



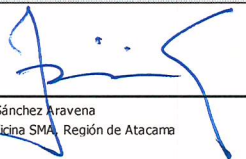
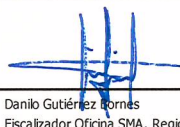
Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

**INFORME DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

**EXAMEN DE INFORMACIÓN**

**MINERA KINROSS REFUGIO**

**DFZ-2017-5695-III-RCA-EI**

	<b>Nombre</b>	<b>Firma</b>
Aprobado	<b>Felipe Sánchez Aravena</b>	 Felipe Sánchez Aravena Jefe Oficina SMA, Región de Atacama
Elaborado	<b>Danilo Gutiérrez Bornes</b>	 Danilo Gutiérrez Bornes Fiscalizador Oficina SMA, Región de Atacama

## Tabla de Contenidos

1. RESUMEN.....	3
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA .....	5
3. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA. ....	9
4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN. ....	10
5. HECHOS CONSTATADOS. ....	11
6. CONCLUSIONES. ....	37
7. ANEXOS.....	39

## 1. RESUMEN.

El presente documento da cuenta de la inspección ambiental realizada por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) a la unidad fiscalizable “Kinross Refugio”. La actividad de fiscalización correspondió al examen de la información remitida por el Titular en respuesta a las Resoluciones Exentas N°006 y N°026 ambas de 2017.

Las actividades surge a partir del ingreso de un “Reporte de Incidente Ambiental” por parte de la empresa, a través de la plataforma habilitada por la SMA para informar incidentes ambientales, el cual se encontraba asociado al proyecto “Nuevo Campamento Proyecto Refugio”. Al respecto, el incidente reportado con fecha 23 de mayo de 2017, versa acerca de la ocurrencia de un derrame de combustible el día 20 de mayo de 2017, y que hubiese afectado al Estero Carrizo. A raíz de esto, con fecha 26 de mayo de 2017, esta Superintendencia formuló un requerimiento de información al Titular del Proyecto a través de la Resolución Exenta N°6, con el objeto de aclarar los hechos indicados en el reporte de incidente ambiental, así como para tener más antecedentes que permitieran a la SMA, evaluar un potencial incumplimiento a esta resolución de calificación ambiental o a otras asociadas a la unidad fiscalizable “Kinross Refugio”.

Posteriormente con fecha 29 de mayo de 2017, ingresó a la Oficina Regional de Atacama de la SMA, el Ord. N°1162 de la SEREMI de Salud de Atacama, informando sobre “derrame de combustible petróleo en el sector del Campamento Rancho del Gallo, de la Faena Minera Maricunga y otros antecedentes”. El ordinario anterior, da cuenta del evento ocurrido y de lo informado por la empresa a la SEREMI de Salud, el cual tiene relación con los antecedentes reportados por el Titular en su “Reporte de Incidente Ambiental”.

Luego, con fecha 30 de mayo de 2017, ingresa a esta Oficina Regional, el Of. Ord. N° 75 del Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) de la Región de Atacama, remitiendo una denuncia ingresada a dicho servicio con fecha 25 de mayo, cual fuere presentada por la Comunidad Indígena Colla Río Jorquera y sus Afluentes, indicando la supuesta afectación por la emergencia por derrame de Hidrocarburo a la propiedad privada de la Comunidad Indígena Colla Río Jorquera y sus Afluentes, originada en el campamento Rancho del Gallo de la Compañía Minera Maricunga, específicamente, en el estanque (TK) de combustible, donde habría escurrido petróleo por la quebrada Carrizo llegando a las aguas que alimentan la vega denominada Vega Carrizo, de su propiedad.

Así, con fecha 02 de junio de 2017, el Titular entregó los antecedentes requeridos por la Resolución Exenta N°06, las que complementa con un escrito presentado el 14 de junio del mismo año. En ambas entregas, el Titular no responde a todos los requerimientos hechos por esta Superintendencia. Posterior a ello, con fecha 20 de junio, 11 y 13 de julio y, el 14 y 29 de agosto, todas del 2017, ingresó a esta Oficina Regional de Atacama la misma denuncia derivada por el SEA Atacama, pero ahora derivada desde la SEREMI de Salud, la Corporación Nacional Forestal (CONAF), el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), y la Dirección General de Aguas (DGA) todos de Atacama; todas ellas, versan sobre los mismos hechos descritos en el cuarto párrafo de este punto, lo que da cuenta de que la comunidad denunciante hizo la misma denuncia en diferentes reparticiones públicas de la región de Atacama.

Por otra parte, con fecha 23 de agosto de 2017, esta Oficina Regional, envió un nuevo requerimiento de información bajo apercibimiento de sanción al Titular de esta unidad fiscalizable, mediante la Resolución Exenta N° 026, solicitando se respondieran cinco puntos que estaban pendientes de la Resolución Exenta N°006. Es así que con fecha 05 de septiembre de 2017, el Titular respondió finalmente los requerimientos de información solicitados, mediante un escrito sin número.

El Proyecto Minero Refugio pertenece a la Compañía Minera Maricunga, y se ubica en las Comunas de Tierra Amarilla y Copiapó, Región de Atacama. Dicho proyecto consiste en la explotación de los rajos Pancho y Verde (Oeste – Este) que en conjunto con la línea de chancado de tres etapas, procesa un promedio anual de 48.000 ton/día y lixivia anualmente en pilas 17,5 millones de toneladas de mineral, lo que permite la producción entre 230.000 a 250.000 onzas de oro al año.

Respecto de las materias relevantes consideradas en la fiscalización, estas corresponden:

- Afectación a flora y vegetación.
- Intervención o afectación de cursos de agua.
- Planes de Contingencia.
- Otros.

De acuerdo al análisis realizado por esta Superintendencia a la información proporcionada por el Titular, en el marco de la denuncia caso N°14-III-2017, se verificó que las acciones realizadas por este, permitieron concluir que las materias relevantes objeto de la fiscalización, no fueron afectadas significativamente como consecuencia del incidente declarado por el Titular en la Plataforma de Reporte de Aviso, Contingencias e Incidentes de esta Superintendencia. No obstante lo anterior, el Titular comprometió la realización de monitoreos posteriores al periodo de primavera 2017 y durante el año 2018 y 2019, por lo que esta Superintendencia solicitará los resultados de dichos monitoreos, los que tienen como finalidad conocer el comportamiento de los suelos, la flora y la fauna en el sector que fue afectado por el incidente ambiental.

## 2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA

### 2.1. Antecedentes Generales

<b>Identificación de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada:</b> PROYECTO MINERO REFUGIO	
<b>Región:</b> Atacama	<b>Ubicación específica de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Provincia de Copiapó, Comuna de Tierra Amarilla, III Región de Atacama. La instalación fiscalizada se ubica en la parte alta del denominado "Corredor Biológico Pantanillo-Ciénaga Redonda", a un costado de la Ruta C-347. A la Ruta C-347 se puede acceder desde el Salar de Maricunga utilizando la Ruta C-31 seguida de la Ruta C-601 o desde la Mina Maricunga, utilizando la Ruta C-353.
<b>Provincia:</b> Copiapó	
<b>Comuna:</b> Tierra Amarilla	
<b>Titular de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada:</b> COMPAÑÍA MINERA MARICUNGA	<b>RUT o RUN:</b> 78095890-1
<b>Domicilio titular:</b> AV. LOS CARRERA 6651	<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:ximena.matas@kinross.com">ximena.matas@kinross.com</a>
	<b>Teléfono:</b> +56-2- 2523420
<b>Identificación del representante legal:</b> LUIS OPAZO MONDACA	<b>RUT o RUN:</b> 5.715.144-7
<b>Domicilio representante legal:</b> AV. LOS CARRERA 6651	<b>Correo electrónico:</b> <a href="mailto:alberto.opazo@kinross.com">alberto.opazo@kinross.com</a>
	<b>Teléfono:</b> +56-2- 2523420
<b>Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Proyecto "Minero Refugio" RCA N°2/1994: en fase de operación.</li> <li>2. Proyecto "Modificación Proyecto Refugio" RCA N°32/2000: en fase de operación.</li> <li>3. Proyecto "Nuevo Campamento Refugio" RCA N°97/2003: en fase de operación.</li> <li>4. Proyecto "Modificación Instalaciones y Diseños Proyecto Refugio" RCA N°4/2004: en fase de operación.</li> </ol>	

## 2.2. Ubicación y Layout.

**Figura 1. Mapa de ubicación local. En rojo faena Refugio, en amarillo Campamento Proyecto Refugio** (Fuente: Herramienta Análisis Territorial del Servicio de Evaluación Ambiental, 2017).



**Figura 2. Campamento Proyecto Refugio** (Fuente: Herramienta Análisis Territorial del Servicio de Evaluación Ambiental, 2017).



**Figura 3. Campamento Proyecto Refugio** (Fuente: Herramienta Análisis Territorial del Servicio de Evaluación Ambiental, 2017).



**Coordenadas UTM de referencia**

**Datum:** WGS 84

**Huso:** 19S

**UTM N:** 6.945.557 m

**UTM E:** 466.334 m

**Ruta de acceso:** Se puede acceder desde el Salar de Maricunga utilizando la Ruta C-31 seguida de la Ruta C-601 o desde la Mina Maricunga, utilizando la Ruta C-353.



### 3. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA.

Identificación de Instrumentos de Gestión Ambiental que regulan la actividad, proyecto o fuente fiscalizada.							
N°	Tipo de instrumento	N°/ Descripción	Fecha	Comisión / Institución	Nombre de la actividad, proyecto o fuente regulada	Comentarios	Instrumento fiscalizado
1	RCA	002	1994	COREMA Atacama	Proyecto Minero Refugio	Sin observaciones	Si
2	RCA	032	2000	COREMA III Región	Modificación Proyecto Refugio		Si
3	RCA	97	2003	COREMA III Región	Nuevo Campamento Proyecto Refugio		Si
4	RCA	04	2004	COREMA III Región	Modificación Instalaciones y Diseños Proyecto Refugio		Si
5	RCA	45	2011	Comisión de Evaluación III Región Atacama	Modificación Proyecto Minera Refugio Racionalización Operación Mina Planta		Si

#### 4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.

##### 4.1. Motivo de la Actividad de Fiscalización.

<b>Motivo:</b> Denuncia	<b>Descripción del motivo:</b> Caso N°21-III-2017
----------------------------	--

##### 4.2. Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental.

<ul style="list-style-type: none"><li>• Afectación a flora y vegetación.</li><li>• Intervención o afectación de cursos de agua.</li><li>• Planes de Contingencia.</li><li>• Otros</li></ul>
---

##### 4.3. Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental.

No aplica.

##### 4.4. Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental.

###### 4.4.1. Documentos Revisados.

No aplica.

## 5. HECHOS CONSTATADOS.

### 5.1 Otros.

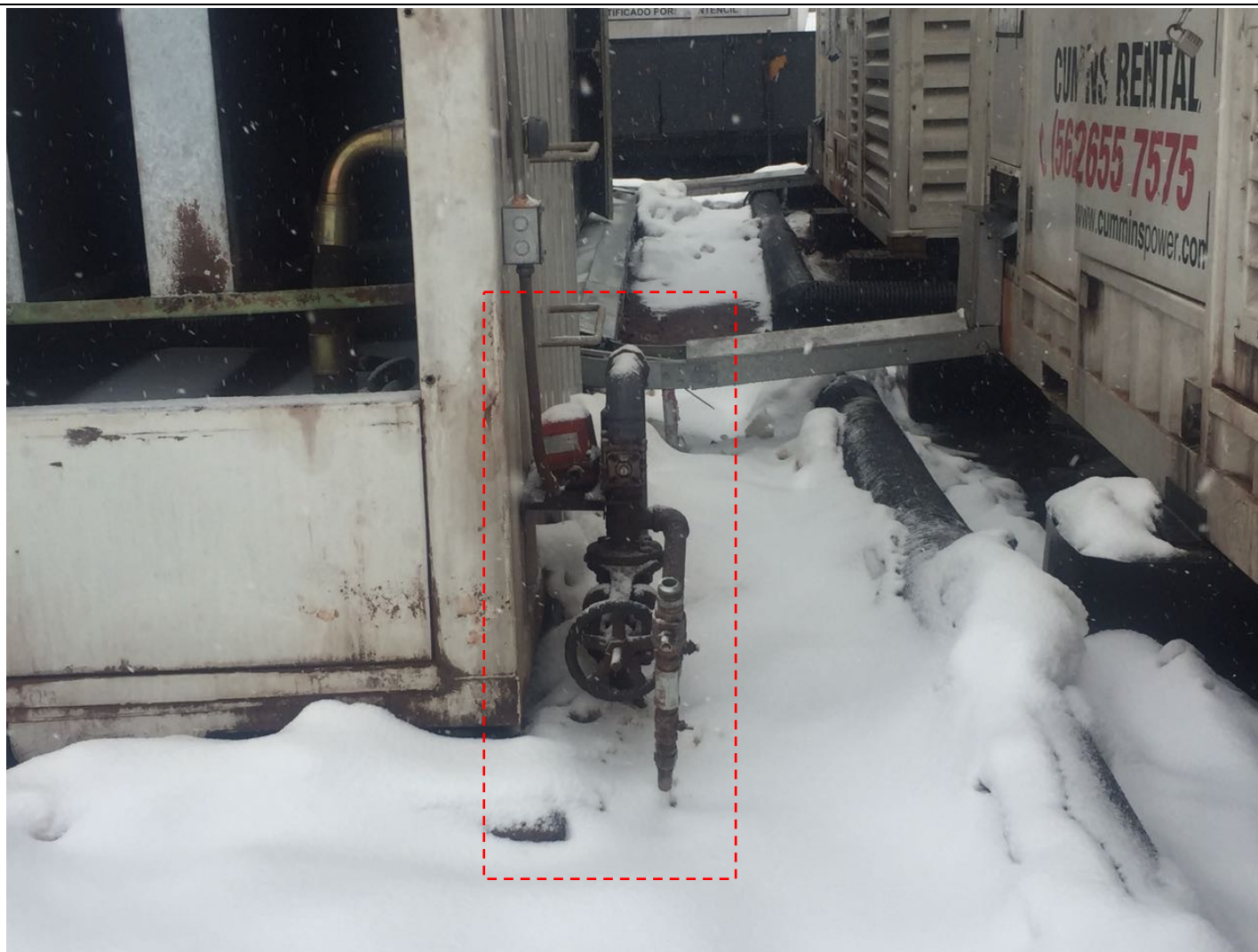
#### 5.1.1 Combustible.

