**INFORME DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

**INSPECCIÓN AMBIENTAL**

**DERRAME DE PULPA DESDE MINERODUCTO – LOS BRONCES**

**DFZ-2016-703-XIII-RCA-IA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Nombre** | **Firma** |
| Aprobado | **Claudia Pastore Herrera** |  |
| Revisado | **Esteban Dattwyler Cancino** |  |
| Elaborado | **Patricio Walker Huyghe** |  |

# Tabla de Contenidos

[Tabla de Contenidos 2](#_Toc450723775)

[1. RESUMEN. 3](#_Toc450723776)

[2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA 4](#_Toc450723777)

[2.1. Antecedentes Generales 4](#_Toc450723778)

[2.2. Ubicación y Layout 5](#_Toc450723779)

[3. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA. 7](#_Toc450723780)

[4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN. 8](#_Toc450723781)

[4.1. Motivo de la Actividad de Fiscalización. 8](#_Toc450723782)

[4.2. Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental. 8](#_Toc450723783)

[4.3. Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental. 8](#_Toc450723784)

[4.3.1. Primer día de inspección 8](#_Toc450723785)

[4.3.2. Segundo día de inspección 9](#_Toc450723786)

[4.3.3. Tercer día de inspección 9](#_Toc450723787)

[4.3.4. Esquema de recorrido por día 10](#_Toc450723788)

[4.3.5. Detalle del Recorrido de la Inspección. 13](#_Toc450723789)

[5. HECHOS CONSTATADOS. 14](#_Toc450723790)

[5.1. Detalles de la emergencia. 14](#_Toc450723791)

[5.2. Caracterización de la sustancia derramada. 17](#_Toc450723792)

[5.3. Efectos en la calidad del agua. 23](#_Toc450723793)

[5.4. Efectos por la depositación de sedimentos en los cauces. 30](#_Toc450723794)

[5.5. Efectos en la salud. 40](#_Toc450723795)

[5.6. Efectos en la fauna. 41](#_Toc450723796)

[5.7. Compromisos de las Resoluciones de Calificación Ambiental. 43](#_Toc450723797)

[6. OTROS HECHOS. 47](#_Toc450723798)

[7. CONCLUSIONES. 49](#_Toc450723799)

[8. DOCUMENTACIÓN SOLICITADA Y ENTREGADA. 51](#_Toc450723800)

[9. ANEXOS. 53](#_Toc450723801)

# RESUMEN.

El presente documento da cuenta de los resultados de diversas actividades de fiscalización ambiental realizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente, junto a la Dirección General de Aguas, el Servicio Agrícola y Ganadero, la SEREMI de Salud, el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura, la Gobernación Provincial de Chacabuco y la Municipalidad de Colina. Las actividades de inspección fueron desarrolladas durante los días 8, 9 y 10 de febrero de 2016, en respuesta a la situación de emergencia que ocurrió debido al derrame de Pulpa que se produjo desde el Mineroducto de Anglo American Sur S.A. hacia el Río Colina, el día 07/02/2016.

La explotación de la Mina Los Bronces incluye entre sus instalaciones el área de la Mina (ubicada en la comuna de Lo Barnechea), el área del tranque de relaves “Las Tórtolas” (ubicada en la comuna de Colina) y el área de la Planta de Flotación, ubicada a un costado del tranque de relaves. El Sistema de Transporte de Pulpa (STP) se extiende entre el área de la Mina y la Planta de Flotación, por un recorrido de aproximadamente 56 km de longitud y una diferencia en cota de 2.650 m. El STP transporta la Pulpa de mineral originada en el sector de la Mina a través de un Mineroducto para su posterior procesamiento en la Planta de Flotación. Es precisamente este Mineroducto el que originó el derrame.

En atención a la emergencia ocurrida, se establecieron como materias relevantes objeto de la fiscalización el esclarecer los detalles de la situación de emergencia, caracterizar la sustancia derramada y evaluar los potenciales efectos en la calidad del agua, en los sedimentos, salud de las personas y fauna, además de evaluar el cumplimiento de los compromisos específicos que constan en las Resoluciones de Calificación Ambiental para el caso de derrames desde el STP.

Los resultados indican que la fuga de pulpa se inició entre las 21:00 y 22:00 hrs del día 06 de febrero, siendo detectada visualmente por personal de Anglo American Sur S.A. a las 04:10 hrs del día 07 de febrero, luego de lo cual se procedió a drenar el STP y detener la Planta. La demora de 6 a 7 horas en la detección de la fuga se debió a que el sistema de detección, que se encontraba en funcionamiento, no fue capaz de detectar la falla. Producto de lo anterior se liberaron del orden de 800-900 toneladas de pulpa al medio ambiente, de las cuales un 35% sería fracción sólida y el resto líquida.

Los análisis realizados a la fracción sólida permitieron concluir que no presenta características de toxicidad aguda ni crónica. Por su parte, la fracción líquida presentó una calidad no apta para riego según la NCh. 1.333, excediéndose los siguientes parámetros: Cobre, Manganeso, Molibdeno, Sólidos Totales Disueltos, Sulfato y Conductividad.

Los resultados de los análisis de calidad del agua indican que existió una afectación en la parte alta del río Colina, la cual fue puntual (07 al 09 de febrero) y de baja magnitud, debido probablemente a la capacidad de dilución del río Colina. Los análisis realizados en la sección del río más cercana al derrame y en canales y tranques de riego los días 08, 09 y 10 de febrero, mostraron que la calidad del agua cumplía con los requisitos para uso en riego establecidos por la NCh. 1.333.

Los resultados de los análisis de sedimentos permitieron reconocer la influencia de la Pulpa en el cauce del río Colina hasta el sector denominado La Huaca. Dado que la sustancia derramada no presenta características de toxicidad, no se espera que la depositación de una capa de estos sedimentos genere efectos nocivos para la salud o el medio ambiente debido a sus características químicas.

Cabe mencionar que el agua en el tramo del río Colina afectado solamente es utilizada con fines recreacionales. Al respecto, el único antecedente que existe sobre potenciales efectos a la salud de las personas, es el de un menor de 8 años que fue llevado el día 8 de febrero al consultorio con inflamación ocular leve, luego de bañarse en el río Colina (sector bocatoma).

Respecto de efectos sobre la fauna, no existe evidencia de que se haya generado mortalidad de peces en el río Colina. Por otra parte, se detectó la presencia de anfibios, reptiles y mamíferos menores en las zonas afectadas, para lo cual el Titular ha implementado un Plan de Rescate y Relocalización que cuenta con la autorización del SAG.

En relación a las obligaciones establecidas en la Resolución de Calificación Ambiental N°3159/2007, recae en el Titular el deber de limpiar la zona afectada y compensar a los agricultores por los daños causados. Al respecto, el Titular ha realizado y continúa realizando gestiones y acciones en relación a dichas obligaciones. Dado que lo anterior continuará ejecutándose durante el año, la división de fiscalización mantendrá un seguimiento permanente de la implementación de estas medidas y una evaluación de los resultados por medio de nuevas actividades de fiscalización ambiental cuando ello corresponda.

# IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA

## Antecedentes Generales

|  |  |
| --- | --- |
| **Identificación de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada:**  Los Bronces | |
| **Región:**  Metropolitana | **Ubicación específica de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:**  El derrame se originó a un costado de la Estación Disipadora N°1. Esta instalación se ubica aproximadamente 20 km al oriente de Colina, por el camino que bordea el Río Colina. |
| **Provincia:**  Chacabuco |
| **Comuna:**  Colina |
| **Titular de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada:**  Anglo American Sur S.A. | **RUT o RUN:**  77.762.940-9 |
| **Domicilio titular:**  Avenida Pedro de Valdivia 291 | **Correo electrónico:**  eduardo.loo@angloamerican.com |
| **Teléfono:**  (56-2) 22306000 |
| **Identificación del representante legal:**  Juan Carlos Román Yáñez | **RUT o RUN:**  6.395.069-6 |
| **Domicilio representante legal:**  Avenida Pedro de Valdivia 291 | **Correo electrónico:**  juancarlos.romany@angloamerican.com |
| **Teléfono:**  (56-2) 22306000 |
| **Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:**  Operación | |

## Ubicación y Layout

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Figura 1. Mapa de ubicación local (**Fuente: Google Earth 2016).    **Quebrada “Las Iglesias”**  **Río Colina**  **Estación Disipadora N°1**  **Sector de compuertas de sistemas de riego**  **Río Colina** | | | |
| **Coordenadas UTM de referencia** | | | |
| **Datum:** WGS84 | **Huso:** 19 | **UTM N:** 6326543 | **UTM E:** 358797 |
| **Ruta de acceso:** El derrame se originó a un costado de la Estación Disipadora N°1. A esta instalación se accede desde Colina, saliendo hacia el norte por Gral. San Martin y luego virando hacia el oriente por el camino que bordea el Río Colina, hasta llegar al camino interno de Anglo American que conduce a la instalación. | | | |

|  |
| --- |
| **Figura 2. Layout del proyecto** (Fuente: Google Earth 2016).    **Camino interno de Anglo American**  **Quebrada**  **“Las Iglesias”**  **(hacia Río Colina)**  **Flujo secundario**  **Flujo principal**  **Piscina de Emergencia asociada a la Estación Disipadora N°1**  **Piscina de Emergencia asociada a la Estación Disipadora N°1A**  **Estación Disipadora N°1A**  **Estación Disipadora N°1**  **Punto de rotura del mineroducto**  **Reservorio para uso agrícola** |

# 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 | 12/1997 | 27/06/1997 | Dirección Ejecutiva de CONAMA | Proyecto de Expansión-2 Mina Los Bronces | - | SI |
| 2 | RCA | 3159/2007 | 26/11/2007 | Dirección Ejecutiva de CONAMA | Proyecto Desarrollo Los Bronces | - | SI |
| 3 | RCA | 8095/2009 | 23/12/2009 | Dirección Ejecutiva de CONAMA | Optimización y Mejoramiento al Sistema de Transporte de Pulpa del Proyecto Desarrollo Los Bronces | - | SI |

# ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.

## Motivo de la Actividad de Fiscalización.

|  |  |
| --- | --- |
| **Motivo:**  No Programada. | **Descripción del motivo:**  Actividad de oficio generada en respuesta a la situación de emergencia desencadenada por el derrame de pulpa desde el Mineroducto hacia el Río Colina, ocurrido el día 07/02/2016. |

## Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental.

|  |
| --- |
| * Detalles de la emergencia * Caracterización de la sustancia derramada * Efectos en la calidad del agua * Efectos por la depositación de sedimentos en los cauce * Efectos en la salud * Efectos en la fauna * Compromisos de las Resoluciones de Calificación Ambiental |

