S	Norte: 6885881	Este: 437846
<p>Descripción del medio de prueba: Se observa que, en distintos puntos del trayecto de 700 metros mencionado en la constatación de hechos del Acta de inspección, en el costado izquierdo en dirección hacia la rotura, se emplazan tuberías las cuales están dispuestas sobre o a un costado del canal evacuador de lamas, el cual a su vez se encuentra recubierto por una membrana de HDPE en malas condiciones (quemado por el sol).</p>			<p>Descripción del medio de prueba: En las imágenes se aprecia en el canal interceptor IP-A2, antes de la descarga al río Ramadillas, la presencia de lamas en la ribera del cauce, situación que se observa en todo el trayecto hasta antes de la descarga al río Ramadillas. La distancia entre el punto donde ingresa la lama al canal interceptor y el punto donde termina este canal es 1.750 lineales aproximadamente.</p>		

Registros

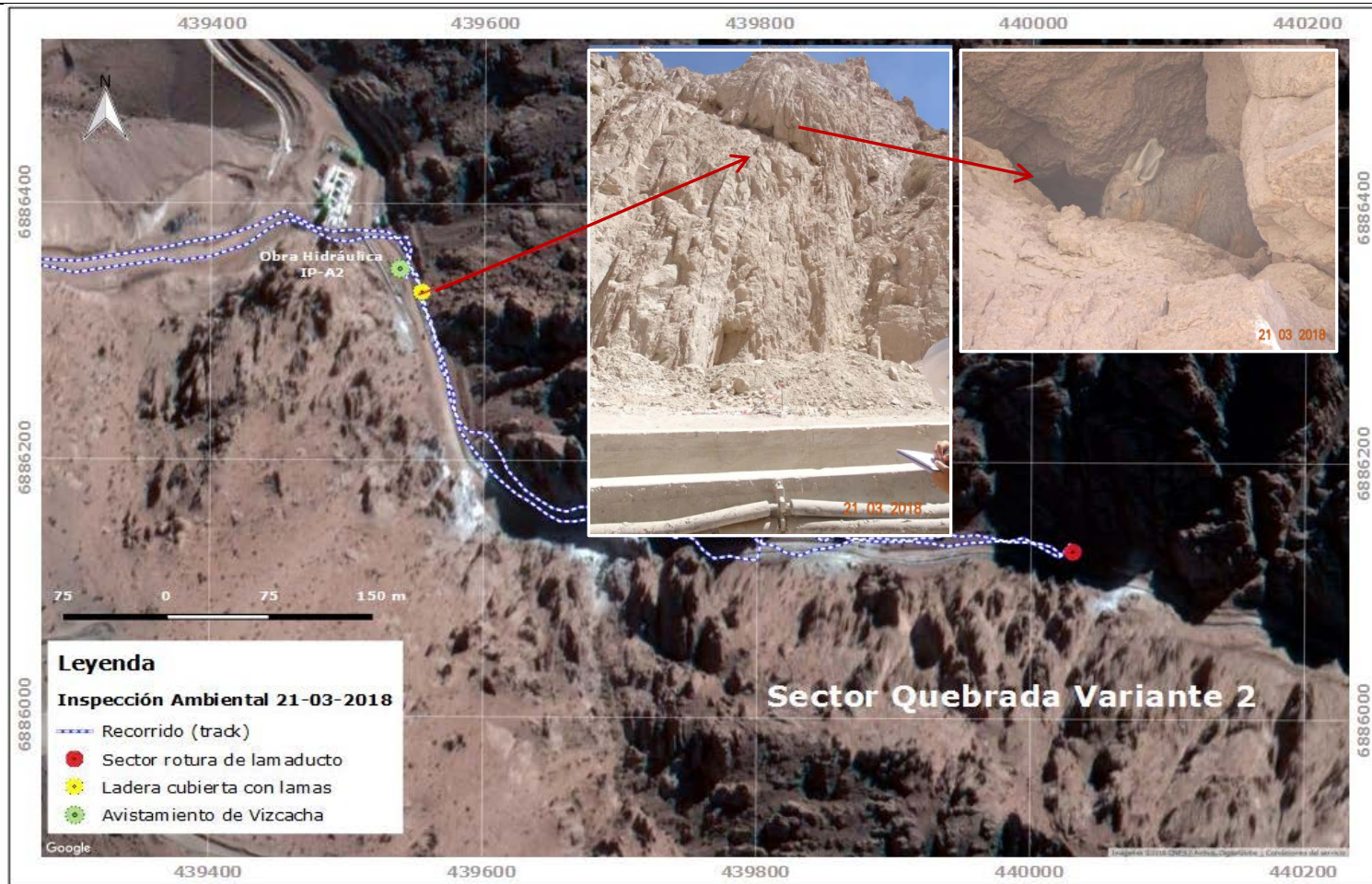


Registro 2.