<b>Número de hecho constatado:</b> 1	<b>Estación:</b> Análisis de Gabinete.
<b>Documentación solicitada y entregada:</b> A través de las Resoluciones Exentas N°6 y N°26, se solicitó al Titular lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"><li>• Identificación, dimensiones y características del equipo desde el cual se originó la fuga, adjuntando la ficha técnica respectiva y asociarlo a la correspondiente obra descrita en la o las resoluciones de calificación ambiental.</li></ul>	
<b>Exigencias:</b>  <b>Punto 4.1 RCA 97/2003, en relación a “Insumos Etapa de Construcción: Electricidad”.</b> <i>Durante la etapa de construcción la faena se abastecerá de electricidad a través de generadores de electricidad, los que serán instalados en el área de trabajo y utilizarán petróleo como combustible.</i>	
<b>Resultados del análisis de información:</b> Mediante la Resolución Exenta N°6 del 26 de mayo de 2017 (Anexo 1), la Oficina Regional de Atacama realizó un requerimiento de información a Sociedad Contractual Minera Compañía Minera Maricunga. El Titular, a través del escrito s/n ni fecha (Anexo 2), con fecha de ingreso a la Oficina Regional de Atacama del 02 de junio de 2017, respondió al requerimiento de información. El citado documento contiene lo siguiente:  a. <u>Respecto del requerimiento de informar la identificación, dimensiones y características del equipo desde el cual se originó la fuga, adjuntando la ficha técnica respectiva y asociarlo a la correspondiente obra descrita en la o las resoluciones de calificación ambiental:</u>  El titular indica que <i>“El área de generadores se encuentran relacionada con la operación del campamento del Proyecto Refugio, el cual fue calificado ambientalmente mediante la Resolución de Calificación Ambiental N°97/2003 (“Proyecto Nuevo Campamento Proyecto Refugio”) de la autoridad ambiental de la Región Atacama, y que han sido objeto de análisis en un procedimiento sancionatorio actualmente en conocimiento de la autoridad. El área cuenta con dos generadores marca Cummins y un estanque de combustible de 50 m3.</i>  <i>El sistema auxiliar de abastecimiento de combustible desde el estanque hasta el generador 2, fue donde se originó la fuga. Éste corresponde a una línea auxiliar de combustible compuesta por una cañería de acero carbono de diámetro 1,25 pulgada, de 50 cm de longitud, la cual en su extremo inferior estaba acoplada a la línea principal que abastece de petróleo a los grupos generadores por medio de un acoplamiento de acero carbono de 90° (codo) de 1,25 pulgada de diámetro, y en su extremo superior una válvula de control tipo bola de 1,25 pulgada de diámetro. Sobre esta válvula de bola se encuentra un acoplamiento tipo T de acero carbono donde a un lado se le acopla una válvula de control tipo bola de 1,25 pulgada de diámetro y al otro lado del acoplamiento tipo T una reducción con una válvula de control tipo bola de 1 pulgada de diámetro. La ficha técnica del generador 2 se adjunta en anexo 1”</i> (El Titular presenta una fotografía de lo descrito en este punto la que se aprecia en el registro N°1).	

El Titular presenta una imagen (ver registro N°2) de un Certificado de Prueba del Generador N°2 que muestra la revisión de las características de este en relación al modelo, número de serie, calidad del producto, tipo de combustible, sistema de enfriamiento, etc. La fecha en la que se realizó el certificado de prueba fue el 20 de enero de 2009; es decir, al momento del incidente, han transcurrido 8 años de funcionamiento del generador N°2. Cabe mencionar que en el ítem “condición de prueba” del certificado, se aprecia que en los resultados de la prueba del generador, tanto sin carga como en el estado de carga completa, la T° refrigerante de este es de 163° y 174° Fahrenheit respectivamente, lo que equivale a aproximadamente 72,22°C y 78,88°C; esto se destaca, porque en la imagen que entrega el Titular, se puede apreciar que en la esquina superior izquierda una nota que indica **“T° marcando 10° no es normal”**. Lo anterior, es llamativo considerando que se trata del certificado de prueba del equipo, que debe dar cuenta de un óptimo funcionamiento de este.

En complemento, en la información entregada por el Titular se señala que el área cuenta con un *“estanque de combustible de 50 m3”*, estructura que no fue descrita en la Declaración de Impacto Ambiental y tampoco consta en la RCA 097/2003. Así, si bien en el considerando 2.2.8 de la DIA y en punto 4.2 de la RCA, se mencionan los generadores y que estos utilizarán petróleo, no se detallan las características del estanque donde se almacenará el hidrocarburo, ni el volumen y ni su ubicación (tampoco su superficie). De hecho, en la DIA y en la RCA 097/2003, solo se mencionan dos estanques de 15 m3, uno para bencina y otro para petróleo, pero que se utilizarán para abastecer a los vehículos que se trasladen entre la faena y la ciudad de Copiapó. Además, se menciona un estanque de almacenamiento de agua tratadas con una capacidad de 50 m3, pero que no dice relación con el estanque señalado por el Titular en el escrito s/n. Por lo anterior, el estanque objeto del derrame, no se encuentra incorporado en la Declaración de Impacto Ambiental del Proyecto “Nuevo Campamento Proyecto Refugio”, así como tampoco en la Resolución de Calificación Ambiental que aprobó el Proyecto en cuestión, por lo tanto, dicha estructura no fue evaluada ambientalmente.

## Registros



Registro 1.

**Fuente:** Antecedentes del Titular entregados mediante escrito s/n con fecha 02 de junio de 2017.

**Descripción medio de prueba:** Válvula desde donde se originó el derrame de combustible.

Registros

Gen. N°2. RANCHO DEL GALLO

**Cummins Power Generation** Industrial Product Test Record Certificate of Test

Model: DQKC-7092596 Serial #: A390228718 Sales Order #: 496821  
 Customer: Mfg. Order #: 1670704 Purchase Order #:

Certified Test

Service Rating:  Prime  Standby  Continuous  
 1500 Kw 1875 Kva Y Connection  
 400 Volt L-L 3 Phase 50 Hz

Fuel Type:  Diesel  LP Liquid  Natural Gas  
 Gasohol  LP Vapor  Other

Governor Type:  Mechanical  Electrical Brand: CUMMINS HPH

Cooling System:  Mounted Radiator  Remote Radiator  Heat Exchanger  Other

Items Checked/Adjusted:  
 Governor  Remote Start  Voltage Regulator  
 Oil Pressure Pre-Alarm  Oil Pressure Shutdown  Meter Accuracy  
 High Coolant Temp Pre-Alarm  High Coolant Temp Shutdown  LET Alarm  
 Overspeed 2070 RPM  
 OverCrank Seconds: 15 Crank 15 Rest 0 Total Cycles

Other: H110 H605 H606 H607 H608 H611 H615  
 List: KP60 KP79 A293 G023 H557 K911 K974

Test Condition: 9-5090 Test Spec. Amb. Temp: 52 °F 290-400 Voltage: Hz  
 Barometer: 29 InHg 3 Phase 50

Charging System  
 Unit Results\*: 27.5 Volts DC L1-L2 401 Volts L2-L3 401 Volts L1-L3 401 Volts  
 Amp 401 Volts  
 Voltage Adjust: L1-L0 230 Volts L2-L0 230 Volts L3-L0 230 Volts  
 No Load: 380-420 Frequency: 50 Hz Coolant Temp: 163 °F Oil Pressure: 63 PSI Phase Sequence: UVW

Charging System  
 Unit Results: 27.5 Volts DC L1-L2 399 Volts L2-L3 398 Volts L1-L3 400 Volts  
 Amp 290 Volts L1-L0 230 Volts L2-L0 230 Volts L3-L0 230 Volts  
 Full Load: Total Kw 1500 Kw Current L1 2706 Amps Current L2 2706 Amps Current L3 2705 Amps  
 Frequency: 50 Hz Coolant Temp: 174 °F Oil Pressure: 61 PSI Power Factor 0.79 PF

Maximum Power: 1510 Total Kw 377 Volts 0.9 Hours Running time:  
 50 Hz 1 ISO Correction Factor: 1/20/2009 Test Date

Certified By: D. CUSHING Operator's Cummins #: GV635 Quality Engineer: Review date:

\* If unit is dual fuel, see additional sheet for second fuel results.  
 (See additional sheet for extended running time data.)

Gen. N°2. RANCHO DEL GALLO

**Cummins Power Generation** Industrial Product Test Record Certificate of Test

Model: DQKC-7092596  
 Customer:  Certified Test

Service Rating:  Prime  Standby  Continuous

Fuel Type:  Diesel  Gasoline

Registro 2.

Fuente: Antecedentes del Titular entregados mediante escrito s/n con fecha 02 de junio de 2017.

Descripción medio de prueba: Imagen del certificado de prueba del generador N°2 (donde ocurrió el incidente) presentado por el Titular. Se destaca la nota en su esquina superior izq.

## 5.1.2 Recursos Naturales.

<b>Número de hecho constatado:</b> 2	<b>Estación:</b> Análisis de Gabinete.
<b>Documentación solicitada y entregada:</b> A través de las Resoluciones Exentas N°6 y N°26, se solicitó al titular lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"><li>• Efectos ambientales atribuibles al incidente, adjuntando los antecedentes disponibles que permitan confirmar o descartar la ocurrencia de dichos efectos en los lugares afectados y otros componentes ambientales, tales como biodiversidad, suelo, recursos hídricos, etc., los registros fotográficos y otros medios que permitan acreditarlo.</li></ul>	
<b>Exigencias:</b>  <b>Considerando 11, letra b RCA N°97/2003 en relación a que el proyecto “No genera ni presenta ninguno de los Efectos, Características o Circunstancias señalados en el artículo 11° de la Ley N° 19.300”.</b>  <i>Con relación a los efectos, características y circunstancias señalados en la letra b) del artículo 11 de la Ley 19.300 (efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales), la evaluación ambiental ha concluido que no se generarán este tipo de efectos (...) La operación del campamento no intervendrá lugares que afecten sectores de reproducción, ni madrigueras, ni áreas exclusivas de alimentación (...)</i>	
<b>Resultados del análisis de información:</b> Mediante la Resolución Exenta N°6 del 26 de mayo de 2017 (Anexo 1), esta Oficina Regional realizó un requerimiento de información a Sociedad Contractual Minera Compañía Minera Maricunga. El Titular a través del escrito s/n ni fecha (Anexo 2), con fecha de ingreso a la Oficina Regional de Atacama del 02 de junio de 2017, respondió de forma parcial al requerimiento de información. Sin embargo, el Titular en este escrito no dio respuesta a cinco puntos del requerimiento contenido en la Res. Ex. N°006, razón por lo cual se emitió una nueva resolución exenta ahora bajo apercibimiento de sanción. Es así como a través de Res. Ex. N° 026 de fecha 27 de agosto (Anexo 3), se hizo un nuevo requerimiento de información, respecto de los puntos no contestados por el Titular, frente a lo cual este, a través de escrito sin número de fecha 05 de septiembre de 2017 (Anexo 4), respondió lo restante solicitado por Res. Ex. N°006.  a. <u>Efectos ambientales atribuibles al incidente, adjuntando los antecedentes disponibles que permitan confirmar o descartar la ocurrencia de dichos efectos en los lugares afectados y otros componentes ambientales, tales como biodiversidad, suelo, recursos hídricos, etc., los registros fotográficos y otros medios que permitan acreditarlo:</u> En el segundo escrito, el Titular presentó un informe final del análisis de los efectos ambientales atribuibles al incidente, señalando: <ul style="list-style-type: none"><li>• “Agua y Suelos: En base al análisis de la consultora GB-Cinco los resultados de laboratorio tanto de agua como suelos, y a las observaciones en terreno y el muestreo realizado en el Estero Carrizo mediante técnicas cualitativas, se concluye que hasta ahora, las medidas de contención y limpieza han sido efectivas, no evidenciándose a la fecha afectaciones significativas en el curso de agua ni en el suelo remanente, salvo trazas las cuales se prevé irán disminuyendo mediante atenuación natural y arrastre para su posterior captura en los diques de contención ubicados aguas abajo (en Anexo 3 se presenta antecedentes de constructibilidad de estos diques de contención). Por ello se pretende continuar con la planificación existente (Informe de la consultora GB-Cinco se presenta en el Anexo 4 con su registro fotográfico).</li></ul>	