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

### Primer día de inspección

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Fecha de realización:**  08 de febrero de 2016 | **Hora de inicio:**  10:45 | | **Hora de finalización:**  17:40 |
| **Fiscalizador encargado de la actividad:**  Patricio Walker H. | | | **Órgano:**  SMA |
| **Fiscalizadores participantes:**  Patricio Walker H.  Iván Honorato V.  José Bastías G.  Francisco Salazar A.  Alberto Aspilcueta G.  Natalia González P.  Orieta Orellana O.  Pablo Silva L.  Rafael Monserrat V. | | | **Órgano(s):**  SMA  SMA  SMA  DGA  SEREMI de Salud  SAG  SAG  SERNAPESCA  SERNAPESCA |
| **Existió oposición al ingreso:** NO | | **Existió auxilio de fuerza pública:** NO | |
| **Existió colaboración por parte de los fiscalizados:** SI | | **Existió trato respetuoso y deferente:** SI | |
| **Entrega de antecedentes solicitados:** NO | | **Entrega de acta:** NO (Disponible en Anexo 1) | |
| **Observaciones:** | | | |

### Segundo día de inspección

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Fecha de realización:**  09 de febrero de 2016 | **Hora de inicio:**  11:15 | | **Hora de finalización:**  17:45 |
| **Fiscalizador encargado de la actividad:**  Patricio Walker H. | | | **Órgano:**  SMA |
| **Fiscalizadores participantes:**  Patricio Walker H.  Iván Honorato V.  Alberto Aspilcueta G.  Natalia González P.  Orieta Orellana O.  Francisco Salazar A. | | | **Órgano(s):**  SMA  SMA  SEREMI de Salud  SAG  SAG  DGA |
| **Existió oposición al ingreso:** NO | | **Existió auxilio de fuerza pública:** NO | |
| **Existió colaboración por parte de los fiscalizados:** SI | | **Existió trato respetuoso y deferente:** SI | |
| **Entrega de antecedentes solicitados:** NO | | **Entrega de acta:** NO (Disponible en Anexo 1) | |
| **Observaciones:** Durante la actividad se entregó una copia del Acta de Inspección del día 08/02/2016 al Sr. Eduardo Loo, Gerente de Medio Ambiente de Anglo American Sur S.A. | | | |

### Tercer día de inspección

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Fecha de realización:**  10 de febrero de 2016 | **Hora de inicio:**  10:15 | | **Hora de finalización:**  17:30 |
| **Fiscalizador encargado de la actividad:**  Patricio Walker H. | | | **Órgano:**  SMA |
| **Fiscalizadores participantes:**  Patricio Walker H.  Alberto Aspilcueta G.  Natalia González P.  Orieta Orellana O. | | | **Órgano(s):**  SMA  SEREMI de Salud  SAG  SAG |
| **Existió oposición al ingreso:** NO | | **Existió auxilio de fuerza pública:** NO | |
| **Existió colaboración por parte de los fiscalizados:** SI | | **Existió trato respetuoso y deferente:** SI | |
| **Entrega de antecedentes solicitados:** NO | | **Entrega de acta:** NO (Disponible en Anexo 1) | |
| **Observaciones:** Durante la actividad se entregó una copia del Acta de Inspección del día 09/02/2016 al Sr. Claudio Nilo, en representación de Anglo American Sur S.A. | | | |

### Esquema de recorrido por día

**1**

**9**

**8**

**7**

**6**

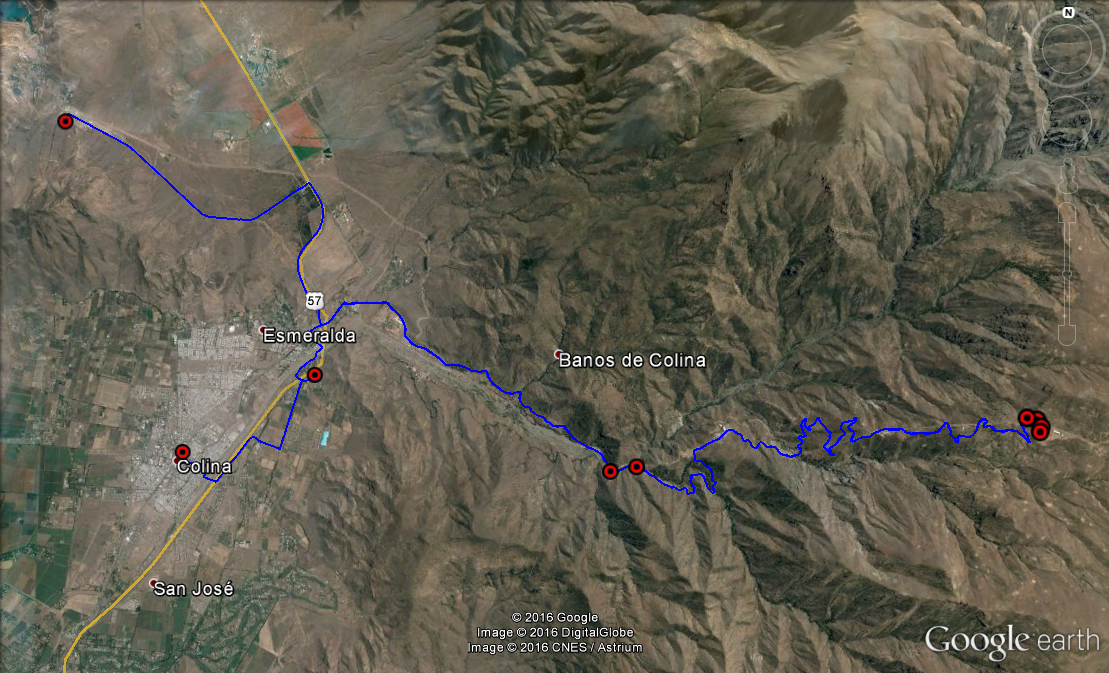
**2**

**5**

**4**

**3**

**Figura 3. Recorrido y Estaciones del primer día de inspección (08/02/2016)**





**11**

**10**

**9**

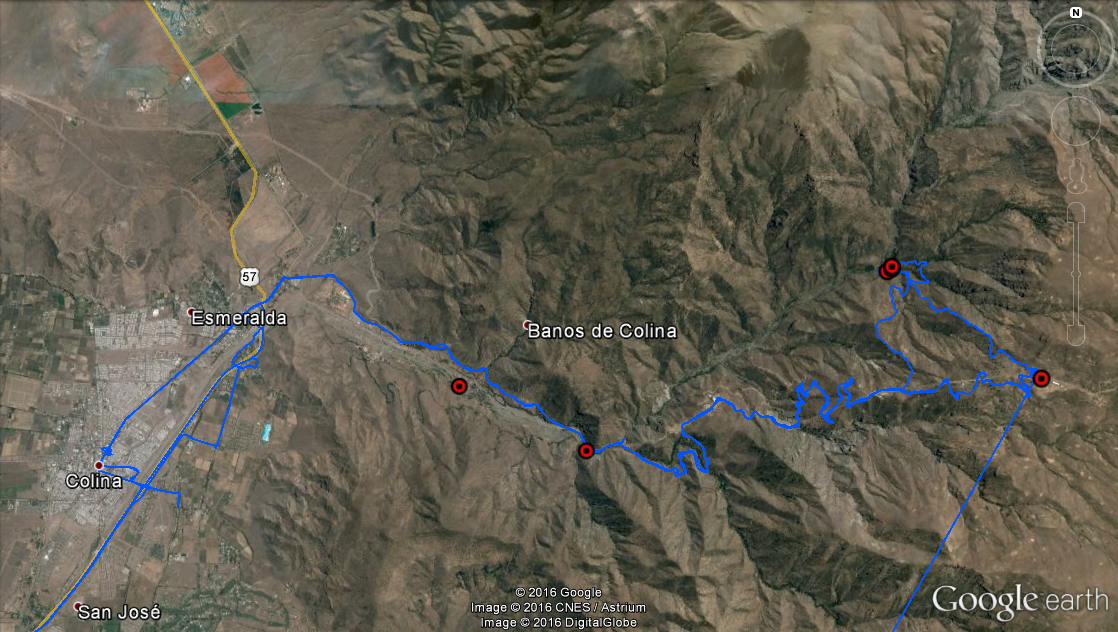
**13**

**12**

**2**

**7**

**Figura 4. Recorrido del segundo día de inspección (09/02/2016)**



**8**

**15**

**14**

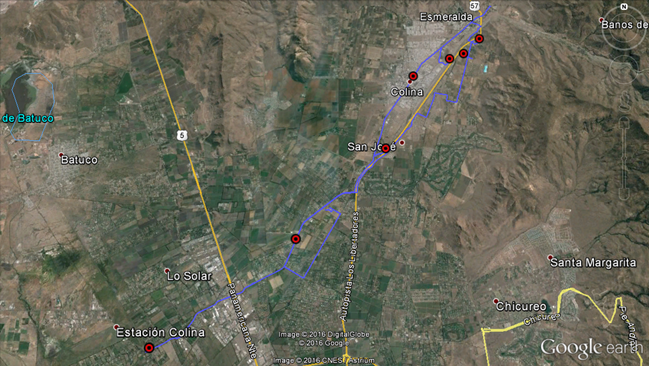
**16**

**18**

**17**

**9**

**Figura 5. Recorrido del tercer día de inspección (10/02/2016)**



### Detalle del Recorrido de la Inspección.

| **N° de estación** | **Día de inspección** | **Nombre** | **Descripción estación** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 1 | Oficinas | Oficinas de Anglo American ubicadas dentro del recinto del tranque de relaves Las Tórtolas |
| 2 | 1 y 2 | Mineroducto | Ubicación del punto de rotura del Mineroducto |
| 3 | 1 | Laguna | Reservorio de agua utilizado con fines agrícolas (bebida animal) |
| 4 | 1 | Mirador | Punto de observación hacia quebrada “Las Iglesias” |
| 5 | 1 | Piscina | Piscina de Emergencia asociada a la Estación Disipadora N°1A donde se dispone el material recuperado durante la limpieza |
| 6 | 1 | Puente Colina | Río Colina a la altura del Puente Colina |
| 7 | 1 y 2 | Estación DGA | Río Colina a la altura de la estación fluviométrica de la DGA |
| 8 | 1 y 3 | Tranque Sta Filomena Chico | Tranque de riego ubicado en el sector de Santa Filomena |
| 9 | 1, 2 y 3 | Gobernación | Gobernación Provincial de Chacabuco |
| 10 | 2 | Control Colina | Punto de muestreo en el Río Colina aguas arriba de la confluencia con la quebrada “Las Iglesias” |
| 11 | 2 | Quebrada | Punto de muestreo en la quebrada “Las Iglesias” antes de la confluencia con el Río Colina |
| 12 | 2 | Confluencia | Punto de muestreo en el Río Colina aguas abajo de la confluencia con la quebrada “Las Iglesias” |
| 13 | 2 | La Huaca | Punto de muestreo en el Río Colina a la altura del sector “La Huaca” |
| 14 | 3 | Tranque Sta Filomena Grande | Tranque de riego ubicado en el sector de Santa Filomena |
| 15 | 3 | Frente a Colina | Punto de muestreo en el Río Colina a la altura de la ciudad de Colina |
| 16 | 3 | Los Aromos | Punto de muestreo en el Río Colina a la altura del campamento Los Aromos |
| 17 | 3 | El Quilal | Punto de muestreo en el Río Colina a la altura del puente El Quilal |
| 18 | 3 | Línea Férrea | Punto de muestreo en el Río Colina a la altura del cruce con la Línea Férrea |