Fuente: Elaboración propia con antecedentes de la inspección ambiental de fecha 21-03-2018

Descripción medio de prueba: En la imagen se observan los puntos georreferenciados de la campaña de monitoreo de aguas superficiales realizadas en el canal interceptor y el río Ramadillas, aguas arriba y debajo de la descarga del canal interceptor. Se aprecian funcionarios de la DGA regional realizando la actividad de aforo del río Ramadillas.

Registros



Registro 3.

Fuente: Elaboración propia con antecedentes de la inspección ambiental de fecha 21-03-2018

Descripción medio de prueba: Individuo de *Lagidium viscacia* (Vizcacha) en una ladera que está cubierta con derrame de lamas.

Registros



Registro 4.

Fuente: Elaboración propia con antecedentes de la inspección ambiental de fecha 21-03-2018

Descripción del medio de prueba: Se observa un individuo réptil en los alrededores de un sector cubierto por derrame de lamas, dada las características del sitio y según lo consultado en la inspección ambiental al funcionario de Caserones, estos sectores fueron manchados con derrames antiguos de los cuales desconoce las fechas.

IV. Marco Normativo Proyecto Caserones

Considerando 3.2.3 RCA N°57/2014 en relación con “Mejoramiento del Trazado de Lamaducto”

(...) debido a que en el Rápido N°2 existía un riesgo de salpicadura de relave al entorno (alta pendiente y velocidad que adquieren las lamas) se cambió por un sistema de conducción a través de 4 tuberías de acero que nacen en un cajón distribuidor y que posteriormente se dispusieron en la quebrada aledaña con menor pendiente para mejorar las condiciones de seguridad para su construcción y operación. Junto a estas 4 tuberías está siendo construida una tubería de recirculación de agua. Los diámetros de cada tubería, así como su materialidad y flujo de diseño se muestran en la tabla de la respuesta 1.8.a.vi. del Adenda 1. La Figura 10 del Adenda 1 muestra un plano con las tuberías de lama, recirculación de agua y el canal de aguas lluvias. (ver registro N° 5 y 6)

(...) Durante la conducción de lamas se realiza el control de la conducción con sensores de nivel a lo largo de su conducción gravitacional (10 sensores ubicados en promedio cada aprox. 1.000 m) y al final, en la descarga, existe medición con flujómetro. Todos los sensores de nivel son del tipo ultrasónico con transmisión en línea hacia la sala de control ubicada en la planta y los flujómetro son de tipo electromagnético, también con comunicación a la sala de control. Así, estos monitoreos integrados permiten obtener en línea las condiciones de operación de cada una de las líneas de distribución de lamas y además conocer el caudal que está siendo descargado al depósito por cada línea, con lo que se puede detectar roturas o fugas en las tuberías a lo largo de su trazado.

(...) Por otra parte, en relación al canal que conducirá las aguas lluvias (ubicado al costado del transporte de lamas y agua recuperada) está revestido en HDPE y está siendo construido para un período de retorno de 100 años, por lo cual los niveles de energía que se producirán en años normales serán siempre menores a los de diseño, en consecuencia cualquier evento con probabilidad de ocurrencia mayor al 1% no provocará daños en la conducción. Las altas pendientes o régimen de torrente permitirá que el canal sea autolimpiante, por lo tanto no existirá embancamiento que pueda modificar la geometría del canal y por ende las alturas de escurrimiento. Además, se considera realizar mantenciones del canal previo a la época de lluvias y luego de una crecida importante, para remover los sólidos de mayor tamaño al interior de éste.

Considerando 3.3.4, RCA N°57/2014 en relación con “Contingencias en Lamaducto”

En relación a las acciones preventivas que disminuyan el riesgo de rotura y/o filtración de las tuberías del lamaducto, se considera:

i) Medición Anual del espesor de la tubería en diversos puntos llamados carretes de inspección de desgaste, los que están distribuidos cada 500 m aproximadamente.

ii) En los tramos más expuestos a desgaste (tramo en acueducto) se están instalando tuberías de acero revestido en goma.

iii) Se realizarán inspecciones diarias de la tubería a lo largo del trazado y puntos críticos.