- *Fauna y Flora: No se observa un efecto notorio o significativo del derrame de hidrocarburos sobre el hábitat y las especies de vertebrados existentes en el área. Basado en análisis experto (Informe de fauna hecho por la consultora Centre for Environmental Science (CES) CHILE Presentado en el Anexo 4 con su registro fotográfico), se estima como prácticamente despreciable el impacto potencial, dado por la eventual menor disponibilidad de oxígeno en el agua, para las especies de invertebrados de vida acuática. Ello debido a que la superficie de agua, observada con rastros de cobertura oleosa, corresponde a una proporción muy menor de la superficie total de aquellos contados sectores del cauce en que se observó alguna huella oleosa.*

*Además, y en consideración de la época del año (fines de otoño e invierno), el derrame actualmente no interfiere mayormente con el ciclo reproductivo de las especies de invertebrados con fases de desarrollo de vida acuática, ya que éstas ocurren principalmente a partir de la primavera.*

*Para conocer el devenir del efecto del derrame sobre la conservación de la biota del lugar y para orientar un eventual proyecto de manejo adaptativo para su preservación, una visita en la temporada de primavera a fin de evaluar la situación y determinar si es necesario seguir con otras campañas de monitoreo.*

*Los principales efectos en vegetación que se constatan en análisis de expertos corresponden a remociones de sustrato y alteración menor de la cubierta de porciones de la vegetación azonal hídrica producto de la construcción de obras (diques) para la contención del derrame. Al respecto se destaca que los diques fueron construidos principalmente con sacos de arena, y que no fue utilizado el sustrato, conforme se detalla en el informe técnico presentado en el Anexo 4 (Biota 2017). Se considera que estos efectos no sean permanentes y que una vez superada la contingencia y se restituya el cauce de la quebrada, esta vegetación rebrote y no manifieste efectos subsecuentes. Lo anterior deberá ser evaluado mediante una visita de inspección durante el período de mayor crecimiento de la vegetación local (primavera) en cada uno de los sectores intervenidos verificando el rebrote de la vegetación en dichos puntos. A partir de los resultados de la visita de inspección en primavera se determinará el plan de monitoreo de la vegetación.*

*Como se señaló previamente, en el Anexo 4 de esta presentación se adjuntan tres (03) informes de los especialistas técnicos que han desarrollado labores en la zona y que dan cuenta de la no generación de efectos en los distintos componentes en estudio y en el medio ambiente en general.*

Revisados los informes preparados por las consultoras se puede concluir lo siguiente:

- **Suelo y Agua:** Desde ocurrido el derrame, se ha efectuado un constante muestreo y análisis en laboratorio de las aguas superficiales del Estero Carrizo y del río Paredones, con un total de 194 muestras. En el Registro 3 y 4 se presentan las coordenadas y representación de los puntos de muestreo de agua superficial y suelo. Tras la revisión y análisis de los diferentes resultados analíticos, se observa que la mayoría de las muestras de agua superficial no superan el límite de detección para los parámetros analizados en casi todos los muestreos. Los puntos RDG-00, RDG-03, RDG-05 y JQA-01 nunca han presentado presencia de los parámetros analizados, mientras que RDG-01 y RDG-02 presentaron presencia de Xilenos e Hidrocarburos Totales en 2 muestreos con concentraciones máximas de 0,0337 mg/l de Xilenos y 18,1 mg/l de Hidrocarburos totales. Cabe destacar que las concentraciones de Xilenos Totales detectadas en las muestras no superan el valor de concentración para Xilenos Totales de 500 ug/L establecido en la Norma de Calidad de Agua para Uso Potable NCh 409/1 Of.2005. La norma no contempla valores de referencia para hidrocarburos totales.



En relación al muestreo aleatorio de suelos y aguas superficiales realizado por la Empresa GB Cinco en el Estero Carrizo, utilizando un criterio de selección a juicio de experto y mediante técnica Head Space con equipo PID (detector de fotoionización), además de técnicas organolépticas, se indica que los valores máximos obtenidos, corresponden a las muestras de aguas MA-1, con 75 ppm; el punto MS-S3, con un 46 ppm; los otros valores se encuentran bajo los 27 ppm (Registro 4). Si bien las muestras evidencian la presencia de hidrocarburos remanentes en el suelo y aguas, y a pesar de la diferencia de valores obtenidos entre un punto de muestreo y otro, no se observan impactos significativos tanto en el agua superficial como en los suelos. La delimitación del suelo afectado quebrada abajo, fue realizado mediante el uso de instrumento PID (Detector por fotoionización), técnicas organolépticas y Head Space. A su vez, de acuerdo a lo informado por el Titular, se recolectaron 48 muestras de suelo que fueron enviadas al laboratorio, obteniendo como resultado concentraciones en su mayoría entre 20 y 6.057 mg/kg de HTP total, salvo una muestra que presentó una concentración de 9.744 mg/kg de HTP total.

El Titular señala que una vez extraída la totalidad del suelo afectado con HC, se prevé la realización de un muestreo de verificación estadístico, a fin de corroborar que la totalidad de los suelos con presencia de HC fueron removidos. Los resultados obtenidos de estos futuros muestreos comprometidos por el Titular, serán relevantes para determinar la persistencia del contaminante en el ambiente y evaluar el efecto causado por el derrame sobre las componentes suelo y agua.

- Flora: De acuerdo a la información contenida en el Informe Técnico “Estado Actual de la Vegetación Azonal Hídrica en el Estero Carrizo”, preparado por la Empresa Biota, de acuerdo al estado fenológico de la vegetación (receso térmico) y las condiciones físicas del área (cubierta de nieve), no se visualizó efectos directos en la vegetación del sector involucrado por contacto con la sustancia derramada.

Los efectos observados corresponden a los derivados por la remoción de sustrato y la alteración de la cubierta de porciones de la vegetación azonal hídrica producto de la construcción de los diques para la contención del derrame. Se espera que estos efectos no sean permanentes y que una vez superada la contingencia y se restituya el cauce de la quebrada, esta vegetación rebrote; esto será evaluado una vez que la Empresa inspeccione en las futuras visitas comprometidas y durante el período de mayor crecimiento de la vegetación local (primavera-verano), cada uno de los sectores intervenidos. El Titular señala que a partir de los resultados de la visita, se determinará si es necesario desarrollar o no un plan de monitoreo de la vegetación en fechas posteriores.

- Fauna: El Titular presentó el Informe “Evaluación y diagnóstico del componente fauna silvestre en el área de afectación de los Esteros Carrizo y Paredones” realizado por la Empresa CES Chile, en él señala que no se observa efecto notorio o significativo del derrame de hidrocarburos sobre el hábitat y las especies de vertebrados existentes en el área. A su vez, en consideración a la baja disponibilidad de oxígeno en el agua y en consideración a la época del año, se estima que el impacto potencial generado por el derrame de hidrocarburos, es despreciable, por cuanto el derrame actualmente no interfiere con el ciclo reproductivo de las especies de invertebrados con fases de desarrollo de vida acuática, ya que éstas ocurren principalmente a partir de la primavera.

Para establecer y evaluar cuáles serán las consecuencias de este derrame de hidrocarburos, en el mediano y largo plazo, sobre el hábitat y la composición cualitativa y cuantitativa de la fauna silvestre, sería necesario establecer un programa de monitoreo.

Por todo lo anterior, deberá esperarse las campañas de monitoreo que realice el Titular en primavera para ver qué impactos se produjeron en las especies de flora y fauna en el sector afectado, así como levantar nuevos antecedentes que den cuenta de si existe presencia de hidrocarburos en el suelo del sector. Por lo tanto, esta Superintendencia consultará al Titular acerca de los resultados a fines del año 2017 y las acciones realizadas durante el 2018 y 2019.

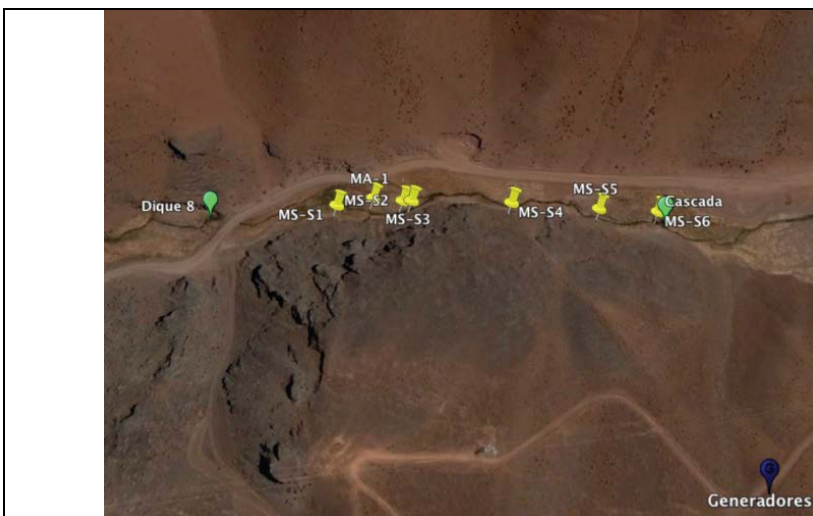
### Registros



IDENTIFICACION	ZONA	COORDENADA S WGS 84	
		N	E
RDG-00 / EIA-4	Aguas Arriba	6.945.518	466.935
RDG-01	Contacto	6.945.694	465.946
RDG-02	Aguas Abajo	6.945.721	465.077
RDG-03		6.944.958	463.821
RDG-05		6.944.996	463.090
JQA-01		6.945.847	449.571

**Registro 3.** Fuente: Anexo 4. Informe Evaluación Ambiental – Maricunga, Antecedentes del Titular entregados mediante escrito s/n con fecha 02 de junio de 2017.

**Descripción medio de prueba:** Coordenadas y representación de los puntos de muestreo de agua superficial.



IDENTIFICACIÓN	TIPO	COV's (ppm)	% LEL
MS - S1	Suelo	19	0
MA - 1	Agua	75	0
MS - S2	Suelo	27	0
MS - S3	Suelo	46	0
MS - S4	Suelo	14	0
MS - S5	Suelo	17	0
MS S-6	Suelo	18	0

IDENTIFICACION	TIPO	COORDENADAS WGS 84		HORA
		N	E	
MS - S1	Suelo	6.945.680	466.028	13:05
MA - 1	Agua	6.945.694	466.055	13:15
MS - S2	Suelo	6.945.710	466.073	13:21
MS - S3	Suelo	6.945.710	466.080	13:32
MS - S4	Suelo	6.945.707	466.160	13:39
MS - S5	Suelo	6.945.701	466.229	13:57
MS - S6	Suelo	6.945.682	466.326	14:11

**Registro 4.** Fuente: Anexo 4. Informe Evaluación Ambiental – Maricunga, Antecedentes del Titular en escrito s/n del 02 de junio de 2017.

**Descripción medio de prueba:** Coordenadas y representación de los puntos de muestreo de suelo y agua, además de los Resultados obtenidos en Estero Carrizo.

## 5.2 Plan de Contingencias.

### 5.2.1 Incidente Ambiental.

<b>Número de hecho constatado:</b> 4	<b>Estación:</b> Análisis de Gabinete.
<b>Documentación solicitada y entregada:</b> A través de las Resoluciones Exentas N°6 y N°26, se solicitó al titular lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"><li>• Indicar las características de la sustancia liberada al medio ambiente y presentar la hoja de seguridad de la sustancia derramada u otro antecedente similar.</li><li>• Cuantificación de la sustancia derramada en m3 y litros, indicando la justificación del método de cálculo utilizado para determinar su dispersión.</li><li>• Procedimiento comunicacional establecido para informar a las comunidades e informar además, las comunicaciones externas realizadas (incluyendo destinatario, día y hora).</li><li>• Informe con los resultados de los monitoreos efectuados. En específico, se deberá indicar las mediciones/monitoreos realizados, la ubicación de los puntos de muestreo (coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 19) y sus resultados, así como también el análisis de los resultados.</li><li>• Plan de Acción frente al evento, debiendo incluir una descripción, de manera detallada, de todas las acciones de respuesta implementadas orientadas a evitar o mitigar potenciales impactos ambientales, remitiendo las fotografías del caso, responsables y tiempo de respuesta, ente otros que estime relevante.</li><li>• Informe detallado del retiro y manejo del sustrato contaminado, informando los volúmenes y materialidad, así como el destino temporal y final de éste.</li></ul>	
<b>Exigencias:</b>  <b>Considerando 5, RCA 97/2003, en relación al “Adecuado seguimiento a la ejecución del Proyecto”.</b> <i>(...) Además, deberá colaborar con el desarrollo de las actividades de fiscalización de los Órganos del Estado con competencia ambiental en cada una de las etapas del proyecto, permitiendo su acceso a las diferentes partes y componentes, cuando éstos lo soliciten y facilitando la información y documentación que éstos requieran para el buen desempeño de sus funciones.</i>	
<b>Resultados del análisis de información:</b>  Mediante Res. Ex. N°006 del 26 de mayo de 2017 (Anexo 1), la Oficina Regional de Atacama realizó un requerimiento de información a Sociedad Contractual Minera Compañía Minera Maricunga. El Titular a través del escrito s/n ni fecha (Anexo 2), con fecha de ingreso a la Oficina Regional de Atacama del 02 de junio de 2017, respondió al requerimiento de información. Sin embargo, el Titular en este escrito no dio respuesta a cinco puntos del requerimiento de la Res. Ex. N°006, razón por lo cual se emitió una nueva resolución exenta ahora bajo apercibimiento de sanción. Es así como a través de Res. Ex. N°026 de fecha 27 de agosto (Anexo 3) se hizo un nuevo requerimiento de información, respecto de los puntos no contestados por el Titular, frente a lo cual este, a través de escrito sin número de fecha 05 de septiembre de 2017 (Anexo 4), entregó la información complementaria solicitada en la Res. Ex. N°006.  a. <u>Indicar las características de la sustancia liberada al medio ambiente y presentar la hoja de seguridad de la sustancia derramada u otro antecedente similar:</u>  El Titular señala que “La sustancia liberada corresponde a Diesel B1, que es un combustible para motores de auto encendido, cuyo proveedor para faena Maricunga es COPEC S.A. La ficha técnica y hoja de seguridad se adjuntan en Anexo 2.”	