### 

# HECHOS CONSTATADOS.

## Detalles de la emergencia.

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de hecho constatado**: **1** | **Estación N°**: Examen de Información |
| **Documentación solicitada y entregada:**  Por medio de la Res. Ext. SMA N°116 de 09/02/2016 se requirió al Titular informar la cantidad de sustancia derramada. Mediante carta sin número de fecha 10/02/2016, el Titular remitió su respuesta (disponible en Anexo 2).  Por medio de la Res. Ext. SMA N°134 de 11/02/2016 se requirió al Titular entregar el resultado del informe de investigación interna sobre las causas del incidente. En respuesta a ello, y mediante Carta S-AAS402-0216-0314 de 26/02/2016, el Titular remitió el informe titulado “Reporte Investigación Incidente Falla STP 24’’ Los Bronces 7 de febrero de 2016” (disponible en Anexo 2). | |
| **Resultado(s) examen de Información:**  A continuación se presentan los resultados informados en la documentación remitida por el Titular, según aspectos de relevancia:   1. Localización: La filtración se produjo en el kilómetro 34 del Sistema de Transporte de Pulpa (STP), ubicado al interior del Fundo Santa Filomena, comuna de Colina 2. Cronología de eventos relevantes:  * Sábado 06 de febrero de 2016, 19:35 hrs: se pone en servicio STP, después de mantención rutinaria de planta de Molienda Los Bronces. * Domingo 07 de febrero de 2016, 04:10 hrs: Durante inspección rutinaria, operador de terreno detecta fuga en sector Estación Disipadora N°1, la que es informada a sala de control. * Domingo 07 de febrero de 2016, 04:24 hrs: Operador de sala de control inicia procedimiento de drenaje de STP. * Domingo 07 de febrero de 2016, 04:27 hrs: Se inicia apertura de válvulas de drenaje de sector Laguna Seca. * Domingo 07 de febrero de 2016, 04:45 hrs: Se detiene planta de Molienda Los Bronces.  1. Cantidad derramada: El material derramado se compone de una fracción sólida (35% aprox.) y de una fracción líquida (65% aprox.). La cantidad derramada fue estimada inicialmente en aproximadamente 900 toneladas, lo que representa un volumen estimado de 1.900 m3. Sin embargo, informes independientes posteriores estiman el derrame en aproximadamente 817 toneladas. 2. Origen de la falla: La falla en el STP fue causada por la corrosión/erosión inducida por vórtices creados por un defecto de soldadura localizada. Adicionalmente, el defecto de soldadura se encontraba en una transición de diámetro de tubería que contribuyó a acelerar la tasa de desgaste. 3. Detección de la falla:  * Actualmente el STP posee un sistema de detección de fuga basado en el parámetro de presión, el cual no alarmó durante el evento. Se está investigando con el proveedor las causas que impidieron que el sistema operara adecuadamente ante el evento del 7 de Febrero. * Los registros de otros parámetros rescatados del Sistema de Información Planta (PI System), como es el caudal medido a la entrada de cada estación disipadora, muestran claramente que la falla de la tubería ocurrió entre las 21:00 y las 22:00 horas. * En razón de lo anteriormente expuesto, se ha determinado que el monitoreo basado únicamente en los indicadores de presión es insuficiente para detectar fugas en el STP. En consecuencia, se le han hecho visibles al operador las demás variables de flujo que puedan revelar una potencial fuga del STP. Adicionalmente, se implementó una pantalla de visualización en tiempo real que permite detectar diferencias de flujos entre las distintas estaciones disipadoras, el que activa una alarma en caso de detectarse diferencias sobre cierto umbral.   Del examen de información de la documentación señalada en la exigencia, es posible indicar que:   1. La fuga de pulpa se inició entre las 21:00 y 22:00 hrs del día 06 de febrero, como consecuencia de un defecto de soldadura localizada. 2. La fuga fue detectada visualmente por el personal a las 04:10 hrs del día 07 de febrero. 3. El sistema de detección remoto no funcionó, lo cual impidió detectar la fuga al momento de iniciarse, generándose un desfase de 6 a 7 horas en la reacción. 4. Durante la emergencia se liberaron del orden de 800-900 toneladas de pulpa al medio ambiente, de las cuales un 35% sería fracción sólida y el resto líquida. | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Registros** | | | | | |
| Cordón de soldadura  4 cm  8 cm | | |  | | |
| **Fotografía 1.** | **Fecha:** 09/02/2016 | | **Fotografía 2.** | **Fecha:** 09/02/2016 | |
| **Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19** | **Coord. Norte:** 6.326.540 | **Coord. Este:** 358.814 | **Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19** | **Coord. Norte:** 6.326.540 | **Coord. Este:** 358.814 |
| **Descripción medio de prueba:**  Vista del punto de rotura desde el exterior de la tubería del Mineroducto. Se aprecia que la falla se ubica sobre un cordón de soldadura. | | | **Descripción medio de prueba:**  Vista del punto de rotura desde el interior de la tubería del Mineroducto. | | |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **Registros** | |
| **Flujo principal**  **Flujo secundario**  **Planta Disipadora N°1**  **Quebrada “Las Iglesias”**  **Reservorio para uso agrícola**  **Punto de rotura del mineroducto**  Fuente: Fotografía incluida en los Anexos de la Carta sin número de fecha 10/02/2016, remitida por el Titular en respuesta a la Res. Ext. SMA N°116 de 09/02/2016. | |
| **Fotografía 3.** | **Fecha:** 08/02/2016 |
| **Descripción de medio de prueba:**  En la fotografía aérea (tomada por el Titular con un Drone) se aprecian las áreas afectadas por el derrame en las inmediaciones de la Estación Disipadora N°1. Se observa un flujo “principal”, que es por donde escurrió la gran mayoría de la sustancia derramada que finalmente ingresó a la quebrada “Las Iglesias”, para posteriormente llegar al río Colina. Se observa también un flujo “secundario” que se mantuvo en las inmediaciones de la Estación Disipadora N°1. | |
|

## Caracterización de la sustancia derramada.

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de hecho constatado**: **2** | **Estación N°**: 2, 3 y Examen de Información. |
| **Documentación solicitada y entregada:**  Luego de ocurrida la emergencia, el Titular asumió la responsabilidad de enviar reportes diarios informando la situación en relación a diversas materias. Como parte de dicho compromiso, con fecha 08/02/2016 el Titular envió a la SMA un Reporte de Gestión de Respuesta a Emergencia actualizado (disponible en Anexo 3).  Por medio de la Res. Ext. SMA N°116 de 09/02/2016 se requirió al Titular entregar una caracterización a nivel elemental de la sustancia derramada (fracción sólida), considerando información referencial, estimaciones y datos históricos. En respuesta a ello, y mediante carta sin número de fecha 10/02/2016, el Titular adjuntó una composición química referencial (disponible en Anexo 2).  Por medio de la Res. Ext. SMA N°218 de 10/03/2016 se requirió al Titular entregar todos los resultados obtenidos del muestreo y análisis de sedimentos del cauce del río Colina. En respuesta a ello, y mediante Carta S-AAS402-0316-0327 de fecha 24/03/2016, el Titular remitió su respuesta adjuntando los resultados del muestreo y análisis de sedimentos que incluyen muestras de Pulpa (disponible en Anexo 2). | |
| **Resultado(s) examen de Información:**  Composición de la Pulpa  Según se indicó en el Hecho Constatado N°1, el material derramado se compone de una fracción sólida (35% aprox.) y de una fracción líquida (65% aprox.).  En el reporte de gestión de respuesta a la emergencia de fecha 08/02/2016, enviado por el Titular a la SMA, se indica lo siguiente respecto a la composición:   * El material derramado no es relave del proceso minero sino que se trata de Pulpa, formada por material rocoso molido mezclado con agua. * Se agrega entre 4 a 6 gr/m3 de floculante. * Se agrega entre 300 a 400 gr/m3 de cal. * El Titular afirma que la composición habitual de este material fue evaluada por un organismo especialista externo certificado, que corroboró que el contenido no es tóxico. Sin embargo, indica que la información será confirmada mediante las muestras que se han tomado y que están en proceso de análisis de laboratorio.   Fracción sólida de la Pulpa  En respuesta al requerimiento establecido en la Res. Ext. SMA N°116 de 09/02/2016, el Titular adjuntó una tabla con la composición referencial de la fracción sólida de la Pulpa (se reproduce en la Tabla 1). Dichos resultados se limitan a 3 parámetros: Cobre, Molibdeno y Arsénico.  En respuesta al requerimiento establecido en la Res. Ext. SMA N°116 de 09/02/2016, el Titular adjuntó los resultados del muestreo y análisis de sedimentos que realizó luego de ocurrido el derrame (disponibles en el Anexo 2). Dentro de dichos resultados se incluyen aquellos que corresponden a muestras de la Pulpa derramada que se acumuló a un costado de la laguna ubicada en el sector de la Planta Disipadora N°1. La documentación presentada incluye lo siguiente:   * Concentración de metales totales en la muestra de Pulpa (ver Figura 6 y Tabla 4). Se seleccionaron los datos obtenidos del muestreo durante los primeros 3 días, de tal forma que fueran representativos de la sustancia derramada “fresca”. Si se comparan los resultados con un criterio de referencia sobre riesgo (ver nota al pie de la Tabla 4), se concluye que el único parámetro que excede el umbral de referencia es el cobre. * Resultados de análisis de TCLP Orgánico. * Resultados de análisis de TCLP Inorgánico. * Índice de inflamabilidad. * Tasa de corrosión. * Evaluación de toxicidad aguda y crónica. Los resultados de la evaluación de toxicidad realizados por el Centro Nacional del Medio Ambiente (CENMA) de la Universidad de Chile, concluyen en todas las muestras analizadas que no se presentan características de peligrosidad aguda ni crónica (ya sea asociada a sustancias cancerígenas o no cancerígenas). Los informes que dan cuenta de lo anterior se incluyen en el Anexo 3.   Fracción líquida de la Pulpa  Para establecer el contenido de metales de la fracción líquida de la Pulpa, se analizaron las muestras analizadas por un laboratorio certificado a solicitud del Titular en la laguna que se ubica a un costado de la Estación Disipadora N°1 (Estación 3, ver Figura 3), durante los 5 primeros días luego de ocurrido el incidente. Este punto de muestreo fue seleccionado debido a que la laguna se ubica contigua al punto de fuga (100 m aproximadamente) y acumuló gran cantidad de la fracción líquida de la Pulpa. Los resultados se presentan en la Tabla 2. Si se comparan los resultados con la NCh. 1.333 para riego, se concluye que la calidad del agua no es apta para dicho uso, excediéndose los siguientes parámetros: Cobre, Manganeso, Molibdeno, Sólidos Totales Disueltos, Sulfato y Conductividad.  **Hecho(s):**  Para establecer el contenido de metales de la fracción sólida de la Pulpa se tomó una muestra desde el interior del tramo del Mineroducto afectado (ver Fotografía 4). Dicha muestra fue analizada por un laboratorio certificado (SGS Chile Ltda.) cuyos resultados se presentan en la Tabla 3. Si se comparan los resultados con un criterio de referencia sobre riesgo (ver nota al pie de la Tabla 3), se concluye que la sustancia depositada como sedimento no presentaría un riesgo para la salud de la población.  En términos del riesgo para la fauna, cabe destacar que en la laguna -que puede considerarse el punto de máximo impacto- ha sido rescatada una gran cantidad de anfibios en buen estado (ver Hecho Constatado N°6). Dada su sensibilidad a los cambios ambientales, los anfibios son considerados como los principales bioindicadores de la salud de los ecosistemas, por lo que la situación mencionada sugiere que la Pulpa (fracción sólida y líquida) no es tóxica en el corto plazo (toxicidad aguda), lo cual sería consistente con los resultados analíticos obtenidos.  **Conclusiones:**  En definitiva, los diversos resultados permiten concluir que la Pulpa derramada no tendría características de toxicidad. | |