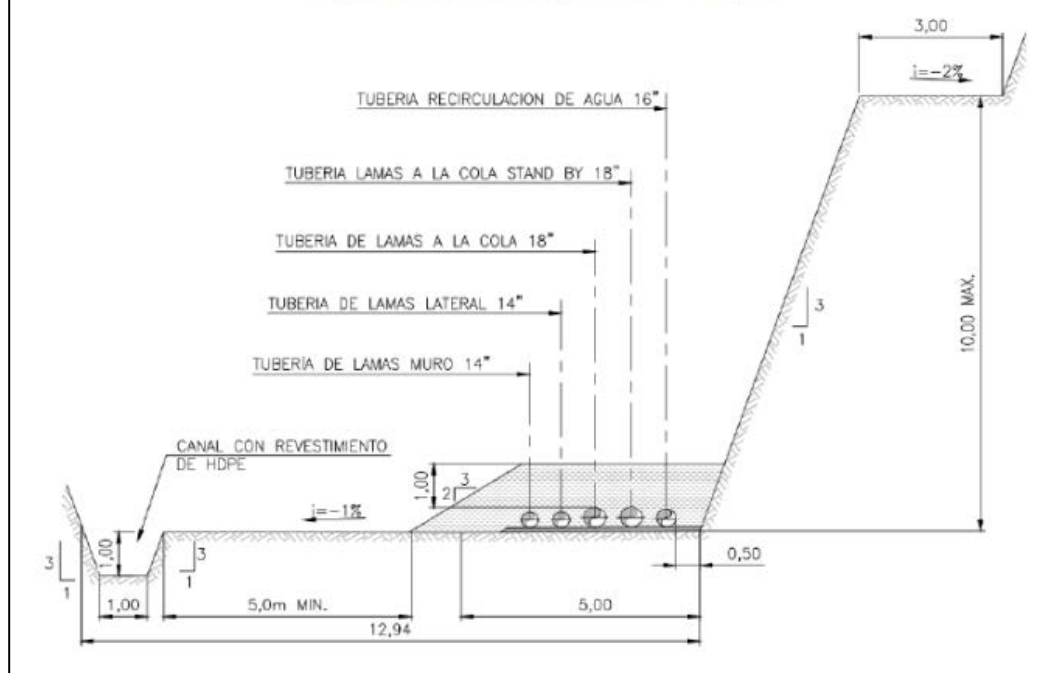
Además, en el Anexo 8 del Adenda 1 se adjunta el Plan de Contingencias del Lamaducto donde incorpora las responsabilidades, tipo de emergencia, acciones, equipos y materiales que se aplicarán en el caso de ruptura de la tubería.

El evento que podría afectar la calidad de los recursos hídricos presentes en el área de influencia del proyecto es el derrame de lamas. Este podría escurrir hacia el río Ramadillas a través del canal de desvío de aguas, cuyo interceptor IPA2 está construido aguas abajo de la presente modificación.

Para evitar este incidente ambiental se ha considerado una compuerta de emergencia en el diseño del interceptor IPA2, cuyo objetivo es desviar las eventuales lamas derramadas sobre la quebrada. De esta manera, una falla en la tubería de lamas provocaría que las lamas escurriesen por el canal que se construye al costado revestido de HDPE, hacia el IPA2, que lo desviaría hacia el embalse de lamas. De esta manera se evita que un derrame de lamas sea conducido por el desvío de aguas La Brea hasta el río Ramadillas a través del desvío de aguas perimetrales.

Registro

Figura 10: Tuberías de lama y recirculación de agua.



Registro 6.

Fuente: Fig. 10, Pág. 47 Adenda N°1 DIA Modificación Proyecto Caserones, Anexo N°4.

Descripción medio de prueba: Perfil transversal del área del lamaducto, el cual está compuesto por 4 ductos que descargan lamas en distintos puntos del Depósito de Lamas (Cola, muro y descarga lateral).

V. Importancia y Valoración de los hechos constatados y Riesgos Ambiental por Afectación.

1.- Considerando los antecedentes constatados durante la inspección ambiental realizada el 21 de marzo de 2018 por funcionarios de esta Superintendencia y, los antecedentes que se acompañan en la respectiva denuncia, es posible señalar lo siguiente:

a. Medio Abiótico:

i. Afectación de Suelo:

- Considerando que las lamas recorrieron 700 metros del camino ubicado a un costado del lamaducto y que el citado camino posee un ancho de 7 metros, se infiere que producto de la intervención generada por el derrame de lamas, se afectó una área de 0,49 ha. Cabe señalar que esta área afectada (0,49 ha) no incorpora las 5 laderas laterales que según se constató en terreno (Fotografías 2, 7, 9, 10, 11 y 12), poseen lamas dispuestas en su superficie. A su vez, es necesario precisar que el derrame recorrió la longitud necesaria para alcanzar el sector de la obra hidráulica que hizo conexión con el canal interceptor que descarga finalmente al Río Ramadillas.