Al respecto, en la ficha técnica y la hoja de seguridad del Petróleo Diesel B-1 generada por la empresa COPEC, se detalla la identificación de los peligros; composición/información de los componentes; primeros auxilios; medidas para la lucha contra incendios; medidas que se deben tomar en caso de derrame accidental; manipulación y almacenamiento; controles de exposición/protección personal; propiedades físicas y químicas; estabilidad y reactividad; información toxicológica; información ecológica; información sobre la disposición final; información sobre el transporte; información reglamentaria; y otras informaciones.

La medida más relevantes para el objeto de este informe corresponden a las “medidas que se deben tomar en caso de derrame accidental”, ya que estas permitirán comparar la actuación que realizó el Titular con lo que está determinado en la hoja de seguridad del proveedor del producto. A continuación se transcriben las acciones definidas en estas medidas:

- *“Procedimiento de emergencia: Aísle el área, elimine toda fuente de ignición y evite, si ello es posible, fugas adicionales del material. Evite el ingreso a cursos de agua y espacios confinados. Retire del lugar a toda persona externa de la emergencia, no permita fumar.”*
- *“Precauciones medioambientales: recoja el producto de en contenedores cerrados para evitar la evaporación del producto. No bote en cauces naturales o al alcantarillados.”*
- *“Métodos y materiales de contención, confinamiento y/o abatimiento. Derrames pequeños: secar la superficie con materiales ignífugos y absorbentes. Depositar los residuos en contenedores cerrados para su posterior eliminación. Derrames grandes: evitar la extensión del líquido con barreras”*
- *“Método y materiales de limpieza. Recuperación: absorba el producto con arena u otro material neutro. Neutralización: no aplica. Disposición final: almacena de manera temporal en áreas frescas y bien ventiladas, lejos de fuentes de calor e ignición hasta que una empresa con las competencias acreditaciones puedas realizar la disposición final del residuo. La tierra contaminada dispóngala sobre polietileno o similar para evitar la contaminación del suelo”.*
- *“Medidas adicionales de prevención de desastres: controle los efectos que pudiera causar a instalaciones o comunidades cercanas”.*

Revisadas las acciones reportadas por el Titular, se puede concluir que este aplicó en gran medida las indicaciones de seguridad señaladas en la hoja del producto. Si bien esta propone que se evite que el producto llegue a cauces naturales, lo cual no sucedió en este caso, sino al contrario fue la mayor afectación desde el punto de vista ambiental, la empresa realizó todas las acciones propuestas desde este escenario.

b. Cuantificación de la sustancia derramada en m3 y litros, indicando la justificación del método de cálculo utilizado para determinar su dispersión:

Respecto de esta información, el Titular señala que *“Se informa a la autoridad que la sustancia derramada desde el estanque de almacenamiento es de 14,6 m3, esto es 14.600 litros”*. En dicho contexto, el Titular ratifica la información entregada con fecha 02 de Junio 2017, en cuanto a que la cuantificación de la sustancia derramada asciende a la cantidad antes mencionada, la cual fue posible calcular en base a las siguientes consideraciones:

- *Medición de nivel del estanque el día jueves 18 de mayo a las 17:30 horas, en el marco del control permanente del volumen de almacenamiento del estanque. En esa oportunidad, se constató que el estanque se encontraba aproximadamente con un 50% del volumen almacenado. Considerando que el estanque tiene una capacidad máxima 50 m3, es posible concluir que el volumen controlado y existente en el estanque era de 25m3.*
- *Medición de nivel de llenado del estanque el día viernes 19 de mayo, el cual contenía 0,6 m3 a las 18:40 horas. Con este nivel se determinó que ese día el volumen de almacenamiento era de 7,4 m3.*
- *El consumo promedio de la estación de generación es de aproximadamente 3 m3 en 24 horas para ese periodo del año.*

Con los datos de terreno indicados previamente, el método de cálculo consistió en determinar el volumen de derrame en función de:

- La condición inicial de almacenamiento medida el día jueves 18 de mayo (25 m<sup>3</sup>).
- Restar el volumen contenido y medido el viernes 19 de mayo (7,4 m<sup>3</sup>).
- Volumen consumido en 24 horas (3 m<sup>3</sup>).
- Restar el volumen de consumo aproximado por uso de la planta de generación en 24 horas. De lo anterior se obtiene que el volumen escurrido es igual a **Volumen Derrame = 25-3 - 7,4 = 14,6 m<sup>3</sup> = 14.600 L.**

Como información adicional, se determinó que la cantidad de hidrocarburo presente en los suelos contaminados correspondía a 12,06 m<sup>3</sup> de petróleo diésel B1, lo cual se desglosa en la tabla del Registro 5; mientras que los Registros 5.1 y 5.2, muestran un resumen de la evaluación de los sustratos afectados por infiltración y el Registro 6, presenta una figura donde se explican las áreas de suelo afectado.

En línea con lo anterior y de acuerdo a la información presentada, el volumen de petróleo derramado en el lecho se puede determinar de la siguiente forma:

- *Volumen derramado a lecho arroyo = Volumen escurrido (14,6 m<sup>3</sup>) - Volumen Contenido en suelo (12,24 m<sup>3</sup>).*
- **Volumen derramado a lecho = 14,6 - 12,24 = 2,36 m<sup>3</sup> = 2.360 L**

De forma complementaria, el titular concluyó que el tiempo en el que ocurrió el derrame fue de 1,2 horas. La cifra se determinó según el Teorema de Torricelli que aplica el principio de Bernoulli (Registro 7) y considerando los datos de salida del fluido (Registro 8, 9 y 10).

*Lo anterior aplicado a los niveles de estanque puede aplicarse de la manera siguiente:*

- *Con almacenamiento de 25m<sup>3</sup>, el nivel corresponde aproximadamente a 1,3765 (m).*
- *Con almacenamiento de 7,4 m<sup>3</sup>, el nivel corresponde aproximadamente a 0,6 (m).*
- *Considerando que el derrame comenzó aproximadamente con 22m<sup>3</sup>, es decir, los 25m<sup>3</sup> medidos menos el consumo de 3 m<sup>3</sup> en 24 h tenemos:*
- *Con almacenamiento de 22m<sup>3</sup> el nivel corresponde aproximadamente a 1,23 (m) (Registro 8).*
- *Se puede establecer que en promedio el volumen derramado fue vaciado en aproximadamente: **Tiempo = (14,6 m<sup>3</sup>/12,07 (m<sup>3</sup>/h)) = 1,2 horas.***

c. Procedimiento comunicacional establecido para informar a las comunidades e informar además, las comunicaciones externas realizadas (incluyendo destinatario, día y hora):

El Titular señala que por motivos del derrame, se implementaron un conjunto de acciones orientadas a informar tanto a la comunidad como a las Autoridades con competencia minero-ambiental. En el escrito sn, ingresado con fecha 02 de junio de 2017, el Titular informa:

- **Comunicación a las Comunidades:** *La Comunidad cercana al sector del derrame corresponde a la Comunidad Indígena Colla Rio Jorquera y sus Afluentes. Compañía Minera Maricunga y la Comunidad mantienen un marco de trabajo conjunto gracias a un protocolo de acuerdo desde el año 2008. Adicional a esto, existe un inspector territorial de la Comunidad Rio Jorquera que realiza las coordinaciones en terreno con la Compañía en relación a temas ambientales y culturales de interés de la Comunidad.*

En relación al evento específico, las comunicaciones con la comunidad se han realizado a través de correos electrónicos, llamadas telefónicas y visitas a terreno. En la tabla 2, del escrito sn ingresado con fecha 02 de junio de 2017, se detallan las acciones realizadas. En complemento, el Titular indica que “Para los siguientes días se ha acordado con la Comunidad interacciones constantes a través de vía telefónica y la realización de visitas al sector según los requerimientos de la comunidad”.

- **Comunicación con las Autoridades:** El evento fue informado a las autoridades respectivas conforme a lo señalado en la Tabla 3 (Escrito sn de fecha 02 de junio de 2017) donde se resumen las fechas y vía de comunicación. Esta Superintendencia confirma los datos indicados por el Titular, toda vez que se verificó que este se haya comunicado tanto con las comunidades, así como con las autoridades. En el caso de esta institución, el Titular remitió el reporte de incidente ambiental el mismo día de ocurrido el evento, es decir, el 20 mayo de 2017.

d. Informe con los resultados de los monitoreos efectuados. En específico, se deberá indicar las mediciones/monitoreos realizados, la ubicación de los puntos de muestreo (coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 19) y sus resultados, así como también el análisis de los resultados

En relación a este punto, el Titular declara que ha establecido puntos de control y monitoreo para el seguimiento de la calidad natural de las aguas, lo cual fue presentado a la Dirección General de Aguas de la Región de Atacama. Al respecto, informa que se realizó lo siguiente:

- Toma de muestras aguas arriba del punto de derrame, con el objeto de caracterizar la calidad natural de las aguas del Estero Carrizo, muestras que han sido enviadas al laboratorio para determinar la línea base de la calidad de las aguas sin alteración del evento;
- Toma de muestras en el cauce en el lugar mismo del vertido de petróleo, destinado a monitorear que no exista ninguna fuga adicional a la ya ocurrida;
- Toma de muestras a una distancia aproximada de 1.300 metros aguas abajo del punto del derrame, con el objeto de: 1.) determinar el avance del vertimiento (...), y 2.) verificar la efectividad de las medidas de contingencia aplicadas (...);
- (...) se implementaron 3 puntos de control ubicados a aproximadamente 3, 4 y 5 kilómetros respectivamente, con el objeto de ampliar la zona de monitoreo, de manera de verificar que las medidas de contención y remediación hayan sido efectivas.
- (...) la toma de muestras se realiza 3 veces por semana, en la medida que las condiciones climáticas permitan acceder a los puntos (...).

El Titular informa que a la fecha, se han llevado a cabo muestreos y monitoreos de las aguas superficiales del Estero Carrizo y del río Paredones, con frecuencia de tres veces a la semana. El muestreo ha sido realizado por un tercero debidamente certificado como Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ETFA), mientras que las muestras han sido analizadas por laboratorios certificados.

Las primeras muestras fueron tomadas el día 26 de Mayo 2017, y analizadas por el Laboratorio Hidrolab S.A., acreditado para este tipo de muestras los siguientes parámetros, HC Aromáticos, HC Policíclicos (PAH's), Benceno, Tolueno, Etilbenceno, Xileno (BTEX), HC Volátiles (HV), HC Totales y Azufre. Posteriormente a raíz de recomendaciones efectuadas por los consultores especialistas, en relación a los métodos analíticos internacionalmente utilizados y específicos para este tipo de producto, se efectuó el cambio de laboratorio a AGQ Chile S.A para análisis de los parámetros hidrocarburos mono aromáticos tipo BTEX (Benceno, Tolueno, Etilbenceno y Xilenos) bajo el estándar EPA 8260, especialmente debido a la potencial presencia de Tolueno, Hidrocarburos Totales del Petróleo (HTP) separado en 3 fracciones o rangos F1 (C6-C10, GRO/ Gasoline Range Organics) F2 (C10-C28, DRO /Diesel Range Organics) y F3 (C28-C40, Fuel Oils) para su mejor interpretación y comparación con estándares de referencia y por último Hidrocarburos Policíclicos Aromáticos (PAH's, bajo estándar EPA 8270), principalmente por potenciales presencias de Naftaleno, Fluoranteno y Fenantreno (...).

Abajo se presentan un resumen del análisis de los resultados:

- RDG - 00: (...) todas las muestras han arrojado concentraciones bajo el límite de detección del equipo para la totalidad de los compuestos de interés analizados.
- RDG - 01: En dos eventos de toma de muestras se evidenciaron presencias de Xilenos Totales e Hidrocarburos fijos, con concentraciones máximas de 18,6 (µg/1) y 13,5 (mg/1), respectivamente. La última vez que registró concentración en alguno de los compuestos de interés (hidrocarburos fijos) fue el 05/06/2017.
- RDG - 02: En dos eventos de toma de muestra se evidenciaron presencia de Xilenos Totales e Hidrocarburos fijos, correspondientemente con concentraciones máximas de 33,7 (µg/1) y 18,1 (mg/1). Esta última fue el 30/06/2017.
- RDG - 03: No registra concentraciones por sobre el límite de detección del equipo, en ninguno de los compuestos de interés en ninguno de los 30 resultados analíticos obtenidos a la fecha.
- RDG - 05 y JQA - 01: No registra concentraciones por sobre el límite de detección del equipo, en ninguno de los compuestos de interés en ninguna de las muestras recolectadas.