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Registros** | | | | | |
| |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Elemento** | **Unidad** | **Concentración** | **Unidad** | **Concentración** | | Cu Total | % | 0.54 | ppm | 5400 | | Cu Ox | % | 0.03 | ppm | 300 | | Mo | % | 0.015 | ppm | 150 | | As | ppm | 0.0835 | ppm | 835 | | | | **MUESTRA** | | |
| **Tabla 1.** | **Fecha:** | | **Fotografía 4.** | **Fecha:** 09/02/2016 | |
| **Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19** | **Coord. Norte:** | **Coord. Este:** | **Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19** | **Coord. Norte:** 6.326.540 | **Coord. Este:** 358.814 |
| **Descripción medio de prueba:**  Composición referencial de la fracción sólida de la Pulpa de Mineral que habría sido derramada (Fuente: adaptada de información entregada por el Titular en base a datos obtenidos del mineral vaciado al chancador primario 1) | | | **Descripción medio de prueba:**  Sector desde donde fue obtenida la muestra de material que fue analizada por la SMA. | | |
|

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Registros** | | | | | |
|  | | | \*El nivel de referencia adoptado corresponde al criterio de riesgo para la salud de las personas expuestas a sedimentos, considerando que el grupo expuesto son campistas (Risk Management Criteria For Metals At BLM Mining Sites - Technical Note 390, Estados Unidos, octubre de 2004). | | |
| **Tabla 2.** | **Fecha:** 07 al 11 de febrero de 2016 | | **Tabla 3.** | **Fecha:** muestra tomada el09/02/2016 | |
| **Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19** | **Coord. Norte:** | **Coord. Este:** | **Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19** | **Coord. Norte:** | **Coord. Este:** |
| **Descripción medio de prueba:**  Resultados de las muestras de calidad del agua tomadas en la Estación 3 – Laguna (ver Figura 3) por el Titular y analizadas por un laboratorio certificado. En rojo se indican los resultados que exceden el umbral definido por la NCh. 1.333 para uso en riego. | | | **Descripción medio de prueba:**  Resultados de laboratorio de la muestra de fracción sólida de la Pulpa que habría sido derramada (Fuente: resultados provistos por laboratorio certificado, ver Anexo 4). No se detectan excedencias al umbral de referencia indicado en la nota al pie. | | |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **Registros** | |
| Fuente: Elaboración propia en base a datos remitido por el Titular a esta Superintendencia. Los datos seleccionados corresponden a los 3 primeros días de muestreo. | |
| **Figura 6.** | **Fecha:** |
| **Descripción de medio de prueba:** Concentración de metales medidos en la fracción sólida de la Pulpa derramada que se acumuló a un costado de la laguna ubicada en el sector de la Planta Disipadora N°1. Dado el amplio rango de concentraciones medida en los distintos metales, los resultados se presentan en 3 gráficos idénticos pero a distinta escala (0-50.000, 0-1.500 y 0-100 mg/kg). | |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **Registros** | |
| \*El nivel de referencia adoptado corresponde al criterio de riesgo para la salud de las personas expuestas a sedimentos, considerando que el grupo expuesto son campistas (Risk Management Criteria For Metals At BLM Mining Sites - Technical Note 390, Estados Unidos, octubre de 2004).  Fuente: Elaboración propia en base a datos remitido por el Titular a esta Superintendencia. Los datos seleccionados corresponden a los 3 primeros días de muestreo. | |
| **Tabla 4.** | **Fecha:** Muestras tomadas el 08, 09 y 10 de febrero de 2016 |
| **Descripción de medio de prueba:** Concentración de metales medidos en la Pulpa derramada que se acumuló a un costado de la laguna ubicada en el sector de la Planta Disipadora N°1.  El único parámetro que excede el umbral de referencia es el cobre. | |
|

## Efectos en la calidad del agua.

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de hecho constatado**: **3** | **Estación N°**: 3, 6, 7, 8, 10, 11, 12 13, 14, 15, 16, 17, 18 y Examen de Información |
| **Documentación solicitada y entregada:**  Luego de ocurrida la emergencia, el Titular asumió la responsabilidad de enviar reportes diarios informando la situación en relación a diversas materias (adjuntos en Anexo 3). Como parte de dicho compromiso, el Titular ha enviado diversos reportes que contienen los resultados de las muestras de calidad del agua que han sido tomadas y analizadas por un laboratorio certificado a solicitud del Titular.  Con fecha 23 de febrero esta Superintendencia recibió el Ord. N°390 del Servicio Agrícola y Ganadero de la Región Metropolitana (disponible en el Anexo 6), en el cual se informa –entre otros– sobre los resultados de las muestras de calidad del agua tomadas por dicho servicio el día 9 de febrero en dos tranques del sector Santa Filomena.  Con fecha 24 de febrero esta Superintendencia recibió el Ord. N°262 de la Dirección General de Aguas de la Región Metropolitana (disponible en el Anexo 5), en el cual se informa sobre los resultados de las muestras de calidad del agua tomadas por dicho servicio durante los días 8 y 9 de febrero. | |
| **Resultado(s) examen de Información:**  Se realizó una recopilación de todos los datos de muestreo informados por el Titular y un análisis integrado de dicha información. Los puntos de monitoreo considerados por el Titular se muestran en la Figura 7. De todos los parámetros informados se considera que el Cobre, Manganeso, Molibdeno y Sulfato son los de mayor relevancia, debido a que:   * Son parámetros asociados a compuestos específicos (no así los Solidos Disueltos Totales o la Conductividad, que son indicadores agregados) * Son aquellos que superan los umbrales de la NCh. 1.333 en el punto de máximo impacto (Laguna a un costado de la Estación Disipadora N°1), y que por lo tanto representan el mayor riesgo asociado al derrame, teniendo presente que uso del agua del río Colina es para riego.   Los resultados del análisis se presentan en la Figura 8 a 11 para los puntos de monitoreo en cauces naturales, y en la Figura 12 a 15 para los puntos de monitoreo en canales o tranques de riego. De ello se concluye que:   1. En el punto de máximo impacto (Laguna a un costado de la Estación Disipadora N°1) se produjo un impacto permanente a la calidad del agua, que no cumple con los criterios para su uso en riego (NCh. 1.333). Esto se debería a que dicho cuerpo de agua no está sujeto a dilución, por lo que las mediciones se realizan en los remanentes de agua proveniente del Mineroducto, que se encuentra estancada en la laguna. 2. Luego de ocurrido el derrame solamente se detectaron excedencias a los umbrales de la NCh. 1.333 para riego en el Río Colina a la altura del Puente Colina (solo para el parámetro Cobre el día 07/02/2016) y en la Compuerta Vargas (para el parámetro Cobre el día 08/02/2016 y para el parámetro Manganeso los días 08 y 09/02/2016). Esto sugiere que existió una afectación a la calidad del agua en la parte alta del Río Colina, la cual fue puntual (2-3 días) y de baja magnitud, debido probablemente a la capacidad de dilución del Río Colina. 3. A partir del día 10/02/2016 se observa un comportamiento estable de los parámetros en los distintos puntos, en el cual los niveles se asemejan a los medidos en el punto de control (Quebrada El Durazno). Esta situación indica que se habrían reestablecido los niveles naturales en el Río Colina. 4. A partir del día 15/02/2016 se generaron varias excedencias en el parámetro Manganeso en el Tranque Santa Filomena Chico. El origen de esta situación no resulta claro.   **Hecho(s):**  Luego de ocurrida la emergencia la DGA, SAG y esta Superintendencia tomaron muestras de calidad del agua en diversos puntos, los cuales se muestran en la Figura 16.  Resultados obtenidos por la DGA:  En su Ord. N°262, de 24/02/2016, la Dirección General de Aguas de la Región Metropolitana informa sobre los resultados de las muestras de calidad del agua tomadas por dicho servicio durante los días 8 y 9 de febrero. En sus conclusiones se indica que “al momento del muestreo, las condiciones fisicoquímicas de la columna de agua del Estero Colina no reflejaron estar alteradas, lo que se debe a la dilución que provocó el Estero Colina. Sin embargo se observó la presencia de sedimentos finos correspondiente a la ruptura del mineroducto, dicho sedimento puede estar disponible en la columna de agua sobre todo en eventos de precipitación”. Los resultados se incluyen en el Anexo 5.  Resultados obtenidos por el SAG:  En su Ord. N°390, de 23/02/2014, el Servicio Agrícola y Ganadero de la Región Metropolitana informa –entre otros– sobre los resultados de las muestras de calidad del agua tomadas por dicho servicio el día 9 de febrero. En sus conclusiones se indica que “A la fecha, se tienen los resultados preliminares que nos permiten indicar que el agua utilizada para riego cumple con la Norma Chilena de riego N° 1333 y la norma N° 409 de acuerdo a los parámetros analizados”. Los resultados se incluyen en el Anexo 6.  Resultados obtenidos por la SMA:  Los resultados del muestreo se presentan en la Tabla 5. Solo se reconocen excedencias a la NCh. 1.333 para riego en los parámetros Hierro (en tres puntos) y Manganeso (en un punto). Para el caso del Hierro, no se pueden asociar las excedencias al derrame, puesto que dicho parámetro no presenta excedencias sistemáticas en el punto de máximo impacto. En el caso del Manganeso, la excedencia se encuentra aislada y corresponde a la sección del Río Colina frente a la ciudad de Colina, tramo que se encuentra altamente intervenido. En definitiva, los resultados de calidad del agua no muestran alteraciones debido al derrame que puedan comprometer el uso del agua para riego. Los respectivos certificados de laboratorio se incluyen en el Anexo 7.  **Conclusiones:**   * Los resultados remitidos por el Titular indican que existió una afectación a la calidad del agua en la parte alta del Río Colina, la cual fue puntual (07 al 09 de febrero) y de baja magnitud, debido probablemente a la capacidad de dilución del Río Colina. * Los resultados obtenidos por la DGA, SAG y SMA (días 08, 09 y 10 de febrero) muestran que la calidad del agua cumplía con los requisitos para uso en riego (NCh. 1.333) en la sección del río más cercana al derrame y en los canales y tranques de riego muestreados. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Registros** | |
| Fuente: Mapa adjunto al Reporte de Gestión de Respuesta a Emergencia de fecha 15/02/2016, remitido por el Titular a esta Superintendencia. | |
| **Figura 7.** | **Fecha:** |
| **Descripción de medio de prueba:**  En el mapa se indican los puntos en que el Laboratorio Certificado contratado por el Titular ha monitoreado la calidad del agua periódicamente. Se incluyen secciones del Río Colina, canales de riego, tranques de riego, APR y puntos de control. | |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Registros** | | | |
|  | |  | |
| **Figura 8.** | **Fecha:** 07/02/2016 al 08/03/2016 | **Figura 9.** | **Fecha:** 07/02/2016 al 08/03/2016 |
| **Descripción medio de prueba:** Concentración de cobre medida en cauces naturales. El límite de la NCh. 1.333 es superado en varias oportunidades en la Laguna al costado de la Estación Disipadora y una única vez en el Río Colina en el Puente Colina (día 07/02/2016). | | **Descripción medio de prueba:** Concentración de manganeso medida en cauces naturales. El límite de la NCh. 1.333 es superado en todas las mediciones realizadas en la Laguna al costado de la Estación Disipadora. El resto de los puntos se mantiene bajo dicho límite. | |
|  | |  | |
| **Figura 10.** | **Fecha:** 07/02/2016 al 08/03/2016 | **Figura 11.** | **Fecha:** 07/02/2016 al 08/03/2016 |
| **Descripción medio de prueba:** Concentración de molibdeno medida en cauces naturales. El límite de la NCh. 1.333 es superado en prácticamente todas las mediciones realizadas en la Laguna al costado de la Estación Disipadora. El resto de los puntos se mantiene por debajo. | | **Descripción medio de prueba:** Concentración de sulfato medida en cauces naturales. El límite de la NCh. 1.333 es superado en todas las mediciones realizadas en la Laguna al costado de la Estación Disipadora. El resto de los puntos se mantiene bajo dicho límite. | |
| **Registros** | | | |
|  | |  | |
| **Figura 12.** | **Fecha:** 07/02/2016 al 08/03/2016 | **Figura 13.** | **Fecha:** 07/02/2016 al 08/03/2016 |
| **Descripción medio de prueba:** Concentración de cobre medida en sistemas de riego. El límite de la NCh. 1.333 solo es superado puntualmente en la Compuerta Vargas el día 08/02/2016 y en el Tranque Santa Filomena Chico (Rep. Sta. Filomena) el día 19/02/2016. | | **Descripción medio de prueba:** Concentración de manganeso medida en sistemas de riego. El límite de la NCh. 1.333 solo es superado en la Compuerta Vargas durante los dos primeros días de monitoreo (08 y 09/02/2016) y el Tranque Santa Filomena Chico (Rep. Sta. Filomena) a partir del día 15/02/2016. | |
|  | |  | |
| **Figura 14.** | **Fecha:** 07/02/2016 al 08/03/2016 | **Figura 15.** | **Fecha:** 07/02/2016 al 08/03/2016 |
| **Descripción medio de prueba:** Concentración de molibdeno medida en sistemas de riego. El límite de la NCh. 1.333 no fue superado en ningún punto. | | **Descripción medio de prueba:** Concentración de sulfato medida en sistemas de riego. El límite de la NCh. 1.333 no fue superado en ningún punto. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Registros** | |
| SAG, 09/02  SMA, 10/02  **Punto de rotura**  SAG, 09/02  DGA, 09/02  DGA, 08/02  SMA, 09/02  SMA, 10/02 | |
| **Figura 16.** | **Fecha:** |
| **Descripción de medio de prueba:**  Se muestran los puntos de muestreo considerados por los distintos Organismos del Estado junto con la fecha en la cual se realizó el muestreo.  En celeste se muestran los puntos de muestreo en aguas corrientes (distintas secciones del Río Colina y Compuerta Vargas), en azul se muestran los puntos de muestreo de aguas detenidas (Laguna, Tranque Sta. Filomena Chico y Tranque Sta. Filomena Grande). | |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **Registros** | |
|  | |
| **Tabla 5.** | **Fecha:** Muestras tomadas el 09 y 10 de febrero de 2016 |
| **Descripción de medio de prueba:**  Los resultados del análisis realizado por el Laboratorio Certificado a solicitud de esta Superintendencia muestran excedencias aisladas de los parámetros Hierro y Manganeso a la NCh. 1.333 para uso en riego. | |
|