ii. Afectación Hídrica

- Uno de los efectos más relevantes producto del evento ocurrido el 20 de marzo, así como otros que pueden haber ocurrido previamente dada las condiciones que se evidenciaron durante la inspección, tiene que ver con la afectación de las aguas naturales de no contacto que circundan el depósito de lamas, así como también, lo que se confirmó durante la emergencia, la afectación de las aguas superficiales que son parte del río Ramadillas. La descarga de lamas, materia que tiene contenidos elevados de sulfatos, elevadas conductividades eléctricas, bajos niveles de pH y elevada presencia de metales pesados (Cd, Hg, Pb, As, Se, Zn, Cu, Fe, etc.) produce una alteración en las condiciones normales de calidad de las aguas superficiales, tal como se describió en el EIA “Proyecto Caserones”.
- Caracterización de lamas derramadas en la quebrada variante 2 y que fueron conducidas hasta el río Ramadillas. Al respecto es posible indicar que las lamas fueron caracterizadas en el EIA del Proyecto Caserones; RCA N°13/2010, es así como se estableció “que las lamas tienen alto potencial de generación de acidez, ya que la mayor parte de estas muestras mostró valores altos de generación de acidez”.¹ Esto se encuentra fundamentado como resultado de la toma de 23 muestras las cuales fueron analizadas según los métodos de lixiviación denominados como: Procedimiento de Lixiviación de Precipitación Sintética (SPLP); Balance Ácido Base (ABA); y Procedimiento de Generación Neta de Ácido Estático (NAG), los resultados de estos análisis se muestran a continuación, cabe señalar que se han destacado aquellas muestras que según la metodología y sus límites de detección respectivos presentan alto potencial de generación de acidez (ver registro N°7).
- Considerando lo anteriormente expuesto, es dable señalar que la descarga de lamas al Río Ramadillas por efecto del derrame ocurrido por la rotura del lamaducto, pudo generar una afectación sobre las condiciones físico químicas del cuerpo receptor, así como sobre la flora y fauna que utiliza el Río Ramadillas como zona de abastecimiento de bebida y por lo tanto un daño inminente al medio ambiente y a la salud de la población². No obstante lo señalado, dicha situación no pudo ser constatada in situ, por cuanto el Titular no informó el evento en la plataforma de incidentes y contingencias de esta Superintendencia del Medio Ambiente, según Resolución Exenta N°885 del 21 de septiembre de 2016; y los monitoreos realizados por la Autoridad y la contraparte de la Empresa (ETFA), fueron realizados luego de la detención del transporte de lamas y posterior al contacto de las lamas con el Río Ramadillas, sin tener conocimiento del tiempo exacto del contacto.

¹ Anexo II-5, Predicción Drenaje Ácido, EIA Proyecto Caserones

² En el considerando 11 de la RCA N°13/2010 indica: “a) *En relación al riesgo para la salud de la población, debido a la cantidad y calidad de efluentes, emisiones o residuos; es posible indicar que respecto de los antecedentes aportados por el Titular, se ha establecido como condición que el Titular implemente un sistema que permita remediar el 100% de las aguas ácidas de manera de resguardar los efectos sobre la calidad del recurso hídrico. lo anterior en consideración a que las entidades pobladas más cercanas al área del proyecto se ubican en Carrizalillo Grande a 18,5 km y Juntas el Potro a 21 km, las cuales utilizan el agua del río para consumo humano; y a que aguas abajo del proyecto se ubican diversos caseríos y familias distribuidos principalmente hasta los loros.*”

Registro

Tabla: Resultados tests ABA, NAG y SPLP para muestras de Lama (Relaves Finos).

N°	ABA				NAG	SPLP							
	PN	PA	PNN	PN/PA		As	Pb	Se	Ba	Cd	Cr	Hg	Ag
0	27,25	0,31	26,94	87,20	6,70								
1	17,44	5,94	11,50	2,94	5,92	0,001	< 0,05	< 0,001	< 0,1	< 0,01	< 0,05	< 0,001	< 0,01
2	21,46	5,00	16,46	4,29	3,16	0,004	< 0,05	< 0,001	< 0,1	< 0,01	< 0,05	< 0,001	< 0,01
3	42,50	19,69	22,81	2,16	10,28								
4	26,50	18,75	7,75	1,41	1,98								
5	21,71	36,88	-15,17	0,59	18,95	0,002	< 0,05	< 0,001	< 0,1	< 0,01	< 0,05	< 0,001	< 0,01