Cabe destacar que las concentraciones de Xilenos Totales detectadas en las muestras no superan el valor de concentración para Xilenos Totales de 500 µg/1 establecido en la NCh 409/1 Of.2005, la cual establece los criterios y límites máximos permisibles de presencia o ausencia de determinados elementos y compuestos químicos, físicos y microbiológicos como requisitos de Calidad de Agua Potable para el consumo humano en base a lo exigido en el D.S. N° 735/69 MINSAL. En cuanto a los hidrocarburos totales, la norma mencionada no hace referencia alguna, sin embargo, los valores de concentración detectados no son significativos considerando el escenario y el tipo de producto derramado.

En cuanto a los resultados del muestreo de suelo, estos fueron presentados en el punto 5.1.2 del presente informe. No obstante lo anterior, como complemento se informa que “casi la totalidad del suelo identificado como afectado con hidrocarburo fue segregado, transportado mediante camiones batea autorizados por la autoridad sanitaria hacia la planta de residuos peligrosos Confinor S.A., localizada en la comuna de Copiapó, dando cumplimiento a lo establecido en el marco normativo referido a residuos peligrosos (DS 148/03 del MINSAL). La cantidad de suelo enviada a disposición final se determinó en 1.340 m<sup>3</sup> (1.596.380 kg) (Registro 11, 12 y 13). Se encuentra pendiente remover la porción residual de suelos afectados ubicados y delimitados en el sector bajo de la quebrada, el cual por exigencias de la comunidad indígena Colla no ha podido ser retirado. Pero está planificado para el periodo Septiembre-Octubre el potencial retiro de este material, teniendo en vista que fue firmado un acuerdo con la Comunidad con fecha 31 de julio de 2017. Una vez extraída la totalidad del suelo afectado con hidrocarburos, se prevé la realización de un muestreo de verificación estadístico, a fin de corroborar que la totalidad de los suelos con presencia de hidrocarburo fueron removidos”.

- e. Plan de Acción frente al evento, debiendo incluir una descripción, de manera detallada, de todas las acciones de respuesta implementadas orientadas a evitar o mitigar potenciales impactos ambientales, remitiendo las fotografías del caso, responsables y tiempo de respuesta, ente otros que estime relevante.

Sobre este punto, el Titular declaró que el plan de acción de respuesta frente al evento, consideró las siguientes acciones y responsables:

- *Acción 1: Cierre de válvula de diésel (19 Mayo 2017 – 19:45 horas) para detener flujo desde la válvula.*  
*Responsables: Luis Flores, Jorge Covarrubias, Mario Moreno (Mecánicos Gerencia Infraestructura y Proyectos).*
- *Acción 2: Reconocimiento del sector para evaluar la efectividad de la contención (20 Mayo 2017 a partir de las 07:45h).*

- *Responsables: Karina Ledezma (Gerencia Medio Ambiente), Nelson Bravo (Gerencia Infraestructura y Proyectos), Sergio Barahona (Gerencia RRHH – Campamento).*
- *Acción 3: Colocación de materiales absorbentes. Inicio: 20 Mayo 2017.  
Responsables: Karina Ledezma (Gerencia Medio Ambiente), Nelson Bravo (Gerencia Infraestructura y Proyectos), Sergio Barahona (Gerencia RRHH – Campamento).*
- *Acción 4: Bombeo del combustible. Inicio: 20 Mayo 2017.  
Responsables: Karina Ledezma (Gerencia Medio Ambiente), Nelson Bravo (Gerencia Infraestructura y Proyectos), Sergio Barahona (Gerencia RRHH – Campamento), Contratista de Manejo de Residuos de Faena (KDM).*
- *Acción 5: Construcción de diques de contención de flujo e instalación de mangas con material hidrofóbico, absorbente de combustible Inicio: 21 Mayo 2017.  
Responsables: Ludwig Mallea (Gerencia Medio Ambiente), Alvaro Muñoz (Gerencia Infraestructura y Proyectos).*
- *Acción 6: Llegada a Faena de personal Contratista SUATRANS, empresa Especialista en Contención de Hidrocarburos en Chile. Inicio de trabajos: 23 Mayo 2017.*
- *Acción 7: Construcción de piscinas decantadoras. Inicio: 26 Mayo 2017.  
Responsables: Ludwig Mallea (Gerencia Medio Ambiente), Alvaro Muñoz (Gerencia Infraestructura y Proyectos).*
- *Acción 8: Retiro de manifold de válvulas por donde se generó derrame e instalación de sello mecánico para bloqueo del arranque. Fecha: 23 Mayo 2017.  
Responsables: Álvaro Muñoz, Luis Villanueva, Roberto Matamala (Gerencia infraestructura y Proyectos).*
- *Acción 9: Cierre de accesos con instalación de candados y cadena para asegurar el control de acceso a la planta de generación. Fecha: 27 Mayo 2017.  
Responsables: José Rojas (Protección Industrial), Luis Salazar (Gerente Residente).*
- *Acción 10: Protocolo de acceso a Planta de Generación Eléctrica. Fecha: 27 Mayo 2017.*
  - *Entrega de llaves de candados para custodia y control de Garita Rancho El Gallo.*
  - *Solicitud de autorización de ingreso a personal de I&P.*
  - *Nómina de personal autorizado para ingreso al área.*

En el registro 13 se exhiben las imágenes que el Titular presentó para respaldar las acciones realizadas durante el Plan de Acción para manejar el incidente ambiental. Es importante mencionar que en la RCA N°97 del 2006 que regula las actividades que se realizan en el nuevo campamento Refugio, no se detalla un plan de contingencias que permita a esta Superintendencia evidenciar si el Titular realizó las actividades comprometidas en el instrumento, no obstante, según los antecedentes del mismo, se reconoce que se tomaron las acciones necesarias para enfrentar un evento de este tipo.

f. Informe detallado del retiro y manejo del sustrato contaminado, informando los volúmenes y materialidad, así como el destino temporal y final de éste.

Al respecto, el Titular indica que *“casi la totalidad de suelo afectado fue removido y enviado a disposición final autorizada, no existiendo en el momento ninguna disposición temporal en faena. Todos los antecedentes de retiro, transporte y disposición final se encuentran debidamente ingresadas en sistema SIDREP (...)”*, para lo cual presentó los respaldos correspondientes. *El trabajo de contención y limpieza del derrame ha sido encabezado por CMM y apoyado por empresas consultoras calificadas en este tipo de emergencias. Entre las actividades desarrolladas, destacan el apoyo y mejoramiento del diseño de barreras de contención hidráulica, diques para retención de hidrocarburos sobrenadantes, succión de hidrocarburos sobrenadantes, utilización de paños, turba y mangas absorbentes de hidrocarburos además de monitoreos y muestreos in-situ.*



El material extraído contiene un volumen de 1.340 m<sup>3</sup>, correspondiente a 1.596.380 Kg (Registro 11), además, el Titular indica que a la fecha, se retiraron en inicio de campaña de contención, la cantidad de 205,2 m<sup>3</sup> de agua-hielo con presencia de hidrocarburos desde la zona Sumidero/Zanja Colectora los cuales se destinaron a la Empresa Hidronor - Antofagasta y Bravo Energy en Santiago, cuyos respaldos se presentan en el Anexo 5 de los antecedentes presentados por el Titular.

Finalmente, el Titular nuevamente señala que posterior al retiro del sustrato afectado, realizará un muestreo de verificación tipo estadístico, con lo cual busca corroborar que la totalidad de los sustratos con presencia de diésel B1 hayan sido removidos. Junto con lo anterior, señala que “Dependiendo de los resultados y trabajando en conjunto con la comunidad indígena Colla, se rellenarán los sectores escarpados y se efectuará un plantío de especies vegetales correspondientes”.

Revisados los antecedentes presentados por el Titular, en específico el Anexo 5, esta Superintendencia concluye que este documento da cuenta de las acciones realizadas en el marco de las exigencias establecidas en el D.S N°148/2003, correspondientes al retiro, etiquetado, transporte interno y externo, almacenamiento, entrega a trasportista autorizado para su transporte a una instalación de eliminación autorizada y el registro SIDREP.