## Efectos por la depositación de sedimentos en los cauces.

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de hecho constatado**: **4** | **Estación N°**: 2, 7, 8, 10, 11, 12 13, 14, 15, 16, 17, 18 y Examen de Información |
| **Documentación solicitada y entregada:**  Por medio de la Res. Ext. SMA N°218 de 10/03/2016 se requirió al Titular remitir todos los resultados obtenidos del muestreo y análisis de sedimentos del cauce del Río Colina. Mediante carta número S-AAS402-0316-0327 de fecha 24/03/2016, el Titular remitió su respuesta (disponible en Anexo 2).  Con fecha 23 de febrero esta Superintendencia recibió el Ord. N°390 del Servicio Agrícola y Ganadero de la Región Metropolitana (disponible en el Anexo 6), en el cual se informa –entre otros– sobre los resultados del recorrido realizado por la zona posterior al derrame. | |
| **Hecho(s):**  Resultados obtenidos por el SAG:  En el Acta del día 10/02/2016 el SAG indicó que realizó un recorrido de las áreas correspondientes a Reina Norte, Reina Sur y estero Colina (tramo entre estación Colina y curva El Cura – límite con Pudahuel). La inspección visual permitió concluir que en el tramo visitado del estero Colina no había cambios en la apariencia de color o turbiedad de las aguas.  En su Ord. N°390, de 23/02/2014 (disponible en el Anexo 6), el Servicio Agrícola y Ganadero de la Región Metropolitana informa –entre otros– sobre las zonas que fueron inspeccionadas visualmente para reconocer si habían sido afectadas o no. Dentro de las observaciones se indica que:   * En el sector de Santa Filomena, en coordenadas UTM 6325399 N y 351839 E (Datum WGS 84, Huso 19) se observó tranque utilizado para riego y bebida animal con claros indicios de turbiedad. * Se realizó una visita en el sector correspondiente a Reina Norte en donde se constató, que el agua con “pulpa” no llegó a la zona ya que la compuerta se cerró.   Resultados obtenidos por la SMA:  Al momento de la emergencia se vertieron sedimentos al cauce del río Colina, lo cual aumentó su turbidez y le confirió un color grisáceo (ver Fotografía 5). Este fenómeno se disipó de tal forma que, al día siguiente del evento, la turbidez había disminuido considerablemente (ver Fotografía 6). No obstante lo anterior, se constató la presencia de una capa de sedimento que quedó depositada en el lecho del río (ver Fotografía 7).  Luego de ocurrida la emergencia se tomaron muestras de sedimentos en diversos puntos incluyendo la quebrada “Las Iglesias”, diversos puntos del cauce del Río Colina y el Tranque Santa Filomena Chico (identificado como potencialmente afectado). Los resultados fueron analizados utilizando dos técnicas: (i) un equipo XRF de la SMA, y (ii) técnicas estándar por parte de un laboratorio certificado (certificados de laboratorio adjuntos en Anexo 7). Los puntos de muestreo se muestran en la Figura 17.  Los resultados analíticos se presentan en la Tabla 6 diferenciando según técnica. Si se comparan los resultados obtenidos mediante el equipo XRF para la Pulpa (Fuente) y para la muestra tomada en el río Colina aguas arriba del derrame (Control), se aprecia que existen diferencias mayores a un orden de magnitud (10 veces) para los parámetros Azufre, Cobre y Molibdeno (ver Tabla 7). De dichos parámetros se seleccionaron el Cobre y Molibdeno como trazadores para identificar sectores con sedimentos influenciados por la Pulpa, dado que son característicos de la actividad minera (Los Bronces produce Cobre y Molibdeno).  Al examinar los resultados para el Cobre y el Molibdeno en las distintas muestras (considerando ambos métodos analíticos) se concluye que la influencia de la Pulpa en los sedimentos del Río Colina se extendió hasta el punto de muestreo denominado “La Huaca” (ver Figura 18 y Figura 19). Desde el punto “Frente a Colina” hacia aguas abajo no se reconoce la presencia de Pulpa en los sedimentos del río Colina. A partir de dichos resultados se ha determinado el área de influencia, la cual se muestra en el Figura 21.  **Resultado(s) examen de Información:**  En respuesta a la Res. Ext. SMA N°218 de 10/03/2016, el Titular remitió los resultados de los muestreos y análisis de sedimentos que realizó luego de ocurrida la emergencia (disponibles en el Anexo 2). Del análisis de dicha información se constata lo siguiente:   * Si se comparan los resultados obtenidos para la Pulpa (Fuente) y para las muestras tomadas en los puntos de control (río Colina aguas arriba del derrame y Puente El Durazno), se aprecia que existen diferencias mayores a un orden de magnitud para los parámetros Cobre y Molibdeno (ver Tabla 8). Atendida la magnitud de la diferencia en estos parámetros, y el hecho de que son característicos de la actividad minera (Los Bronces produce Cobre y Molibdeno), se utilizaron como trazadores para identificar sectores con sedimentos influenciados por la Pulpa. * Al analizar los contenidos de Cobre y Molibdeno en los puntos de muestreo informados por el Titular (ver Figura 22 y 23), se constata que la influencia de la Pulpa en los sedimentos del Río Colina se extendió hasta el punto de muestreo denominado “La Huaca”. Estos resultados son plenamente consistentes con os obtenidos por esta Superintendencia. | |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Registros** | | | | | | | | |
|  | | | |  | | | | |
| **Fotografía 5.** | **Fecha:** 07/02/2016 | | | **Fotografía 6.** | | **Fecha:** 08/02/2016 | | |
| **Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19** | **Coord. Norte:** 6.325.332 | **Coord. Este:** 352.478 | | **Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19** | | **Coord. Norte:** 6.325.332 | **Coord. Este:** 352.478 | |
| **Descripción medio de prueba:**  La fotografía fue tomada horas después de detectada la fuga desde el Mineroducto. Se aprecia que el Río Colina escurre con gran cantidad de sedimentos, los cuales le otorgan una alta turbiedad que impide apreciar cualquier detalle bajo la superficie.  Fuente: Fotografía del Río Colina en el Puente Colina provista por el Titular mediante carta sin número de fecha 10/02/2016, en respuesta a la Res. Ext. SNA N°116 de 09/02/2016. La fecha de la fotografía corresponde al 07/02/2016. | | | | **Descripción medio de prueba:**  La fotografía fue tomada al día siguiente de detectado el derrame. Se aprecia que el Río Colina escurre considerablemente menos turbio, siendo posible apreciar ciertos detalles bajo la superficie. Esto indica que la carga de sedimentos disminuyó significativamente.  Fuente: Fotografía del Río Colina en el Puente Colina, tomada por un funcionario de la SMA el día 08/02/2016. | | | | |
|
| **Registros** | | | | | | | |
| **Sedimento depositado por el derrame**  **Sedimento natural**  Fuente: Fotografía de los sedimentos del cauce del Estero Colina en el sector La Huaca capturada por un funcionario de la SMA el día 09/02/2016. | | | | | | | |
| **Fotografía 7.** | | | **Fecha:** 09/02/2016 | | | | |
| **Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 19** | | | **Coord. Norte:** 6.326.211 | | **Coord. Este:** 349.873 | | |
| **Descripción de medio de prueba:**  En el la fotografía se aprecian los sedimentos que quedaron depositados en el cauce del río Colina producto del derrame de Pulpa. Si se comparan visualmente con los sedimentos naturales se puede apreciar una evidente diferencia de color y textura. La imagen da cuenta de la situación en el sector denominado La Huaca. | | | | | | | |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **Registros** | |
| **Pulpa**  **Control Colina**  **Quebrada**  **Confluencia**  **Estación DGA**  **La Huaca**  **Tranque Sta Filomena Chico**  **Línea férrea**  **El Quilal**  **Los Aromos**  **Frente a Colina**  Puntos de muestreo día 10/02  Puntos de muestreo día 09/02  Pulpa  **“Fuente”**  Sedimento agua arriba  **“Control”** | |
| **Figura 17.** | **Fecha:** |