N°	ABA				NAG	SPLP							
	PN	PA	PNN	PN/PA		As	Pb	Se	Ba	Cd	Cr	Hg	Ag
6	17,94	13,44	4,50	1,34	7,81	0,001	< 0,05	< 0,001	< 0,1	< 0,01	< 0,05	< 0,001	< 0,01
7	20,70	132,50	-111,80	0,16	48,24	< 0,001	< 0,05	< 0,001	< 0,1	< 0,01	< 0,05	< 0,001	< 0,01
8	21,21	40,63	-19,42	0,52	20,97	0,002	< 0,05	< 0,001	< 0,1	< 0,01	< 0,05	< 0,001	< 0,01
9	12,16	3,44	8,72	3,54	0,40	0,002	< 0,05	< 0,001	< 0,1	< 0,01	< 0,05	< 0,001	< 0,01
10	25,00	1,88	23,13	13,33	0,00								
11	19,70	32,19	-12,49	0,61	22,58	< 0,001	< 0,05	< 0,001	< 0,1	< 0,01	< 0,05	< 0,001	< 0,01
13	17,44	66,25	-48,81	0,26	32,47	0,002	< 0,05	< 0,001	< 0,1	< 0,01	< 0,05	< 0,001	< 0,01
14	14,17	77,81	-63,64	0,18	26,48	0,004	< 0,05	< 0,001	< 0,1	< 0,01	< 0,05	< 0,001	< 0,01
15	13,92	4,38	9,55	3,18	1,58	0,004	< 0,05	< 0,001	< 0,1	< 0,01	< 0,05	< 0,001	< 0,01
16	22,67	40,94	-18,27	0,55	24,11	0,003	< 0,05	< 0,001	< 0,1	< 0,01	< 0,05	< 0,001	< 0,01
17	10,15	2,81	7,34	3,61	1,98	0,006	< 0,05	< 0,001	< 0,1	< 0,01	< 0,05	< 0,001	< 0,01
18	17,69	9,38	8,31	1,89	3,17	0,019	< 0,05	< 0,001	< 0,1	< 0,01	< 0,05	< 0,001	< 0,01
19	11,25	1,25	10,00	9,00	24,92	0,750	< 0,05	< 0,001	< 0,1	< 0,01	< 0,05	< 0,001	< 0,01
20	33,00	1,56	31,44	21,12	0,00								
21	17,94	10,31	7,63	1,74	25,96	0,012	< 0,05	< 0,001	< 0,1	< 0,01	< 0,05	< 0,001	< 0,01
22	16,43	58,75	-42,32	0,28	23,81	0,007	< 0,05	< 0,001	< 0,1	< 0,01	< 0,05	< 0,001	< 0,01
23	16,18	47,81	-31,63	0,34	18,18	0,002	< 0,05	< 0,001	< 0,1	< 0,01	< 0,05	< 0,001	< 0,01

Registro 7.

Fuente: Tabla Resultados tests ABA, NAG y SPLP para muestras de Lama Anexo N°4 de este documento.

Descripción medio de prueba: En registro se aprecia resultados de los test de lixiviación, de los cuales se desprende que para el test ABA se evidencia 9 muestras con alto potencial de generar acidez, como también para el test NAG se evidencia que 15 muestras presentan potencial de generar acidez. Por último, para el caso del test SPLP ninguna de las muestras de lama registró niveles por sobre los parámetros regulados para los metales pesados; a saber DS. 148 del MINSAL.

b. Medio Biótico:

- La intervención realizada y denunciada, producto del constante derrame de lamas en la quebrada Variante N°2, generó una afectación en la flora y vegetación de la zona donde se denuncian los hechos.

i. Flora:

- Las especies de flora afectadas directamente y que pudieron ser identificadas a nivel específico en terreno y gabinete fueron en total 2 (*Ephedra breana* y *Adesmia aphylla*) que corresponden a especies arbustivas, aun cuando fue posible observar la presencia de herbáceas. El grado de afectación (cuantificación) debe ser verificada con un catastro o un "microrruteo" específico en toda el área que va desde el punto desde donde se produjo el incidente del 20 de marzo hasta la obra de captación que se encuentra a los pies de la quebrada variantes dos. No obstante, como se pudo apreciar en la inspección ambiental, el efecto sobre las especies vegetales está dado por la serie de derrames de lamas que cubren las laderas y por consiguiente cubren las especies que ahí se encuentran, por consiguiente las lamas se fijan sobre las especies afectando la superficie foliar, así como también las áreas radicales, lo que en conjunto genera una disminución en la capacidad fotosintética y de fijación que tienen estas especies. A mayor abundamiento, es posible sostener que el efecto directo sobre las especies, es la reducción en la capacidad fotosintética de las mismas, producto del bloqueo de su superficie foliar. Lo anterior por lo tanto, tiene un efecto directo en su desarrollo, dado que las citadas especies no se están desarrollando en condiciones de sitio natural.

- Por otra parte de acuerdo a lo señalado en Anexo 1 del Adenda 2 del proyecto Actualización Mina Caserones (RCA N°57/2014) (Ver Anexo 5), y de acuerdo al listado florístico allí presentado, en el área del lamaducto existen en total 11 especies vegetales, las cuales son: *Adesmia hystrix*, *Pappostipa chrysophylla*, *Viviania marifolia*, *Haplopappus baylahuen*, *Centaurea cachinalensis*, *Cryptantha calycina*, *Ephedra breana*, *Phacelia setigera*, *Buddleja suaveolens*, *Adesmia aphylla* y *Polyachyrus carduoides*, por lo tanto un número indeterminado de ejemplares de estas especies se habrían probablemente visto afectadas de manera directa por la rotura del lamaducto.