Registros																																																																																																																																																																																																																																																																																										
<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Áreas de escurrimiento</th> <th colspan="3">Área</th> <th rowspan="2">Profundidad de infiltración</th> <th rowspan="2">% de infiltración (*)</th> <th rowspan="2">Volumen de petróleo contenido en suelo</th> </tr> <tr> <th>Área</th> <th>Longitud</th> <th>ancho</th> </tr> <tr> <td></td> <td>m<sup>2</sup></td> <td>m</td> <td>m</td> <td>m</td> <td>%</td> <td>m<sup>3</sup></td> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Plataforma superior</td> <td>90</td> <td>9,49</td> <td>9,49</td> <td>0,23</td> <td>40%</td> <td>8,28</td> </tr> <tr> <td>Talud primario</td> <td>6</td> <td>6</td> <td>1</td> <td>0,15</td> <td>40%</td> <td>0,36</td> </tr> <tr> <td>Ruta a lecho</td> <td>60</td> <td>150</td> <td>0,4</td> <td>0,15</td> <td>40%</td> <td>3,60</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td><b>TOTAL:</b></td> <td><b>12,24</b></td> </tr> </tbody> </table>							Áreas de escurrimiento	Área			Profundidad de infiltración	% de infiltración (*)	Volumen de petróleo contenido en suelo	Área	Longitud	ancho		m <sup>2</sup>	m	m	m	%	m <sup>3</sup>	Plataforma superior	90	9,49	9,49	0,23	40%	8,28	Talud primario	6	6	1	0,15	40%	0,36	Ruta a lecho	60	150	0,4	0,15	40%	3,60						<b>TOTAL:</b>	<b>12,24</b>	<div style="display: flex; flex-wrap: wrap;"> <div style="width: 50%;"> <p><b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</b> M - 650331</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">malla</th> <th colspan="2">Peso gr</th> <th colspan="2">% retenido</th> </tr> <tr> <th>retenido</th> <th>acumulado</th> <th>retenido</th> <th>acumulado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3/4"</td><td>80</td><td>80</td><td>1,89</td><td>1,89</td></tr> <tr><td>1/2"</td><td>155</td><td>235</td><td>3,28</td><td>4,98</td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>120</td><td>355</td><td>2,54</td><td>7,52</td></tr> <tr><td>N° 3 1/2</td><td>375</td><td>730</td><td>7,94</td><td>15,47</td></tr> <tr><td>6#</td><td>495</td><td>1225</td><td>10,49</td><td>25,95</td></tr> <tr><td>10#</td><td>720</td><td>1945</td><td>15,25</td><td>41,21</td></tr> <tr><td>30#</td><td>1660</td><td>3605</td><td>35,17</td><td>76,38</td></tr> <tr><td>-30#</td><td>1115</td><td>4720</td><td>23,82</td><td>100,00</td></tr> </tbody> </table> <p>Dens. Apa 1,10 gr/cc Dens. Apa 1,11 gr/cc Dens. Apa 1,22 gr/cc</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p><b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</b> M - 650332</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">malla</th> <th colspan="2">Peso gr</th> <th colspan="2">% retenido</th> </tr> <tr> <th>retenido</th> <th>acumulado</th> <th>retenido</th> <th>acumulado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3/4"</td><td>350</td><td>350</td><td>7,91</td><td>7,91</td></tr> <tr><td>1/2"</td><td>220</td><td>570</td><td>4,97</td><td>12,88</td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>125</td><td>695</td><td>2,82</td><td>15,71</td></tr> <tr><td>N° 3 1/2</td><td>320</td><td>1015</td><td>7,23</td><td>22,94</td></tr> <tr><td>6#</td><td>400</td><td>1415</td><td>9,04</td><td>31,98</td></tr> <tr><td>10#</td><td>475</td><td>1890</td><td>10,73</td><td>42,71</td></tr> <tr><td>30#</td><td>1210</td><td>3100</td><td>27,34</td><td>70,06</td></tr> <tr><td>-30#</td><td>1325</td><td>4425</td><td>29,94</td><td>100,00</td></tr> </tbody> </table> <p>Dens. Apa 1,30 gr/cc Dens. Apa 1,30 gr/cc Dens. Apa 1,44 gr/cc</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p><b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</b> M - 650333</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">malla</th> <th colspan="2">Peso gr</th> <th colspan="2">% retenido</th> </tr> <tr> <th>retenido</th> <th>acumulado</th> <th>retenido</th> <th>acumulado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3/4"</td><td>295</td><td>295</td><td>7,61</td><td>7,61</td></tr> <tr><td>1/2"</td><td>225</td><td>520</td><td>5,81</td><td>13,42</td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>170</td><td>690</td><td>4,39</td><td>17,81</td></tr> <tr><td>N° 3 1/2</td><td>275</td><td>965</td><td>7,10</td><td>24,90</td></tr> <tr><td>6#</td><td>275</td><td>1240</td><td>7,10</td><td>32,00</td></tr> <tr><td>10#</td><td>340</td><td>1580</td><td>8,77</td><td>40,77</td></tr> <tr><td>30#</td><td>935</td><td>2515</td><td>24,13</td><td>64,90</td></tr> <tr><td>-30#</td><td>1360</td><td>3875</td><td>35,10</td><td>100,00</td></tr> </tbody> </table> <p>Dens. Apa 1,61 gr/cc Dens. Apa 1,60 gr/cc</p> </div> <div style="width: 50%;"> <p><b>ANÁLISIS GRANULOMÉTRICO</b> M - 650334</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">malla</th> <th colspan="2">Peso gr</th> <th colspan="2">% retenido</th> </tr> <tr> <th>retenido</th> <th>acumulado</th> <th>retenido</th> <th>acumulado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>3/4"</td><td>365</td><td>365</td><td>7,37</td><td>7,37</td></tr> <tr><td>1/2"</td><td>305</td><td>670</td><td>6,16</td><td>13,54</td></tr> <tr><td>3/8"</td><td>170</td><td>840</td><td>3,43</td><td>16,97</td></tr> <tr><td>N° 3 1/2</td><td>435</td><td>1275</td><td>8,79</td><td>25,76</td></tr> <tr><td>6#</td><td>450</td><td>1725</td><td>9,09</td><td>34,85</td></tr> <tr><td>10#</td><td>530</td><td>2255</td><td>10,71</td><td>45,56</td></tr> <tr><td>30#</td><td>1360</td><td>3615</td><td>27,47</td><td>73,03</td></tr> <tr><td>-30#</td><td>1335</td><td>4950</td><td>26,97</td><td>100,00</td></tr> </tbody> </table> <p>Dens. Apa 1,44 gr/cc Dens. Apa 1,41 gr/cc Dens. Apa 1,43 gr/cc</p> </div> </div>							malla	Peso gr		% retenido		retenido	acumulado	retenido	acumulado	3/4"	80	80	1,89	1,89	1/2"	155	235	3,28	4,98	3/8"	120	355	2,54	7,52	N° 3 1/2	375	730	7,94	15,47	6#	495	1225	10,49	25,95	10#	720	1945	15,25	41,21	30#	1660	3605	35,17	76,38	-30#	1115	4720	23,82	100,00	malla	Peso gr		% retenido		retenido	acumulado	retenido	acumulado	3/4"	350	350	7,91	7,91	1/2"	220	570	4,97	12,88	3/8"	125	695	2,82	15,71	N° 3 1/2	320	1015	7,23	22,94	6#	400	1415	9,04	31,98	10#	475	1890	10,73	42,71	30#	1210	3100	27,34	70,06	-30#	1325	4425	29,94	100,00	malla	Peso gr		% retenido		retenido	acumulado	retenido	acumulado	3/4"	295	295	7,61	7,61	1/2"	225	520	5,81	13,42	3/8"	170	690	4,39	17,81	N° 3 1/2	275	965	7,10	24,90	6#	275	1240	7,10	32,00	10#	340	1580	8,77	40,77	30#	935	2515	24,13	64,90	-30#	1360	3875	35,10	100,00	malla	Peso gr		% retenido		retenido	acumulado	retenido	acumulado	3/4"	365	365	7,37	7,37	1/2"	305	670	6,16	13,54	3/8"	170	840	3,43	16,97	N° 3 1/2	435	1275	8,79	25,76	6#	450	1725	9,09	34,85	10#	530	2255	10,71	45,56	30#	1360	3615	27,47	73,03	-30#	1335	4950	26,97	100,00	<b>Registro 5.</b>	<b>Fuente:</b> Antecedentes del Titular entregados mediante carta escrito s/n del 05 de septiembre de 2017						<b>Descripción medio de prueba:</b>	Detalle de las áreas de escurrimientos por donde se descargó el hidrocarburo.						<b>Registro 5.1</b>	<b>Fuente:</b> Antecedentes del Titular entregados mediante carta escrito s/n del 05 de septiembre de 2017						<b>Descripción medio de prueba:</b>	Respaldos de evaluación de sustratos afectados (porcentaje de infiltración).					
Áreas de escurrimiento	Área			Profundidad de infiltración	% de infiltración (*)	Volumen de petróleo contenido en suelo																																																																																																																																																																																																																																																																																				
	Área	Longitud	ancho																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	m <sup>2</sup>	m	m	m	%	m <sup>3</sup>																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Plataforma superior	90	9,49	9,49	0,23	40%	8,28																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Talud primario	6	6	1	0,15	40%	0,36																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Ruta a lecho	60	150	0,4	0,15	40%	3,60																																																																																																																																																																																																																																																																																				
					<b>TOTAL:</b>	<b>12,24</b>																																																																																																																																																																																																																																																																																				
malla	Peso gr		% retenido																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	retenido	acumulado	retenido	acumulado																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3/4"	80	80	1,89	1,89																																																																																																																																																																																																																																																																																						
1/2"	155	235	3,28	4,98																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3/8"	120	355	2,54	7,52																																																																																																																																																																																																																																																																																						
N° 3 1/2	375	730	7,94	15,47																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6#	495	1225	10,49	25,95																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10#	720	1945	15,25	41,21																																																																																																																																																																																																																																																																																						
30#	1660	3605	35,17	76,38																																																																																																																																																																																																																																																																																						
-30#	1115	4720	23,82	100,00																																																																																																																																																																																																																																																																																						
malla	Peso gr		% retenido																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	retenido	acumulado	retenido	acumulado																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3/4"	350	350	7,91	7,91																																																																																																																																																																																																																																																																																						
1/2"	220	570	4,97	12,88																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3/8"	125	695	2,82	15,71																																																																																																																																																																																																																																																																																						
N° 3 1/2	320	1015	7,23	22,94																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6#	400	1415	9,04	31,98																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10#	475	1890	10,73	42,71																																																																																																																																																																																																																																																																																						
30#	1210	3100	27,34	70,06																																																																																																																																																																																																																																																																																						
-30#	1325	4425	29,94	100,00																																																																																																																																																																																																																																																																																						
malla	Peso gr		% retenido																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	retenido	acumulado	retenido	acumulado																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3/4"	295	295	7,61	7,61																																																																																																																																																																																																																																																																																						
1/2"	225	520	5,81	13,42																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3/8"	170	690	4,39	17,81																																																																																																																																																																																																																																																																																						
N° 3 1/2	275	965	7,10	24,90																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6#	275	1240	7,10	32,00																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10#	340	1580	8,77	40,77																																																																																																																																																																																																																																																																																						
30#	935	2515	24,13	64,90																																																																																																																																																																																																																																																																																						
-30#	1360	3875	35,10	100,00																																																																																																																																																																																																																																																																																						
malla	Peso gr		% retenido																																																																																																																																																																																																																																																																																							
	retenido	acumulado	retenido	acumulado																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3/4"	365	365	7,37	7,37																																																																																																																																																																																																																																																																																						
1/2"	305	670	6,16	13,54																																																																																																																																																																																																																																																																																						
3/8"	170	840	3,43	16,97																																																																																																																																																																																																																																																																																						
N° 3 1/2	435	1275	8,79	25,76																																																																																																																																																																																																																																																																																						
6#	450	1725	9,09	34,85																																																																																																																																																																																																																																																																																						
10#	530	2255	10,71	45,56																																																																																																																																																																																																																																																																																						
30#	1360	3615	27,47	73,03																																																																																																																																																																																																																																																																																						
-30#	1335	4950	26,97	100,00																																																																																																																																																																																																																																																																																						
<b>Registro 5.</b>	<b>Fuente:</b> Antecedentes del Titular entregados mediante carta escrito s/n del 05 de septiembre de 2017																																																																																																																																																																																																																																																																																									
<b>Descripción medio de prueba:</b>	Detalle de las áreas de escurrimientos por donde se descargó el hidrocarburo.																																																																																																																																																																																																																																																																																									
<b>Registro 5.1</b>	<b>Fuente:</b> Antecedentes del Titular entregados mediante carta escrito s/n del 05 de septiembre de 2017																																																																																																																																																																																																																																																																																									
<b>Descripción medio de prueba:</b>	Respaldos de evaluación de sustratos afectados (porcentaje de infiltración).																																																																																																																																																																																																																																																																																									

**Registros**

Áreas de Esguimiento	Área			Profundidad de la Infiltración (m)	Punto*	Porosidad		Volumen Petrolero en el Suelo (m3)
	Área (m2)	Longitud (m)	Ancho (m)			Material	Porosidad (%)**	
Plataforma Superior	90	9,49	9,49	0,23	G03	Parte gruesa: grava fina a media Parte fina: Limo	40	8,28
Talud Primario	6	6	1	0,15	G03	Parte gruesa: grava fina a media Parte fina: Limo	40	0,36
Ruta al lecho	60	150	0,4	0,15	S02 - T04	Parte gruesa: grava fina a media Parte fina: Limo	40	3,6
<b>Total</b>								<b>12,24</b>

\* Punto representativo tomado de "Granulometría y Densidad, Quebrada Zero". Kinross, 27/06/2017

\*\* Porosidad tomado de Morris, D. A. and Johnson, A. I., US Geological Survey, 1967.



**Registro 5.2**

**Fuente:** Antecedentes del Titular entregados mediante carta escrito s/n del 05 de septiembre de 2017.

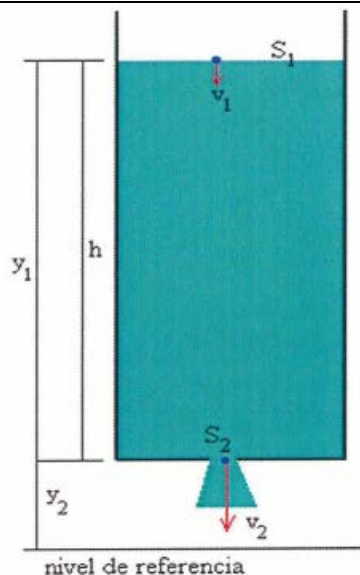
**Registro 6.**

**Fuente:** Antecedentes del Titular entregados mediante carta escrito s/n del 05 de septiembre de 2017.

**Descripción medio de prueba:** Detalle de los valores de porosidad según el tipo de suelo

**Descripción medio de prueba:** Superficies afectadas. Se indica que la distancia de la ruta al lecho indicada en esta imagen, difiere de lo estimado por esta oficina (**Registro 18**).

### Registros



Diámetro Nominal		Diámetro Exterior		Espesor de Pared		Identificación		Peso del Tubo		ASTM A53 PRESIÓN DE PRUEBA			
NPS	DN	Real		Pulgadas	Millímetros	Weight	Schedule	Lb /pie	Kg/m	Grado A		Grado B	
Pulgadas	Millímetros	in	mm	in	mm	Class				psi	Kg/cm2	psi	Kg/cm2
1/2"	15	0,81	21,3	0,109	2,77	STD	40	0,85	1,27	700	49	700	49
				0,147	3,73	XS	80	1,09	1,62	850	60	850	60
3/4"	20	1,05	26,7	0,113	2,87	STD	40	1,13	1,69	700	49	700	49
				0,154	3,91	XS	80	1,47	2,2	850	60	850	60
1	25	1,315	33,4	0,133	3,38	STD	40	1,68	2,5	700	49	700	49
				0,179	4,55	XS	80	2,17	3,24	850	60	850	60
1-1/4"	32	1,66	42,2	0,14	3,56	STD	40	2,27	3,39	1200	84	1300	91
				0,191	4,85	XS	80	3,00	4,47	1800	127	1900	134

	Pulg.	mm
Diámetro interno	1 (1/4) "	32
Radio		16

radio en m	0,016	m
área circular	0,000804248	m <sup>2</sup>



A: área del círculo  
r: longitud del radio  
 $A = \pi \times r^2$

Dimensiones del estanque:

<b>Registro 7.</b>	<b>Fuente:</b> Antecedentes del Titular entregados mediante carta escrito s/n del 05 de septiembre de 2017	<b>Registro 8.</b>	<b>Fuente:</b> Antecedentes del Titular entregados mediante carta escrito s/n del 05 de septiembre de 2017
<b>Descripción medio de prueba:</b> Esquema de los componentes considerados en el teorema de Bernoulli.		<b>Descripción medio de prueba:</b> Detalle de los parámetros de salida considerados para el cálculo del teorema de Bernoulli	

<b>TK Cilindrico</b> <table border="1"> <tr> <td>Diámetro:</td> <td>2,753</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>Radio:</td> <td>1,3765</td> <td>m</td> </tr> <tr> <td>Longitud:</td> <td>8,57</td> <td>m</td> </tr> </table>	Diámetro:	2,753	m	Radio:	1,3765	m	Longitud:	8,57	m		<table border="1"> <thead> <tr> <th>H</th> <th>Velocidad (m/s)</th> <th>área fija</th> <th>Caudal (m3/s)</th> <th>Caudal (l/s)</th> <th>Caudal (m3/h)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1,2300</td> <td>4,9100</td> <td>0,0008</td> <td>0,0039</td> <td>3,9488</td> <td>14,2159</td> </tr> <tr> <td>0,6000</td> <td>3,4293</td> <td>0,0008</td> <td>0,0028</td> <td>2,7580</td> <td>9,9288</td> </tr> <tr> <td>Promedio</td> <td></td> <td></td> <td>0,003353</td> <td>3,353422</td> <td>12,072318</td> </tr> </tbody> </table>	H	Velocidad (m/s)	área fija	Caudal (m3/s)	Caudal (l/s)	Caudal (m3/h)	1,2300	4,9100	0,0008	0,0039	3,9488	14,2159	0,6000	3,4293	0,0008	0,0028	2,7580	9,9288	Promedio			0,003353	3,353422	12,072318
	Diámetro:	2,753	m																																
	Radio:	1,3765	m																																
Longitud:	8,57	m																																	
H	Velocidad (m/s)	área fija	Caudal (m3/s)	Caudal (l/s)	Caudal (m3/h)																														
1,2300	4,9100	0,0008	0,0039	3,9488	14,2159																														
0,6000	3,4293	0,0008	0,0028	2,7580	9,9288																														
Promedio			0,003353	3,353422	12,072318																														
<b>Registro 9.</b>	<b>Fuente:</b> Antecedentes del Titular entregados mediante carta escrito s/n del 05 de septiembre de 2017	<b>Registro 10.</b>	<b>Fuente:</b> Antecedentes del Titular entregados mediante carta escrito s/n del 05 de septiembre de 2017																																
<b>Descripción medio de prueba:</b> Dimensiones del estanque de almacenamiento de combustible donde se produjo el incidente.		<b>Descripción medio de prueba:</b> Determinación de parámetros de salida según la altura de medición considerada en el estanque de almacenamiento de combustible.																																	