| **Descripción de medio de prueba:**  Se muestran los puntos de muestreo de sedimentos considerados por la Superintendencia del Medio Ambiente.  Se destaca en rojo la muestra de Pulpa tomada, que corresponde a la “Fuente”, y en verde la muestra tomada en el río Colina aguas arriba de la quebrada Las Iglesias, que corresponde a la muestra “Control”. | |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **Registros** | |
| \*ND=No Detectado | |
| **Tabla 6.** | **Fecha:** Muestras tomadas el 09 y 10 de febrero de 2016 |
| **Descripción de medio de prueba:**  Resultados del análisis de sedimentos realizado (i) mediante equipo XRF de la SMA (XRF) y (ii) por Laboratorio Certificado a solicitud de esta Superintendencia (Lab.). | |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **Registros** | |
| \*ND=No Detectado | |
| **Tabla 7.** | **Fecha:** Muestras tomadas el 09 y 10 de febrero de 2016 |
| **Descripción de medio de prueba:**  Resultados del cálculo de diferencias entre las muestras de Pulpa y del punto de Control según datos obtenidos del equipo XRF. Los parámetros en que existe más de un orden de magnitud de diferencia entre ambas muestras son Cobre (de 15 a 40 veces), azufre (presente en la Pulpa y ausente en Control) y molibdeno (presente en la Pulpa y ausente en Control). | |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Registros** | | | |
|  | |  | |
| **Figura 18.** | **Fecha:** | **Figura 19.** | **Fecha:** |
| **Descripción medio de prueba:**  Resultados del análisis realizado con equipo XRF a muestras de sedimento. Se realiza una comparación con el rango obtenido para la Pulpa y la muestra Control.  Los resultados indican que los puntos en que se detecta influencia de la Pulpa son “Quebrada” y “Confluencia”. Desde el punto “Frente a Colina” hacia aguas abajo no se reconoce la presencia de Pulpa. | | **Descripción medio de prueba:**  Resultados del análisis realizado por el Laboratorio Certificado a muestras de sedimento. Se realiza una comparación con el valor obtenido para la Pulpa.  Los resultados indican que los puntos en que se detecta influencia de la pulpa son “Estación DGA” y “La Huaca”. Desde el punto “Frente a Colina” hacia aguas abajo no se reconoce la presencia de Pulpa. | |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **Registros** | |
|  | |
| **Figura 20.** | **Fecha:** |
| **Descripción de medio de prueba:**  Comparación entre resultados obtenidos mediante uso de equipo XRF y resultados obtenidos por el Laboratorio Certificado. Notar que la escala del gráfico es logarítmica.  Se observa una clara concordancia entre las dos técnicas de muestreo para todos los parámetros, siendo el rango de variación del orden de 5x. | |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **Registros** | |
| **Área de influencia del derrame en sedimentos** | |
| **Figura 21.** | **Fecha:** |
| **Descripción de medio de prueba:**  Representación gráfica del área de influencia por depositación de Pulpa según resultados del muestreo y análisis de sedimentos realizado por un Laboratorio Certificado a solicitud de esta Superintendencia. | |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **Registros** | |
| (1) Los valores corresponden al promedio de los resultados obtenidos del muestreo informado durante los primeros 3 días (8, 9 y 10 de febrero).  (2) Los valores corresponden al promedio de los resultados obtenidos de todos los muestreos informados en este punto de control (10 y 12 de febrero).  (3) Los valores corresponden al promedio de los resultados obtenidos de todos los muestreos informados en este punto de control (8 y 14 de febrero).  (\*) Los resultados obtenidos para el parámetro Boro presentan un amplio rango de variabilidad por lo que no se consideran en el análisis.  Fuente: Elaboración propia en base a datos remitido por el Titular a esta Superintendencia. | |
| **Tabla 8.** | **Fecha:** |
| **Descripción de medio de prueba:**  Resultados de las diferencias entre las muestras de Pulpa derramada y de los puntos de control. Los parámetros en que existe más de un orden de magnitud de diferencia entre ambas muestras son Cobre (de 110 a 150 veces) y molibdeno (presente en la Pulpa derramada y ausente en los puntos de control). | |
|

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Registros** | | | |
|  | |  | |
| **Figura 22.** | **Fecha:** | **Figura 23.** | **Fecha:** |
| **Descripción medio de prueba:**  Resultados para los parámetros Cobre y Molibdeno en los puntos reportados por el Titular. Se seleccionaron los resultados del día 10 de febrero, pero dado que no todos los puntos cuentan con datos para ese día se utilizaron los resultados del día 12/02 en el punto “Confluencia”, 09/02 en el punto “La Huaca-Esmeralda” y 08/02 en el punto de control “Quebrada el Durazno”.  Los resultados indican que la influencia de la Pulpa en los sedimentos del Río Colina se extiende hasta el punto de muestreo denominado “La Huaca”. | | **Descripción medio de prueba:**  Resultados para los parámetros Cobre y Molibdeno en los puntos reportados por el Titular. Se seleccionaron los resultados del día 14 de febrero, pero dado que no todos los puntos cuentan con datos para ese día se utilizaron los resultados del día 12/02 en los puntos “Establecimiento”, “Confluencia” y en el punto de control “Río Colina aguas arriba”.  Los resultados indican que la influencia de la Pulpa en los sedimentos del Río Colina se extiende hasta el punto de muestreo denominado “Estación DGA”. | |
|

## Efectos en la salud.

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de hecho constatado**: **5** | **Estación N°**: Examen de Información |
| **Hecho(s):**  En el Acta del día 08/02/2016, la SEREMI de Salud indicó la existencia del antecedente de un menor de edad (8 años), que fue llevado al consultorio con inflamación ocular leve, luego de haberse bañado en el sector de la bocatoma (lugar donde se desvía el agua para regadío). En las Actas de los días 09 y 10 de febrero quedó constancia de que no se reportaron incidentes de personas afectadas por haber tenido contacto con el agua con material de derrame  **Resultado(s) examen de Información:**  Mediante Ord. 2170 de fecha 21/03/2016 y Ord. 2628 de fecha 12/04/2016 (disponibles en el Anexo 8), la SEREMI de Salud de la Región Metropolitana remitió información relacionada con su actuar en el marco de la emergencia. Dentro de los aspectos informados:   * No se da cuenta de que exista uso para consumo humano de las aguas del río Colina. Existe abastecimiento por medio de camiones aljibe y pozos de agua potable rural (APR). * El día 12 de febrero, personal técnico de la SEREMI de Salud desarrolló la toma de muestras para análisis bacteriológico y físico-químico de tres servicios de agua potable rural (APR) denominados: Santa Filomena-San Luis, Reina Norte y Hermanos Carrera. Los resultados obtenidos revelan que se da total cumplimiento a las concentraciones máximas establecidas en el D.S. 735/69 del MINSAL “Reglamento de los Servicios de Agua Destinados al Consumo Humano” y sus modificaciones, salvo para el nitrato en un APR, sin que ello esté vinculado al derrame (la situación es preexistente). * Existe uso de aguas del río para fines recreacionales (baño de veraneantes), motivo por el cual la Gobernación Provincial y la Municipalidad prohibieron su uso y advirtieron a los veraneantes. * Existe uso de aguas para riego y bebida animal. Del recorrido realizado se concluyó que el único tranque que recibió el material de pulpa es una pequeña represa en Santa Filomena Norte, cuyo encargado acató la indicación de no regar ni utilizar esta agua para bebida animal. * En base al informe del Servicio Agrícola y Ganadero, que concluyó que el agua utilizada para riego cumplía con la NCh. 1.333 y la norma N°409 de acuerdo a los parámetros analizados, la Autoridad Sanitaria alzó la prohibición de uso de las aguas de río Colina. | |