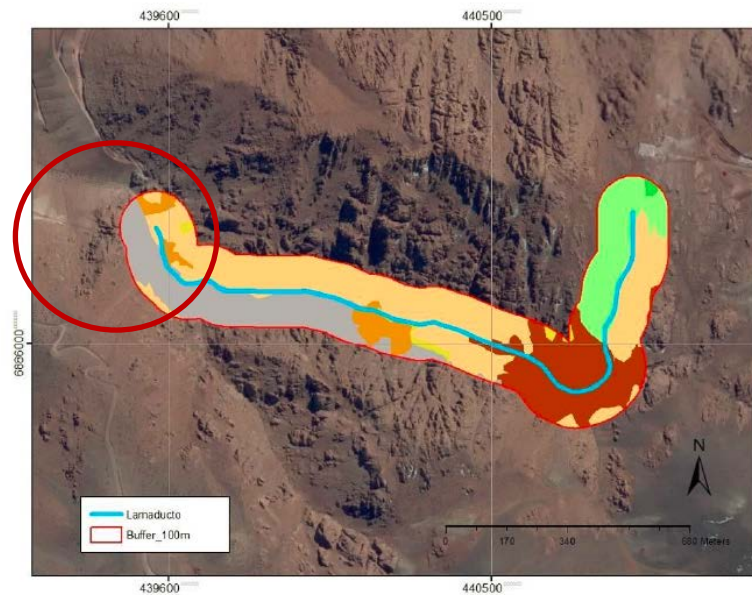
ii. Vegetación:











- En la zona recorrida durante la inspección ambiental, la formación vegetacional predominante es el matorral andino. Según lo señalado en la Línea de base del proyecto Actualización Mina Caserones (RCA N°57/2014), el área de lamaducto inspeccionada se caracteriza por presentar, según cobertura, Matorral Muy abierto, seguido por Matorral Abierto y Matorral Semidenso, todo esto en la ladera norte (ver registro N°8). En la zona donde se realizó la inspección ambiental la formación vegetacional dominante corresponde a Matorral Nativo de *Ephedra breana* (ver registro N°9).

De acuerdo a lo señalado en la caracterización ambiental presentada por el Titular, la composición florística para la formación Matorral se caracteriza por ser una mezcla de especies menos rica y, en general menos variada que en la estepa altoandina. Se describe para el matorral la asociación de Pingo pingo (*Ephedra breana*) y Bailahuén (*Haploppapus baylahuen*) que resulta ser una matriz común en casi toda el área. Además, existe la presencia de Paja brava (*Jarava chrysophylla*) de forma más aislada. En condiciones de ladera más elevadas, de mayor pendiente o de condiciones de sustrato más restrictivo, la composición se vuelve más pobre y se incorporan elementos desérticos como *Atriplex desertícola* o *Fabiana viscosa* (ver registro N°9).

Registros

Figura 3-3: Formaciones vegetacionales en la zona de intervención de Área Disposición de Lamas.



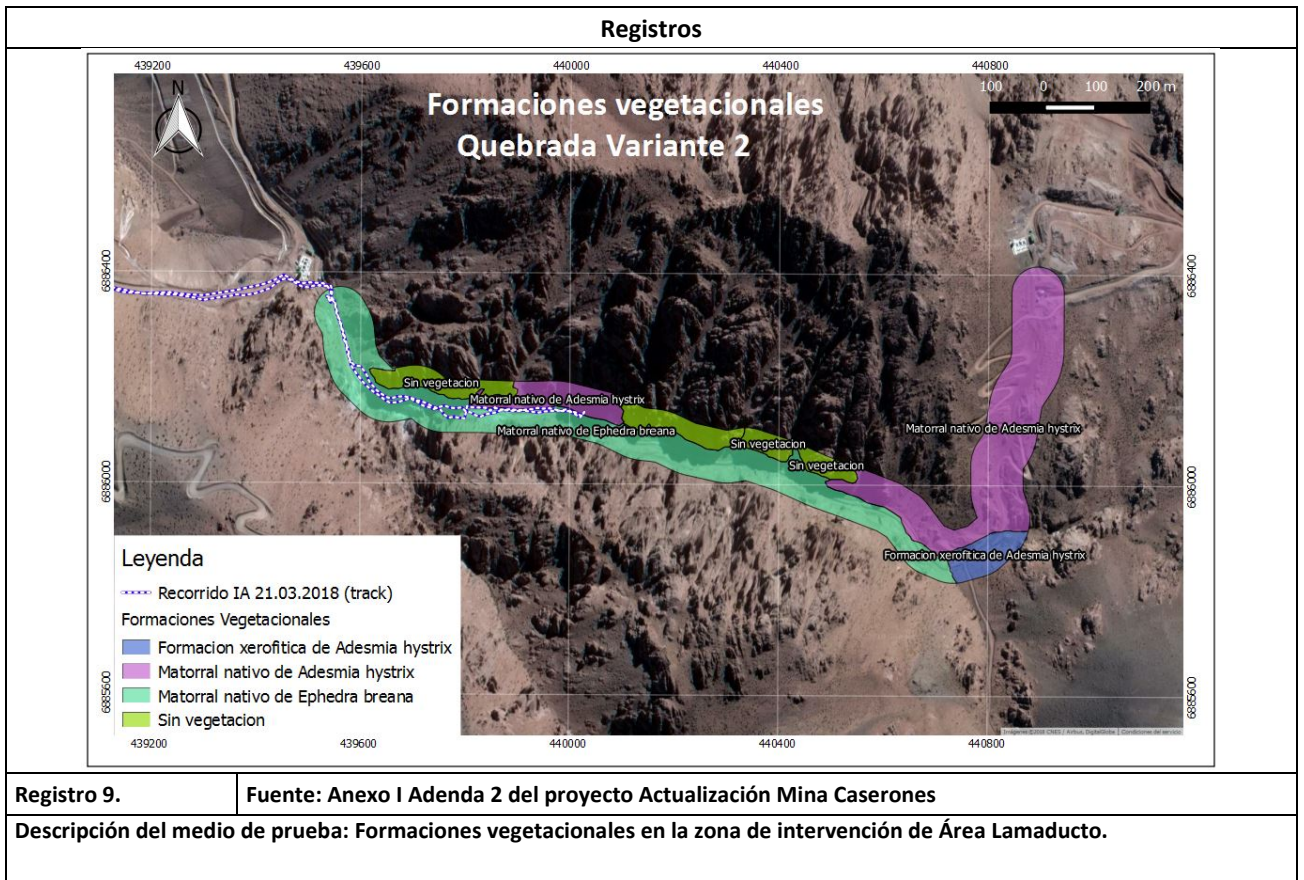
LEYENDA	
Simbología Proyecto	
Formaciones Vegetales	
	Matorral Muy Abierto
	Matorral Abierto
	Matorral Semidenso
	Matorral Denso
	Estepa Muy Abierta
	Estepa Abierta
	Sin Vegetación
Áreas de Influencia	
	Buffer 100 m
	Lamaducto
Simbología Base	
	Curvas de nivel a 50m