**Registros**

RESIDUO	CANTIDADES TOTALES EXTRAIDAS	
	VOLUMEN [*]	Kgs [**]
Sustrato afectado con Hidrocarburo (Características : material esponjado)	1.340 m <sup>3</sup>	1.596.380

[\*] Volumen en base al tamaño de tolva de camión de transporte utilizado.

[\*\*] Las cantidades en kilogramos de suelos afectados con diésel B1 se presentan en base a pesaje en romana de disposición final, correspondiente a centro de manejo de residuos peligrosos.



**Registro 11** Fuente: Antecedentes del Titular entregados mediante carta escrito s/n del 05 de septiembre de 2017

**Registro 12** Fuente: Antecedentes del Titular entregados mediante carta escrito s/n del 05 de septiembre de 2017

**Descripción medio de prueba:** Cantidad de material contaminado con hidrocarburos que ha sido extraído del sector afectado.

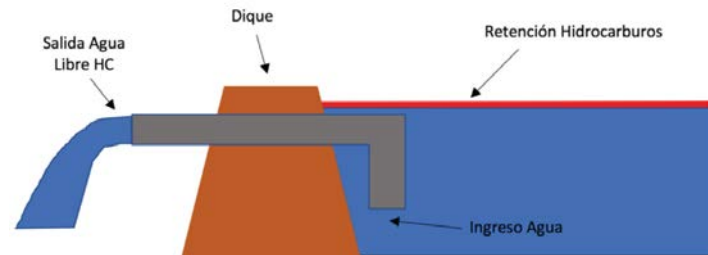
**Descripción medio de prueba:** Registro del envío de material contaminado con hidrocarburos a CONFINOR S.A. en Copiapó.

Registros

A



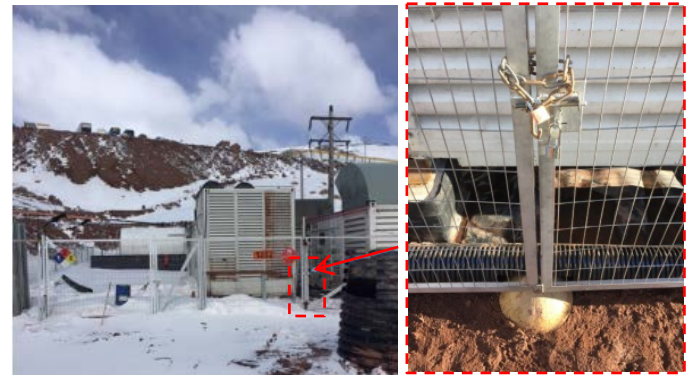
B



C



D



Registro 13

Fuente: Antecedentes del Titular entregados mediante carta escrito s/n del 05 de septiembre de 2017

Descripción medio de prueba: Registros presentados por el Titular, que dan cuenta de las acciones realizadas por este durante la ejecución del Plan de Acción frente al incidente ambiental del 22 de mayo de 0217. A.- Cierre de válvula e Instalación de Mangas con material hidrofóbico para el control de hidrocarburos; B.- Construcción de diques de contención de flujo; C.- Construcción de piscinas decantadoras y Retiro de Manifold de válvulas y; D.- Cierre de accesos e instalación de candado y cadenas.

### 5.3 Intervención o Afectación de Cursos de Agua.

<b>Número de hecho constatado:</b> 5	<b>Estación:</b> No aplica
<b>Documentación solicitada y entregada:</b> A través de las Resoluciones Exentas N°6 y N°26, se solicitó al titular lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"><li>• Identificar los cauces afectados, ya sean naturales o artificiales, utilizando para ello la nomenclatura oficial.</li><li>• Coordenadas referenciales (UTM, WGS84, 19S) del o los puntos de contacto donde se incorporó la sustancia al respectivo cauce y del o los puntos del derrame.</li><li>• Cartografía del o los sectores afectados, la cual deberá permitir visualizar en el plano el grado de afectación del evento.</li></ul>	
<b>Exigencias:</b>  <b>Considerando 11, letra b RCA N°97/2003 en relación a que el proyecto “No genera ni presenta ninguno de los Efectos, Características o Circunstancias señalados en el artículo 11° de la Ley N° 19.300”.</b>  <i>Con relación a los efectos, características y circunstancias señalados en la letra b) del artículo 11 de la Ley 19.300 (efectos adversos significativos sobre la cantidad y calidad de los recursos naturales), la evaluación ambiental ha concluido que no se generarán este tipo de efectos (...)</i>	
<b>Resultados del análisis de información:</b> Mediante la Resolución Exenta N°6 del 26 de mayo de 2017 (Anexo 1), esta Oficina Regional realizó un requerimiento de información a Sociedad Contractual Minera Compañía Minera Maricunga. El Titular a través del escrito s/n ni fecha (Anexo 2), con fecha de ingreso a la Oficina Regional de Atacama del 02 de junio de 2017, respondió de forma parcial al requerimiento de información. Sin embargo, el Titular en este escrito no dio respuesta a cinco puntos del requerimiento contenido en la Res. Ex. N°006, razón por lo cual se emitió una nueva resolución exenta ahora bajo apercibimiento de sanción. Es así como a través de Res. Ex. N° 026 de fecha 27 de agosto (Anexo 3), se hizo un nuevo requerimiento de información, respecto de los puntos no contestados por el Titular, frente a lo cual este, a través de escrito sin número de fecha 05 de septiembre de 2017 (Anexo 4), respondió lo restante solicitado por Res. Ex. N°006.  a. <u>Identificar los cauces afectados, ya sean naturales o artificiales, utilizando para ello la nomenclatura oficial:</u> Según los antecedentes entregados por el Titular en su primer escrito s/n, este señala que los cauces afectados son naturales y que comprenden la Quebrada lateral que tributa al Estero/río Carrizo, el Estero/río Carrizo y el Estero/río Paredones, aguas abajo de la confluencia del Estero/río Carrizo y el Estero La Laguna. Al respecto, los Registros 14, 15 y 16, contienen la cartografía de la zona y muestran los sectores donde se realizó la recuperación del material derramado. Posteriormente, respecto de los antecedentes proporcionados en el segundo escrito, y una vez revisado el Anexo 3 del Titular, se informa que: <ul style="list-style-type: none"><li>• El Titular instaló 17 obras de modificación de caudal en el Estero Carrizo. No obstante, señala que presentó a la Dirección General de Aguas (DGA), Región de Atacama, 14 obras de modificación, considerando que en algunos puntos agrega más de una obra (Registro 17).</li><li>• 13 de estas estructuras corresponden a barreras transversales al flujo del estero, denominadas diques de contención construidos mediante apilamiento de sacos de arena</li><li>• 2 corresponden a secciones trapezoidales abiertas revestidas con sacos de arenas, correspondientes a la descarga de las zanjas poniente y oriente.</li><li>• 1 zanja colectora revestida con carpeta HDPE.</li></ul>	

- 1 abovedamiento del estero mediante tubería PAD (HDPE) estructurado de D=600 mm (interior) y longitud de 46,4 m.
- Si bien el Titular informa que las obras se presentaron a la DGA, se supone de la región de Atacama, en ninguna parte del anexo hace referencia a los fundamentos técnicos de por qué se decidió por ese tipo de estructura. En este sentido, no se adjuntan documentos que den prueba que las obras fueron consultadas al organismo sectorial, y por tanto tampoco se presenta la revisión de la propuesta hecha por el mismo servicio público.
- Al respecto, esta Superintendencia oficiará a la DGA, Región de Atacama, sobre las obras informadas por el Titular, para efectos que este Servicio evalúe el cumplimiento de la normativa sectorial de estas obras, toda vez que ellas no fueron reconocidas en la RCA N°97/2013 como parte de medidas de contingencia frente a eventos de esta naturaleza.

b. Coordenadas referenciales (sistema UTM, Datum WGS84, Huso 19) del o los puntos de contacto donde se incorporó la sustancia al respectivo cauce y del o los puntos del derrame: El Titular sobre este punto informa que *“solo hubo un punto de contacto del producto derramado con el cauce. En informe anterior, las coordenadas fueron tomadas por un equipo Navegador Garmin GPSmap 62s. Con el fin de precisar de mejor manera la ubicación del punto de contacto, las coordenadas fueron nuevamente levantadas topográficamente con equipo GPS Trimble R8, y se presentan en el Registro 18.*

En línea con lo anterior, para precisar el punto de incorporación del hidrocarburo al Estero, así como la distancia recorrida, se utilizó la plataforma de Análisis Territorial del Servicio de Evaluación Ambiental. Al respecto, se concluye que la distancia que recorrió el hidrocarburo desde la descarga hasta el punto de contacto con el río fue de 172 m aproximadamente (Registro 19). Si se considera que esta distancia es calculada en línea recta, es posible determinar que el recorrido del hidrocarburo durante el incidente ambiental dado el relieve del terreno, debió recorrer una distancia mayor al valor calculado por el Titular y esta Superintendencia. En la imagen que se presenta en el Registro 19, se ve que el punto de incorporación de la sustancia al lecho del río, en realidad no llega al lecho del río como se indica, estando al menos a 8 m de distancia del cauce del río, situación que puede deberse al margen de error que presentan algunos equipos GPS.

c. Cartografía del o los sectores afectados, la cual deberá permitir visualizar en el plano el grado de afectación del evento: El Titular presentó la cartografía solicitada, la cual utilizó como argumento para identificar los cauces afectados por el incidente. Respecto de esta información, la imagen corresponde a un archivo pdf que no tiene la resolución requerida para ver en detalle los distintos elementos que se pueden reconocer en una cartografía de este tipo. Hubiera sido esperable que el Titular presentara un archivo kmz con el detalle de todos los elementos describan los sectores afectados por el incidente, sin embargo, esto no ocurrió.

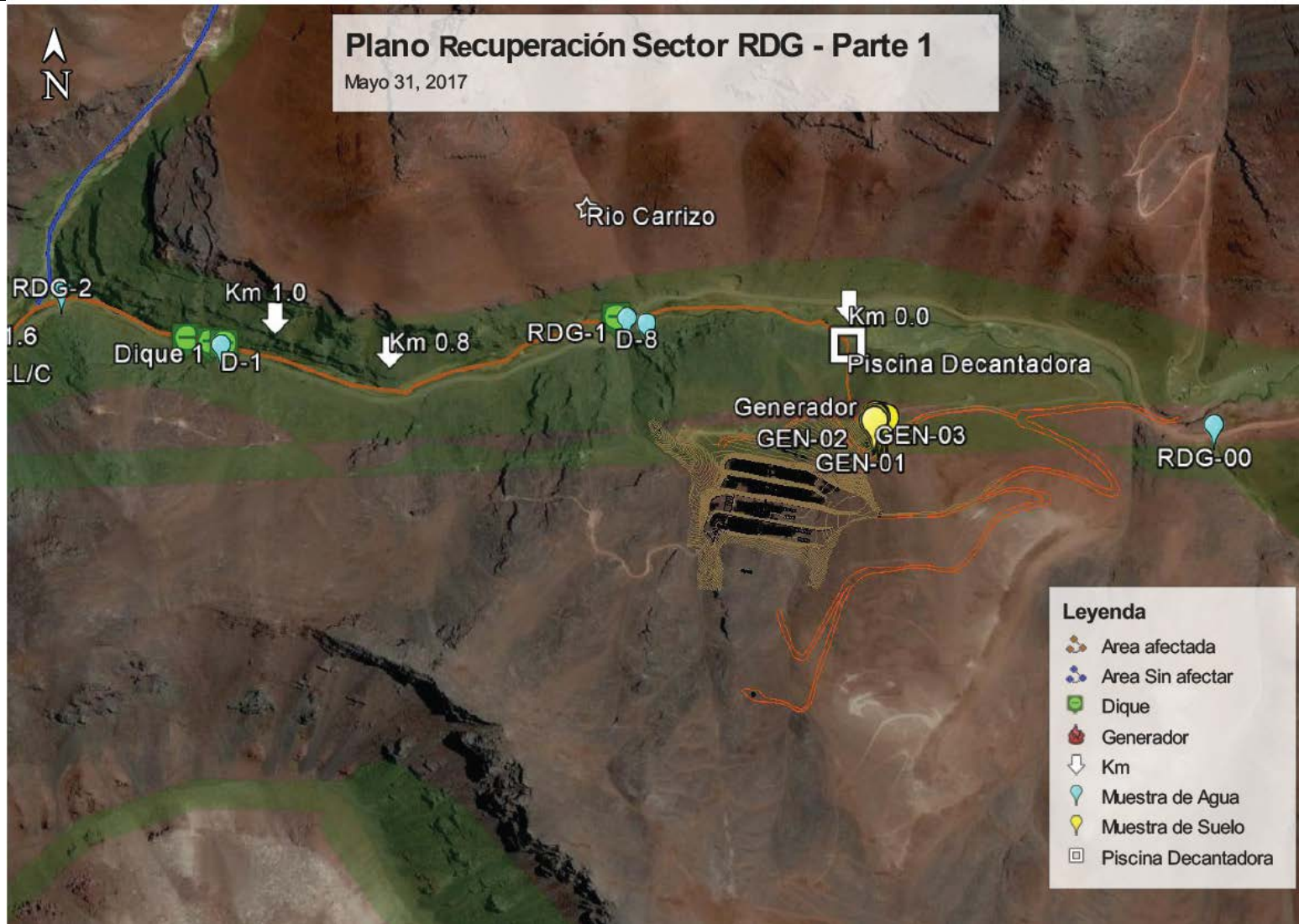


Registro 14.