## Efectos en la fauna.

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de hecho constatado**: **6** | **Estación N°**: 3, 4, 6, 7 y Examen de Información |
| **Hecho(s):**  En el Acta del día 08/02/2016, quedó consignado que el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura realizó un recorrido por distintos puntos potencialmente afectados por el derrame, sin detectar la presencia de peces (vivos o muertos). No obstante lo anterior, sí se detectó la presencia de estados larvarios de renacuajos vivos. Por su parte, el Servicio Agrícola y Ganadero dio cuenta de la presencia de anfibios vivos en la laguna ubicada a un costado del sitio del incidente.  **Resultado(s) examen de Información:**  En su Ord. N°390 de fecha 18/02/2016 (disponible en el Anexo 6), el Servicio Agrícola y Ganadero de la Región Metropolitana informó que había otorgado al Titular un permiso de captura y relocalización, que permitirá sacar a los anfibios de la laguna aledaña a la zona del incidente al igual que otros ejemplares que se ubiquen en esta zona.  En su “Reporte de Gestión Respuesta a Emergencia” de fecha 22/02/2016 (disponible en el Anexo 3), el Titular indica los sectores donde realiza las labores de rescate de anfibios y reptiles y los respectivos sectores de relocalización (ver Figura 24). Asimismo informa que a esa fecha ha realizado el rescate de 590 anfibios y 7 mamíferos menores.  Posteriormente, en su “Reporte de Gestión Respuesta a Emergencia” de fecha 24/02/2016 (disponible en el Anexo 3), señala que a la fecha ha realizado el rescate de 710 anfibios, 35 reptiles y 13 mamíferos menores, y que recibió la visita del SAG, quienes habrían manifestado su conformidad con los trabajos realizados. En reportes siguientes el Titular informa la existencia de una segunda zona de rescate que corresponde a la quebrada “Las Iglesias”, que es donde se están ejecutando labores de limpieza. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Registros** | |
| Área de relocalización  Área de rescate  Fuente: Imagen obtenida del “Reporte de Gestión Respuesta a Emergencia” remitido por el Titular a esta Superintendencia con fecha 22/02/2016 | |
| **Figura 24.** | **Fecha:** |
| **Descripción de medio de prueba:**  En la imagen se indica el sector donde se realiza el rescate y el sector donde se realiza la relocalización. Las acciones cuentan con el respectivo permiso otorgado por el SAG. | |

## Compromisos de las Resoluciones de Calificación Ambiental.

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de hecho constatado**: **7** | **Estación N°**: Examen de Información |
| **Documentación solicitada y entregada:**  Por medio de la Res. Ext. SMA N°116 de 09/02/2016 se requirió al Titular informar sobre la realización de los procedimientos definidos en el plan de control de contingencias respectivo. Mediante Carta sin número de fecha 10/02/2016, el Titular remitió su respuesta que incluye un Anexo que da cuenta de las acciones realizadas y planificadas (disponible en Anexo 2).  Por medio de la Res. Ext. SMA N°134 de 11/03/2016 se requirió al Titular adjuntar el detalle de todas las acciones implementadas para la reparación de la tubería, entregando a su vez los antecedentes que permitan certificar que la calidad del trabajo realizado cumple con los estándares requeridos. Mediante Carta s/n de fecha 15/02/2016, el Titular remitió su respuesta (disponible en Anexo 2). | |
| **Exigencia(s):**  Considerando 7.8.d) de la RCA N°3159/2007  “Objetivo de la medida:  Dar una respuesta efectiva para minimizar el riesgo e impacto de derrame ante una rotura o fuga de pulpa del mineroducto o agua de las tuberías de recirculación.  Acción propuesta:  En caso de rotura o filtración de pulpa del mineroducto se consideran las siguientes acciones:  • En caso de detectarse una fuga de pulpa, se procederá en forma inmediata a interrumpir el flujo.  • Se programará la reparación de la tubería.  • Luego se procederá a la limpieza del terreno afectado.  • La pulpa que se derive a las piscinas de emergencia será luego recuperada y enviada al proceso”. | |
| **Resultado(s) examen de Información:**  A continuación se indica cómo el Titular ha abordado los compromisos de la RCA 3159/2007.   1. **En caso de detectarse una fuga de pulpa, se procederá en forma inmediata a interrumpir el flujo**   Según lo expuesto en el Hecho Constatado N°1 del presente Informe, se dieron los siguientes sucesos:   1. La fuga de pulpa se inició entre las 21:00 y 22:00 hrs del día sábado 06 de febrero. 2. La fuga fue detectada visualmente por el personal a las 04:10 hrs del día 07 de febrero, es decir entre 6 y 7 horas después de iniciada la contingencia. 3. Domingo 07 de febrero de 2016, 04:24 hrs: Operador de sala de control inicia procedimiento de drenaje de STP. 4. Domingo 07 de febrero de 2016, 04:27 hrs: Se inicia apertura de válvulas de drenaje de sector Laguna Seca. 5. Domingo 07 de febrero de 2016, 04:45 hrs: Se detiene planta de Molienda Los Bronces.   Se concluye que existió un desfase de 6 a 7 horas entre que ocurrió la falla y que esta fue detectada, debido a que el sistema de detección remoto no funcionó. Una vez detectada, se inició 14 minutos después el procedimiento de drenaje y posterior paralización de la Planta.   1. **Se programará la reparación de la tubería**   Mediante Carta N°S-AAS402-0216-0305 de fecha 11/02/2016, el Titular comunicó que la reparación del Mineroducto había concluido e informó que ese mismo día se habría reanudado la operación del Mineroducto y de la Planta en los Bronces.  Luego de ello se le requirió información sobre las acciones de reparación, respecto de lo cual el Titular señaló que:  - La reparación consistió en un reemplazo del tramo afectado.  - Con el fin de certificar la calidad de la reparación, se contrató a la empresa JRl Ingeniería S.A., especializada en diseño, inspección y puesta en marcha de mineroductos.  - En el informe emitido por dicha empresa, se describe el trabajo realizado y se concluye que la reparación se realizó de acuerdo con las mejores prácticas de calidad para la rehabilitación de uso de una obra de esta naturaleza, respetando los estándares de diseño aplicables.   1. **Luego se procederá a la limpieza del terreno afectado**   En respuesta a un requerimiento de información, el Titular adjuntó por medio de su Carta sin número de fecha 10/02/2016 un documento titulado “Plan de Respuesta a Emergencias”. En dicho documento se comprometen las siguientes acciones de limpieza:  - Limpieza de reservorio de agua para uso agrícola contiguo a la Estación Disipadora N°1  - Limpieza de quebrada Las Iglesias  - Limpieza del cauce del río Colina  - Limpieza de canal Peldehue  - Limpieza de acequias y canales menores  - Construcción de una obra temporal de decantación (retener arrastre de sedimentos)  - Seguimiento y documentación  Los avances en la limpieza de los sectores afectados han sido informados por el Titular a través de reportes periódicos (ver Anexo 3).   1. **La pulpa que se derive a las piscinas de emergencia será luego recuperada y enviada al proceso**   En respuesta al requerimiento de información realizado por medio de la Res. Ext. SMA N°116 de 09/02/2016, el Titular adjuntó e su Carta sin número de fecha 10/02/2016 un documento titulado “Plan de Respuesta a Emergencias”. En dicho documento se establece que la pulpa que se derive a las piscinas de emergencia será recuperada y enviada a proceso. También se indica que el material recogido en la limpieza será enviado al tranque de relaves Las Tórtolas para su disposición. | |

|  |  |
| --- | --- |
| **Número de hecho constatado**: **8** | **Estación N°**: Examen de Información |
| **Documentación solicitada y entregada:**  Por medio de la Res. Ext. SMA N°134 de 11/03/2016 se requirió al Titular presentar la siguiente información en relación con lo establecido en el Considerando 5.4.viii de la RCA 3159/2007.   * 1. Acciones de mitigación a implementar en forma previa a la materialización de las compensaciones con los terceros afectados, tales como, abastecimiento de agua para bebida animal y riego de cultivos.   2. Cronograma de las acciones establecidas el punto anterior.   3. Plan de trabajo con el detalle de las acciones para implementar las compensaciones con los terceros afectados, considerando además los medios de verificación y frecuencia de reportes a esta Superintendencia.   4. Cronograma de las acciones establecidas en dicho Plan de Trabajo.   5. Catastro con el detalle de la individualización de los terceros afectados por el incidente, y considerados para materializar las acciones de compensación.   Mediante Carta s/n de fecha 15/02/2016, el Titular remitió su respuesta (disponible en Anexo 2). | |
| **Exigencia(s):**  Considerando 5.4.viii) de la RCA N°3159/2007  “Pregunta:  Defina medidas de compensación mínima para aquellos agricultores que efectivamente se vean afectados ya sea por pérdida de producción o bien por costos que deben incurrir en la limpieza de canales, suelos y plantaciones  Ponderación:  En caso de accidentes con derrames que afecten a terceros, el Titular acordará con esos terceros afectados la compensación por los daños efectivamente causados y, en caso de no haber acuerdo, deberá atenerse a lo que resuelvan las instancias judiciales en base a la legislación vigente, que contempla la reparación y compensación por daños causados”. | |
| **Resultado(s) examen de Información:**  En su Carta s/n de fecha 15/02/2016, el Titular se refiere a la forma en que dará cumplimiento a la exigencia del Considerando 5.4.viii de la RCA 3159/2007. En síntesis, el Titular indica lo siguiente:   * Luego del incidente se prohibió transitoriamente el uso del agua del Río Colina para regadío y bebida de animales. Desde dicho momento, tomó contacto con los habitantes del área y les suministró agua mediante camiones aljibe para el consumo animal y el riego de la zona. Dicha distribución y suministro comenzó en Santa Filomena (Norte y Sur) y Villa Peldehue y después se fue extendiendo a otros sectores que usan el Canal Colina, los cuales son San Luis, La Huaca, Reina Norte y Esmeralda. * El Titular contará con el apoyo de un tercero independiente -que en este caso es la Fundación Casa de La Paz- para generar un levantamiento detallado y validado con la comunidad, para el desarrollo de un Plan de Trabajo participativo que detalle las acciones para implementar las compensaciones que se requieran. Todas las acciones desarrolladas a través de esta medida, serán coordinadas y monitoreadas a través de la Mesa Técnica conformada por la Gobernación Provincial de Chacabuco, Municipalidad de Colina, y otros organismos públicos. Dicha Mesa Técnica se reunirá periódicamente de acuerdo a lo establecido por la Gobernación Provincial de Chacabuco, y se le informarán mensualmente a esta Superintendencia los avances y acuerdos alcanzados en la misma. * A la fecha, se tiene un levantamiento preliminar de afectados, que se ha realizado en conjunto con la Municipalidad de Colina, INDAP y el SAG. Este levantamiento será verificado por la Fundación Casa de la Paz para generar un levantamiento detallado y validado, y desarrollar el Plan de Trabajo referido en el punto anterior. * Desde el día del incidente se ha implementado un plan de monitoreo. Los detalles se abordan en la sección de Otros Hechos del presente Informe.   Las acciones que han sido desarrolladas por el Titular y su avance han sido informadas a través de los reportes periódicos remitidos a esta Superintendencia y que se adjuntan en el Anexo 3. | |