Fuente: Elaboración propia

Registro 8.

Fuente: Formaciones vegetacionales en la zona de intervención de Área Lamaducto Según lo señalado por el Titular en Anexo II Caracterización Ambiental Proyecto Actualización Mina Caserones.

Descripción del medio de prueba: Formaciones vegetacionales presentes en área lamaducto. En área de inspección ambiental (círculo rojo) predominan las formaciones según cobertura Matorral Muy abierto, seguido por Matorral Abierto y Matorral Semidenso.



iii. Fauna:

- Fue posible constatar durante la inspección ambiental evidencia directa de un ejemplar de Vizcacha (*Lagidium viscacia*), especie en categoría de conservación oficial Preocupación Menor (LC) según el D.S. N° 06/2017 del MMA y un ejemplar de herpetofauna (réptil) correspondiente a *Liolaemus sp.*, cuyo hábitat se ha visto alterado por los constantes derrames del lamaducto y que ha generado que las laderas de la quebrada variante 2 se encuentren cubiertas con lamas. Cabe señalar que en la DIA Actualización Mina Caserones (RCA N°57/2014), no se caracterizó la fauna presente en el área lamaducto, siendo solo presentados antecedentes del Sector Caserones y Sector La Brea, por lo cual no fue considerado durante la evaluación la posible afectación de fauna en el área lamaducto (Ver Anexo 6).

La afectación a las especies observadas en terreno y otras que no fueron avistadas durante la inspección pero que es posible encontrar en este tipo de ambientes, está directamente relacionada con la afectación de las especies vegetales, ya que estas últimas constituyen su base alimenticia, no obstante al estar estas recubiertas por lamas, impide que la fauna pueda recurrir a la fuente alimenticia que aportan estas laderas, obligando presumiblemente a que deban desplazarse a sitios no afectados y, en el caso de especies de baja movilidad (como es el caso de *Liolaemus sp.*), su sobrevivencia se encuentra en riesgo ante cualquier intervención a su hábitat.

- Cabe señalar que en el listado de fauna presente en el proyecto, y que fue actualizado y presentado en Adenda 2 del Proyecto Actualización Mina Caserones, (el cual no incluye el área

lamaducto) el Titular incluyó a la especie gato montés (*Leopardus jacobita*) ya que el proyecto se encuentra dentro del área de distribución de la citada especie. Es así que se comprometió al monitoreo anual del gato montés en aquellos sectores donde exista presencia de vizcachas, esto debido a que son la presa principal de este felino (www.gatoandino.org). Debido a que la zona de lamaducto no fue caracterizada, esta zona no fue incluida para dicho monitoreo, pero el hecho de haber observado durante la inspección ambiental un ejemplar de vizcacha y el hábitat típico de esta especie (terrenos pedregosos), es posible pensar que en la zona donde ocurrió la rotura del lamaducto podría existir la presencia de Gato Montés.

- De esta manera, producto de la gran altura que alcanzaron las lamas que se han evacuado producto de las roturas y/o fugas que afectan al Lamaducto (alguno de los tres en esta área), es dable pensar que la presión con que las lamas son expulsadas desde los puntos de fuga puede dañar físicamente a la fauna del sector, en especial a aquella de baja movilidad.