Fuente: Anexo 3, Antecedentes del Titular entregados mediante carta escrito s/n del 02 de junio de 2017

Descripción medio de prueba: Cartografía del área donde se produjo el derrame, con el detalle de las obras y acciones ejecutadas por el Titular.





Registro 15.

Fuente: Anexo 3, Antecedentes del Titular entregados mediante carta escrito s/n del 02 de junio de 2017

Descripción medio de prueba: Cartografía del área donde se produjo el derrame, con el detalle de las obras y acciones ejecutadas por el Titular.



Registro 16.

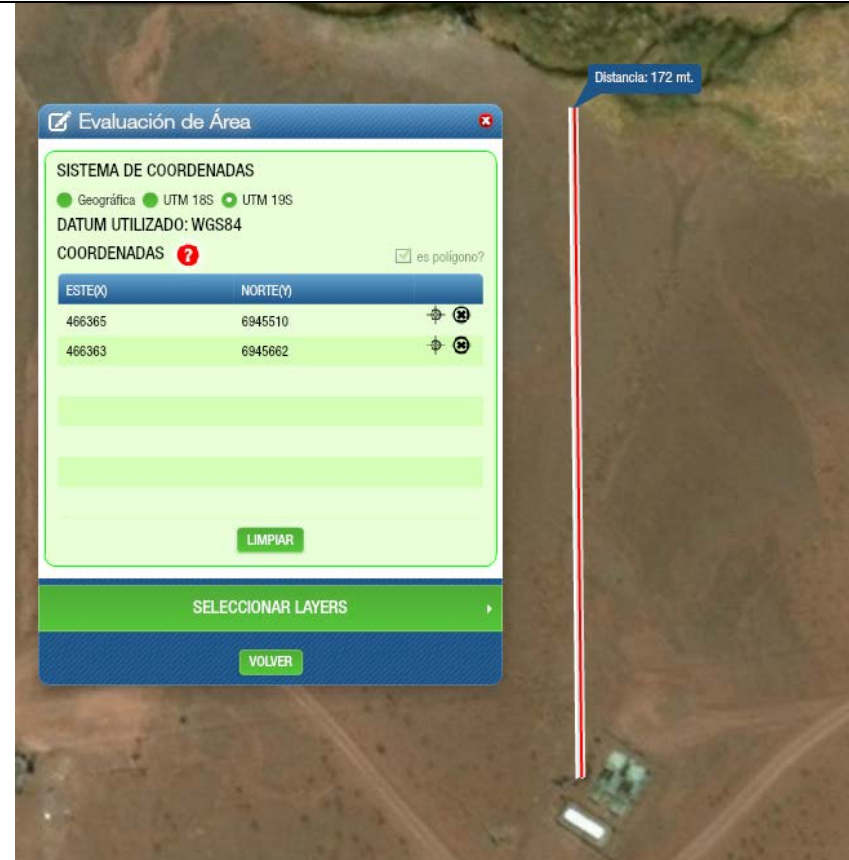
Fuente: Anexo 3, Antecedentes del Titular entregados mediante carta escrito s/n del 02 de junio de 2017

Descripción medio de prueba: Cartografía del área donde se produjo el derrame, con el detalle de las obras y acciones ejecutadas por el Titular.

Registros				
Nº	Nombre	Ubicación (WGS84)		Descripción de las obras
		NORTE	ESTE	
1	Dique de contención	6945644	465260	Barrera dispuesta transversal al flujo dentro del cauce Quebrada Paredones, construida mediante apilado de sacos con arena. Ancho = 4,8 m; Largo = 5,0 m; Profundidad = 0,30 m
2	Dique de contención	6945646	465247	Barrera dispuesta transversal al flujo dentro del cauce Quebrada Paredones, construida mediante apilado de sacos con arena. Ancho = 4,8 m; Largo = 5,0 m; Profundidad = 0,30 m
3	Dique de contención	6945661	465204	Barrera dispuesta transversal al flujo dentro del cauce Quebrada Paredones, construida mediante apilado de sacos con arena. Ancho = 4,1 m; Largo = 5,0 m; Profundidad = 0,30 m
4	Dique de contención	6945696	465133	Barrera dispuesta transversal al flujo dentro del cauce Quebrada Paredones, construida mediante apilado de sacos con arena. Ancho = 7,0 m; Largo = 5,0 m; Profundidad = 0,40 m
5	Diques de contención	6945525	464607	Dos barreras dispuestas transversales al flujo dentro del cauce Quebrada Paredones, construida mediante apilado de sacos con arena. En la parte baja del muro se instalan 10 tuberías de D=110 PVC C4. Ancho = 1,5 m; Largo = 5,0 m; Profundidad = 0,30 m
6	Dique de contención	6945482	464497	Barrera dispuesta transversal al flujo dentro del cauce Quebrada Paredones, construida mediante apilado de sacos con arena. En la parte baja del muro se instalan 10 tuberías de D=110 PVC C4. Ancho = 1,5 m; Largo = 5,0 m; Profundidad = 1,0 m
7	Dique de contención	6945377	464278	Barrera dispuesta transversal al flujo dentro del cauce Quebrada Paredones, construida mediante apilado de sacos con arena. En la parte baja del muro se instalan 10 tuberías de D=110 PVC C4. Ancho = 1,5 m; Largo = 5,0 m; Profundidad = 1,0 m
8	Dique de contención	6945690	465980	Tres barreras dispuestas transversales al flujo dentro del cauce Quebrada Paredones, construida mediante apilado de sacos con arena. El costado del área represada es revestido con una geomembrana de HDPE. En la parte baja del muro se instalan 10 tuberías de D=110 PVC C4. Ancho = 1,5 m; Largo = 5,5 m; Profundidad = 0,60 m
9	Dique de contención	6945337	464235	Barrera dispuesta transversal al flujo dentro del cauce Quebrada Paredones, construida mediante apilado de sacos con arena. En la parte baja y media del muro se instalan 10 tuberías de D=225mm PVC C4. Ancho = 14,8 m; Largo = 4,36 m; Profundidad = 1,5 m
10	Dique de contención	6945670	466342	Barrera dispuesta transversal al flujo sobre el abovedamiento y construida mediante apilado de sacos con arena para evitar que el agua proveniente desde la quebrada sin nombre ingrese al cauce de la quebrada Paredones. Ancho = 1,0 m; Largo = 2,0 m; Profundidad = 0,70 m.
11	Aboveda-miento Quebrada Paredones	6945669	466383	Abovedamiento del estero mediante tubería PAD (HDPE) estructurado de D=600 mm (interior) y longitud de 46,4 metros. Incluye un muro de cabecera ejecutado con sacos de arena y dos obras de desvío para conducir las aguas hacia la boca de entrada.
12	Descarga de Zanja Oriente	6945643	466392	Sección trapecial abierta revestida con sacos de arena por el costado izquierdo de la Quebrada Paredones, para drenar las aguas captadas por una canaleta en tierra. Base mínima = 0,4; altura mínima = 0,4 m; taludes (H:V) 1:1
13	Descarga de Zanja Poniente	6945667	466336	Sección trapecial abierta revestida con sacos de arena por el costado izquierdo de la Quebrada Paredones, para drenar las aguas captadas por una canaleta en tierra. Base mínima= 0,4; altura mínima = 0,4 m; taludes (H:V) 1:1
14	Zanja Colectora	6945669	466383	Zanja revestida con carpeta de HDPE y sección trapecial paralela al costado izquierdo de la Quebrada Paredones. Base = 1,5 m; Altura mínima = 2,05 m; talud =60º; longitud = 38,8 m; volumen = 130 m <sup>3</sup>
<b>Registro 17.</b>		<b>Fuente:</b> Anexo 3, Antecedentes del Titular entregados mediante carta escrito s/n del 05 de septiembre de 2017		
<b>Descripción medio de prueba:</b> Detalle de las obras de contención instaladas en el Estero Carrizo.				

Registros

Punto	Coordenada Este (m)	Coordenada Norte (m)
Punto de derrame en Área Generación	466.365 E	6.945.510 N
Punto Incorporación sustancia al lecho de arroyo	466.363 E	6.945.662 N



<b>Registro 18.</b>	<b>Fuente:</b> Tabla 3, Antecedentes del Titular entregados mediante escrito s/n del 05 de septiembre de 2017	<b>Registro 19.</b>	<b>Fuente:</b> Elaboración propia en base a los antecedentes del Titular entregados mediante escrito s/n del 05 de septiembre de 2017.
<b>Descripción medio de prueba:</b> Coordenadas del punto de derrame y de incorporación al Estero.		<b>Descripción medio de prueba:</b> Detalle de la distancia calculada en la plataforma de análisis Territorial del SEA. Esta corresponde a 172 m.	

## 6. CONCLUSIONES.

Los resultados de la actividad de fiscalización a los Instrumentos de carácter ambiental indicados en el punto 3 del presente Informe, permiten concluir que el Titular ejecutó las acciones necesarias para no generar alguna afectación al medio ambiente y a la salud de la población, resguardando las materias relevantes objeto de la fiscalización.

Así, las medidas llevadas a cabo por el Titular, se orientaron a la delimitación del contaminante en el medio, extracción de los hidrocarburos en suelo y agua-nieve, además del muestreo respectivo de suelo y agua superficial, junto con la ejecución de un plan comunicacional a las Autoridades con competencia ambiental y a la Comunidad Indígena Colla Río Jorquera y sus Afluentes, según consta en los documentos presentados por el Titular. No obstante lo anterior, el Titular comprometió la realización de monitoreos posteriores al periodo de primavera 2017 y durante el año 2018 y 2019, por lo que esta Superintendencia solicitará los resultados de dichos monitoreos, los que tienen como finalidad conocer el comportamiento de los suelos, la flora y la fauna en el sector que fue afectado por el incidente ambiental.

## 7. DOCUMENTACIÓN SOLICITADA Y ENTREGADA.

N°	N° de hecho asociado	Documento solicitado	Plazo de entrega	Fecha entrega	Observaciones
1	1	Identificación, dimensiones y características del equipo desde el cual se originó la fuga, adjuntando la ficha técnica respectiva y asociarlo a la correspondiente obra descrita en la o las resoluciones de calificación ambiental.	02-06-2017	02-06-2017	Sin observaciones
2	2	Efectos ambientales atribuibles al incidente, adjuntando los antecedentes disponibles que permitan confirmar o descartar la ocurrencia de dichos efectos en los lugares afectados y otros componentes ambientales, tales como biodiversidad, suelo, recursos hídricos, etc., los registros fotográficos y otros medios que permitan acreditarlo.	30-08-2017	05-09-2017	Se amplió el plazo de entrega
3	4	Indicar las características de la sustancia liberada al medio ambiente y presentar la hoja de seguridad de la sustancia derramada u otro antecedente similar.	02-06-2017	02-06-2017	Sin observaciones
4	4	Cuantificación de la sustancia derramada en m3 y litros, indicando la justificación del método de cálculo utilizado para determinar su dispersión.	30-08-2017	05-09-2017	Se amplió el plazo de entrega
5	4	Procedimiento comunicacional establecido para informar a las comunidades e informar las comunicaciones externas realizadas (incluyendo destinatario, día y hora).	02-06-2017	02-06-2017	Sin observaciones
6	4	Informe con los resultados de los monitoreos efectuados. En específico, se deberá indicar las mediciones/monitoreos realizados, la ubicación de los puntos de muestreo (coordenadas UTM, Datum WGS84, Huso 19) y sus resultados, así como también el análisis de los resultados.	30-08-2017	05-09-2017	Se amplió el plazo de entrega
7	4	Plan de Acción frente al evento, debiendo incluir una descripción, de manera detallada, de todas las acciones de respuesta implementadas orientadas a evitar o mitigar potenciales impactos ambientales, remitiendo las fotografías del caso, responsables y tiempo de respuesta, ente otros que estime relevante.	02-06-2017	02-06-2017	Sin observaciones
8	4	Informe detallado del retiro y manejo del sustrato contaminado, informando los volúmenes y materialidad, así como el destino temporal y final de éste.	30-08-2017	05-09-2017	Se amplió el plazo de entrega

N°	N° de hecho asociado	Documento solicitado	Plazo de entrega	Fecha entrega	Observaciones
9	5	Identificar los cauces afectados, ya sean naturales o artificiales, utilizando para ello la nomenclatura oficial.	02-06-2017	02-06-2017	Sin observaciones
10	5	Coordenadas referenciales (sistema UTM, Datum WGS84, Huso 19) del o los puntos de contacto donde se incorporó la sustancia al respectivo cauce y del o los puntos del derrame.	30-08-2017	05-09-2017	Se amplió el plazo de entrega
11	5	Cartografía del o los sectores afectados, la cual deberá permitir visualizar en el plano el grado de afectación del evento	02-06-2017	02-06-2017	Sin observaciones

## 8. ANEXOS.

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Resolución Exenta N° 006, de fecha 26 de mayo de 2017.
2	Escrito del Titular s/n, de fecha 02 de junio de 2017.
3	Resolución Exente N° 026, de fecha 27 de agosto del 2017.
4	Escrito del Titular s/n, de fecha 05 de septiembre de 2017.