# OTROS HECHOS.

|  |
| --- |
| **Otros hecho N°1 - Monitoreo de Calidad del Agua** |
| **Descripción**:  Luego de ocurrida la contingencia el Titular implementó un plan de monitoreo para el seguimiento de la calidad del agua. Dicho plan contempló muestreos diarios en diversos puntos, todo lo cual consta en los informes de resultados remitidos a esta Superintendencia (ver Anexo 3). Posteriormente, por medio de la Res. Ext. SMA N°134 de fecha 11/02/2016 se requirió al Titular informar sobre el Plan de Monitoreo que sería implementado formalmente para el seguimiento de la calidad del agua. El Titular respondió mediante Carta s/n de fecha 15/02/2016 (disponible en Anexo 2), que incluye un Anexo (N°4) titulado “Programa Monitoreo de Aguas”. En dicho Plan se incluyen 7 puntos de monitoreo cuyo nombre y coordenadas se indican en la Tabla 9 y cuya ubicación se muestran en la Figura 25. Los parámetros que serán monitoreados son aquellos de la NCh. 1.333 para riego.  Posteriormente, mediante Carta N°S-AAS402-0316-0316 de fecha 03/03/2016 (disponible en Anexo 9), el Titular informó sobre la implementación del Plan de Monitoreo presentado en el Anexo 4 de la Carta s/n de fecha 15/02/2016. |

|  |  |
| --- | --- |
| **Registros** | |
|  | |
| **Tabla 9.** | **Fecha:** |
| **Descripción de medio de prueba:**  Nombre y ubicación de los puntos de monitoreo de calidad del agua que formarán parte del seguimiento comprometido por el Titular. | |
|

|  |  |
| --- | --- |
| **Registros** | |
|  | |
| **Figura 25.** | **Fecha:** |
| **Descripción de medio de prueba:**  Ubicación de los puntos de monitoreo comprometidos por el Titular para el seguimiento de la calidad del agua. | |
|

# CONCLUSIONES.

En respuesta a la situación de emergencia, desencadenada por el derrame de pulpa desde el Mineroducto hacia el Río Colina, ocurrido el día 07/02/2016, se realizaron diversas actividades de fiscalización. Dichas actividades incluyeron inspecciones en terreno, toma de muestras (calidad del agua y sedimentos), encuestas y análisis de información, para lo cual participaron diversos organismos del estado, entre ellos la Gobernación Provincial de Chacabuco, Municipalidad de Colina, Servicio Agrícola y Ganadero, SEREMI de Salud, Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura y esta Superintendencia.

Los resultados de dichas actividades de fiscalización dan cuenta de lo siguiente:

Causas y detalles de la emergencia

* La fuga de pulpa se inició entre las 21:00 y 22:00 hrs del día 06 de febrero, siendo detectada visualmente por personal de Anglo American Sur S.A. a las 04:10 hrs del día 07 de febrero. La demora de 6 a 7 horas en la detección de la fuga se debió a que el sistema de detección, que se encontraba en funcionamiento, no fue capaz de detectar la falla.
* Una vez detectada la fuga el Titular inició el procedimiento de drenaje de STP y posteriormente detuvo el funcionamiento de la Planta.
* La falla del mineroducto fue causada por la corrosión/erosión inducida por vórtices creados por un defecto de soldadura localizada. Además, el defecto de soldadura se encontraba en una transición de diámetro de tubería, lo cual contribuyó a acelerar la tasa de desgaste.
* Durante la emergencia se liberaron del orden de 800-900 toneladas de pulpa al medio ambiente, de las cuales un 35% sería fracción sólida y el resto líquida.
* Los análisis realizados a la fracción sólida permitieron concluir que no presenta características de toxicidad aguda ni crónica.
* La fracción líquida presentó una calidad no apta para riego según lo dispuesto en la NCh. 1.333, excediéndose los siguientes parámetros: Cobre, Manganeso, Molibdeno, Sólidos Totales Disueltos, Sulfato y Conductividad.

Consecuencias

* Efectos en la calidad del agua del río Colina: existió una afectación a la calidad del agua en la parte alta del río Colina, la cual fue puntual (07 al 09 de febrero) y de baja magnitud, debido probablemente a la capacidad de dilución del Río Colina. Los muestreos realizados en la sección del río más cercana al derrame y en canales y tranques de riego los días 08, 09 y 10 de febrero, mostraron que la calidad del agua cumplía con los requisitos para uso en riego establecidos por la NCh. 1.333.
* Efectos en los sedimentos del cauce del río Colina: luego de ocurrida la emergencia se constató la presencia de una capa de sedimento que quedó depositada en el lecho del río Colina. El muestreo realizado a lo largo del cauce permitió establecer el área de influencia afectada por los sedimentos, la cual se extiende hasta el sector de La Huaca. Cabe mencionar que el sedimento depositado no presenta características de toxicidad aguda ni crónica, por lo que no se espera que la depositación de una capa de estos sedimentos genere efectos nocivos para la salud o el medio ambiente debido a sus características químicas.
* Efectos en la salud: según los antecedentes informados, el agua en el tramo del río Colina afectado solamente sería utilizada con fines recreacionales. Al respecto, el único antecedente que existe es el de un menor de edad (8 años), que fue llevado el día 08 de febrero al consultorio con inflamación ocular leve, luego de haberse bañado en el río Colina (sector bocatoma).
* Efectos en la fauna: no existe evidencia de que se haya generado mortalidad de peces en el río Colina producto del derrame. Según lo observado en terreno existen anfibios, reptiles y mamíferos menores en las zonas afectadas, para lo cual el Titular ha implementado un Plan de Rescate y Relocalización que cuenta con la autorización del SAG. En particular, cabe destacar que desde la laguna ubicada a un costado del sector del derrame -que puede considerarse el punto de máximo impacto- ha sido rescatada una gran cantidad de anfibios en buen estado. Dada su sensibilidad a los cambios ambientales, los anfibios son considerados como los principales bioindicadores de la salud de los ecosistemas, por lo que la situación mencionada es consistente con el hecho que la Pulpa no sería tóxica.

Compromisos ambientales de las Resoluciones de Calificación Ambiental

* El Titular debe realizar la limpieza de los sectores afectados por el derrame. Para ello ha implementado un Plan de Trabajo que se encuentra en desarrollo, y que ha sido informado periódicamente a través de las comunicaciones que remite a esta Superintendencia.
* El Titular debe compensar a los agricultores que hayan resultado afectados por los daños que efectivamente les haya causado. Para mitigar los impactos que pudieran haber ocurrido, en primera instancia el Titular tomó contacto con los habitantes del área y les suministró agua mediante camiones aljibe para el consumo animal y el riego de la zona, mientras se encontraba vigente la prohibición de uso del agua del río Colina para dichos fines. Paralelamente se inició un levantamiento de información para determinar los agricultores que podrían haber resultado perjudicados con el fin de implementar un Plan de Trabajo participativo que detalle las acciones a implementar para las compensaciones que se requieran. Para llevar a cabo esto último, el Titular cuenta con el apoyo de la Fundación Casa de La Paz, lo cual será además coordinado y monitoreado a través de una Mesa Técnica conformada por la Gobernación Provincial de Chacabuco, Municipalidad de Colina, y otros organismos públicos.
* Dado que las acciones detalladas en ambos casos continuarán realizándose durante el año, la división de fiscalización mantendrá un seguimiento permanente de la implementación de estas medidas y una evaluación de los resultados por medio de nuevas actividades de fiscalización ambiental cuando ello corresponda.

# DOCUMENTACIÓN SOLICITADA Y ENTREGADA.

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **N° de hecho asociado** | **Documento solicitado** | **Plazo de entrega** | **Fecha entrega** | **Observaciones** |
| 1 | **1, 2 y 7** | Por medio de la Res. Ext. SMA N°116 de 09/02/2016 se requirió al Titular la siguiente información:   * 1. Cantidad de sustancia derramada (m3 y toneladas).   2. Caracterización a nivel elemental de la sustancia derramada (fracción solida), considerando información referencial, estimaciones y datos históricos.   3. Registro de comunicaciones internas y externas realizadas.   4. Registros de fotografías, videos y reportes del incidente operacional.   5. Realización de procedimientos definidos en el plan de control de contingencias respectivo.   6. Estimación del área de influencia afectada, en formato KMZ y PDF, considerando tanto el río Colina como sus cana les de regadío.   7. Medidas de mitigación y/o compensación ejecutadas y por implementar, detallando los lugares y temporalidad (fecha y hora). | 10/02/2016 | 10/02/2016 | Res. Ext. notificada por mano el día 09/02/2016. |
| 2 | **1, 7, 8 y Otros Hechos N°1** | Por medio de la Res. Ext. SMA N°134 de 11/03/2016 se requirió al Titular presentar la siguiente información:   * 1. Respecto a la Acción 1 establecida en el Considerando 7.8.d) de la RCA 3159/2007 (sobre rotura o filtración de pulpa del Mineroducto), y a lo informado mediante la Carta s/n del 10 de febrero de 2016 sobre las reparaciones efectuadas en el Mineroducto, se solicita adjuntar el detalle de todas las acciones implementadas para la reparación de la tubería, entregando a su vez los antecedentes que permitan certificar que la calidad del trabajo realizado cumple con los estándares requeridos.   2. Respecto a lo establecido en el Considerando 5.4.viii de la RCA 3159/2007 en términos de las medidas de compensación a terceros y lo señalado en el literal g) de su carta de fecha 10-02-2016, se deberán presentar:  1. Acciones de mitigación a implementar en forma previa a la materialización de las compensaciones con los terceros afectados, tales como, abastecimiento de agua para bebida animal y riego de cultivos. 2. Cronograma de las acciones establecidas el punto anterior. 3. Plan de trabajo con el detalle de las acciones para implementar las compensaciones con los terceros afectados, considerando además los 4medios de verificación y frecuencia de reportes a esta Superintendencia. 4. Cronograma de las acciones establecidas en dicho Plan de Trabajo. 5. Catastro con el detalle de la individualización de los terceros afectados por el incidente, y considerados para materializar las acciones de compensación.    1. Informar sobre el Plan de monitoreo que implementará para el seguimiento de la calidad del agua, indicando los parámetros a medir, la frecuencia de medición y las estaciones consideradas.    2. Remitir el resultado del informe de investigación interna sobre las causas del incidente, en su oportunidad. | 15/02/2016 | 15/02/2016 | Res. Ext. notificada por mano el día 11/02/2016. |
| 3 | **2 y 4** | Por medio de la Res. Ext. SMA N°218 de 10/03/2016 se requirió al Titular remitir todos los resultados obtenidos del muestreo y análisis de sedimentos del cauce del Río Colina. | 21/02/2016 | 24/03/2016 | Res. Ext. notificada por correo certificado el día 14/03/2016.  Respuesta fuera de plazo. |

# ANEXOS.

|  |  |
| --- | --- |
| **N° Anexo** | **Nombre Anexo** |
| 1 | Actas de Inspección Ambiental |
| 2 | Requerimientos de información realizados al Titular junto con sus respuestas |
| 3 | Reportes periódicos sobre situación de emergencia entregados por el Titular |
| 4 | Resultados de muestreo y análisis de la fracción sólida de la Pulpa (SMA) |
| 5 | Información sobre el incidente remitida por la DGA |
| 6 | Información sobre el incidente remitida por el SAG |
| 7 | Resultados de muestreo y análisis de calidad del agua y sedimentos (SMA) |
| 8 | Información sobre el incidente remitida por la SEREMI de Salud |
| 9 | Carta del Titular que informa sobre la implementación del Plan de Monitoreo |