2. Por todo lo anterior es que solicito a usted, tenga bien a disponer la aplicación de medidas provisionales de acuerdo a lo señalado en la letra a) del artículo 48 de la LO SMA, que consiste en:

Control del derrame

1. Detener el traslado de lamas a través de la línea donde ocurrió la contingencia el día 20 de marzo del presente año. Lo anterior, al momento de la notificación del presente instrumento.
2. Reemplazar y/o cambiar y/o reparar el ducto que va desde el punto del derrame hasta el punto del Lamaducto que se encuentra aguas debajo de la obra de contención. Lo anterior en un plazo no superior a los 10 días corridos de la notificación del presente instrumento.

Labores de limpieza

3. Limpiar todo el sitio afectado por el derrame de lamas en la quebrada Variante 2, desde el punto de derrame que originó la contingencia el 20 de marzo, hasta la obra de captación de aguas en la quebrada Variante 2. Lo anterior en un plazo no superior a los 10 días corridos de la notificación del presente instrumento.
4. El titular deberá acreditar la adecuada disposición de las lamas obtenidas de las labores de limpieza.

La limpieza debe considerar no aumentar el grado de afectación sobre el suelo, la flora, vegetación y fauna ya existente.

Control de calidad de aguas

5. Realizar todas las acciones de reparación y mantenimiento 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). Lo anterior en un plazo no superior a los 10 días corridos de la notificación del presente instrumento
6. 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, como también el correcto funcionamiento de la operación de control de presiones y detección de fugas en la sala de control.

7. Realizar el monitoreo del cauce natural río Ramadillas por un periodo de 15 días, 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 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. Se deberá realizar una muestra por cada punto. 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.

Control de Fauna

8. En el primer reporte y en los posteriores, el titular deberá acreditar las acciones realizadas y por realizar de rescate y relocalización de herpetofauna y de micro mamíferos.

Medios de Verificación

9. Entregar cada siete (7) días corridos desde la notificación de la medida y por el plazo que dure esta, los medios de verificación (imágenes, videos e imágenes satelitales, documentos, facturas, boletas, órdenes de compra, informes, reportes, etc.) que den cuenta de la realización de acciones, labores u obras descritas en lo puntos anteriores para el área del derrame de lamas desde el punto de fuga del 20 de marzo hasta la obra de captación de aguas. Los medios de verificación deberán ser enviados tanto formato papel y formato digital a la siguiente dirección: Colipí 570, Piso 3, Oficina 321, Copiapó, como en respaldo digital al correo electrónico oficina.atacama@sma.gob.cl.

Se adjuntan los siguientes anexos que sostienen los argumentos aquí expuestos:

Anexo 1: Denuncia.

Anexo 2: Acta Inspección Ambiental.

Anexo 3: Plan de Contingencias Modificación Proyecto Caserones.

Anexo 4: Anexo II-5, Predicción Drenaje Ácido, EIA Proyecto Caserones.

Anexo 5: Registro Florístico Anexo 1, Adenda 2, Proyecto Actualización Mina Caserones (RCA N°57/2014).

Anexo 6: Caracterización Ambiental, Proyecto Actualización Mina Caserones (RCA N°57/2014).

Finalmente Superintendente, es necesario informar que el día de hoy siendo las 09:52 hrs, se comunica con quien suscribe este memo, la Vicepresidenta de Sustentabilidad y Asuntos Corporativos, Ana Zuñiga

Sanzana, quien comunica que en durante la noche se produjo otro incidente de rotura del Lamaducto lo cual nuevamente generó descarga de lamas en la quebrada, pero que estas no habrían llegado al río Ramadillas. Se le consultó a la funcionaria dónde se había producido la rotura, indicando esta que el evento ocurrió en el ducto principal que es el mismo ducto donde ocurrió la rotura que generó la emergencia del 20 de marzo. La empresa se comprometió a informar mediante un reporte de incidente ambiental en el sistema de seguimiento de la Superintendencia, sin embargo, hasta el cierre de este oficio, ello no ha sido realizado. En consecuencia, creemos de alta relevancia la ejecución de medidas provisionales para esta empresa, toda vez que podemos sostener que existe un estado crítico del ducto principal que transporta las lamas hasta el depósito La Brea, lo cual es un potencial foco de nuevos eventos de este tipo que pongan en riesgo ambiental a la quebrada Variante 2, así como también a la cuenca del Río Copiapó.

Sin otro particular, se despide atentamente de usted,



FELIPE SÁNCHEZ ARAVENA
JEFE OFICINA REGIONAL DE ATACAMA
SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE



Stamp text: SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE, JEFE OFICINA REGIONAL DE ATACAMA, SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

FSA/DGB/CAM/LRD.

c.c.:

- División de Fiscalización
- División de Sanción y Cumplimiento
- Fiscalía
- Oficina Regional Atacama (Digital)