



Superintendencia del Medio Ambiente  
Gobierno de Chile

### INFORME DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

### VERIFICACIÓN DE CONFORMIDAD EN LA APLICACIÓN DE MEDIDAS URGENTES Y TRANSITORIAS

Proyecto Minero Pascua Lama

DFZ-2013-6945-III-RCA-IA

	Nombre	Firma
Aprobado	Kay Bergamini L.	30-01-2014 <input checked="" type="checkbox"/>  _____ Kay Bergamini L. Jefe División de Fiscalización Firmado por: Kay Joaquín Bergamini Ladrón de Guevara
Revisado	Gino Araya P.	30-01-2014 <input checked="" type="checkbox"/>  _____ Gino Araya Palma Profesional DFZ Firmado por: Gino Araya Palma
Elaborado	Verónica González D.	30-01-2014 <input checked="" type="checkbox"/>  _____ Verónica González D. Fiscalizador DFZ Firmado por: Verónica Alejandra González Delfín

## Tabla de Contenidos

<b>TABLA DE CONTENIDOS</b> .....	<b>2</b>
<b>1. RESUMEN</b> .....	<b>3</b>
<b>2. ANTECEDENTES</b> .....	<b>4</b>
2.1. Ubicación .....	5
2.2. Descripción del Proyecto .....	7
<b>3. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN A LA ACTIVIDAD FISCALIZADA.</b> .....	<b>10</b>
<b>4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.</b> .....	<b>10</b>
4.1. Motivo de la Actividad de Fiscalización.....	10
4.2. Materia Específica Objeto de la Inspección Ambiental.....	10
4.3. Aspectos Relativos a la Ejecución de la Inspección Ambiental. ....	11
4.3.1. Primer día de inspección. ....	11
4.3.2. Segundo día de inspección. ....	11
4.3.3. Detalle del Recorrido de la Inspección. ....	12
4.3.4. Esquema de Recorrido.....	13
4.4. Aspectos Relativos al Seguimiento Ambiental. ....	15
<b>5. RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN AMBIENTAL</b> .....	<b>15</b>
5.1. Paralización de Actividades. ....	15
5.2. Construcción de Obras Transitorias. ....	19
5.3. Seguimiento de Variables Ambientales.....	35
5.4. Requerimiento de Información – Imágenes Satelitales. ....	37
<b>6. OTROS HECHOS</b> .....	<b>40</b>
<b>7. CONCLUSIONES</b> .....	<b>62</b>
<b>8. ANEXOS</b> .....	<b>63</b>

## 1. RESUMEN

Mediante la Resolución Exenta N° 477 de fecha 24 de mayo de 2013, la Superintendencia del Medio Ambiente resuelve el procedimiento administrativo sancionatorio contra Compañía Minera Nevada SpA por incumplimientos a la Resolución Exenta N° 024, de fecha 15 de febrero de 2006, de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región de Atacama, que calificó ambientalmente favorable el proyecto "Modificaciones Proyecto Pascua Lama" expuestos en el Expediente de Fiscalización Ambiental DFZ-2013-63-III-RCA-IA.

En la Resolución Exenta N°477/2013, la Superintendencia instruye a Compañía Minera Nevada SpA adoptar una serie de medidas urgentes y transitorias en virtud de lo establecido en la letra g) del artículo 3° de la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente, que incluyen la paralización total de las actividades de la fase de construcción del proyecto mientras no ejecute el sistema de manejo de aguas en la forma prevista en la Resolución de Calificación Ambiental; construir transitoriamente obras para la captación y conducción de aguas de no contacto y la continuación del seguimiento de las variables ambientales contemplado en su RCA.

El Proyecto "Pascua Lama" es un proyecto de desarrollo minero con una vida útil de 20 años según las estimación de reservas y consiste en la explotación a rajo abierto de un yacimiento de minerales de oro, plata y cobre, y su procesamiento para obtener como productos metal doré (oro, plata) y concentrado de cobre en un sector cordillerano, que comprende territorio chileno y argentino, por tanto tiene un carácter binacional. En territorio chileno se emplaza en la comuna de Alto del Carmen, entre 4.400 y 5.300 m.s.n.m., aproximadamente a 80 km al sureste de Alto del Carmen, siendo la localidad más próxima al área del Proyecto, y a unos 150 km al sudeste de la ciudad de Vallenar. Es en este lugar donde se desarrollará gran parte del rajo abierto y se construirá el botadero de estéril definido para el proyecto, un chancador primario, un complejo de mantención de equipos de mina y polvorín para el almacenamiento de explosivos. Estas obras se ubicarán en la cabecera del Río del Estrecho, tributario del Río Chollay. La demanda de agua para el proyecto en Chile será abastecida desde el Río del Estrecho y el Río El Toro.

El presente documento, tiene como objeto verificar la conformidad de la ejecución de las Medidas Urgentes y Transitorias, evaluando el grado de cumplimiento de las medidas solicitadas por la SMA. La verificación incluyó una inspección ambiental realizada los días 23 y 24 de octubre 2013 por funcionarios de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) constatándose el avance de la construcción de obras transitorias denominadas Fase 1, que forma parte del plan de acción para el sistema de intercepción y desvío de aguas de no contacto alrededor del sector norte del depósito de estériles.

Del análisis efectuado, es posible concluir que las obras de construcción del proyecto se encuentran paralizadas, exceptuando las obras de mantención necesarias para el seguimiento ambiental, el titular ha entregado toda la información solicitada por la SMA dentro del plazo establecido, la Fase 1 de obras transitorias se encuentra finalizada, la Fase 2 de obras permanentes se encuentra en etapa de ingeniería y diseño, y que alguna obras correspondientes a Fase 1 fueron modificadas respecto a la proyección entregada por el titular en lo siguiente: Las aguas provenientes desde la Quebrada 5 serán desviadas a las obras de captación denominadas Quebrada 4 (B) y no a Quebrada 6 (C); se realizaron mejoras al by-pass preexistente en la Quebrada 1, lo que no se encuentran previstas originalmente; y las obras de la Fase 1 se retrasaron en su ejecución respecto al cronograma informado por el titular, sin embargo mediante carta fecha 12 de noviembre de 2013 Compañía Minera Nevada SpA informa que las obras se encuentran terminadas. Luego, el análisis de la calidad de aguas determina que la calidad de los recursos hídricos superficiales y subterráneos del proyecto muestra incrementos significativos en las concentraciones de los parámetros definidos como críticos y superaciones de los niveles de calidad mínimos proyectados en algunos puntos de control. Sin embargo, no se dispone de los antecedentes necesarios para establecer en forma concluyente la relación causal de las variaciones registradas.

## 2. ANTECEDENTES

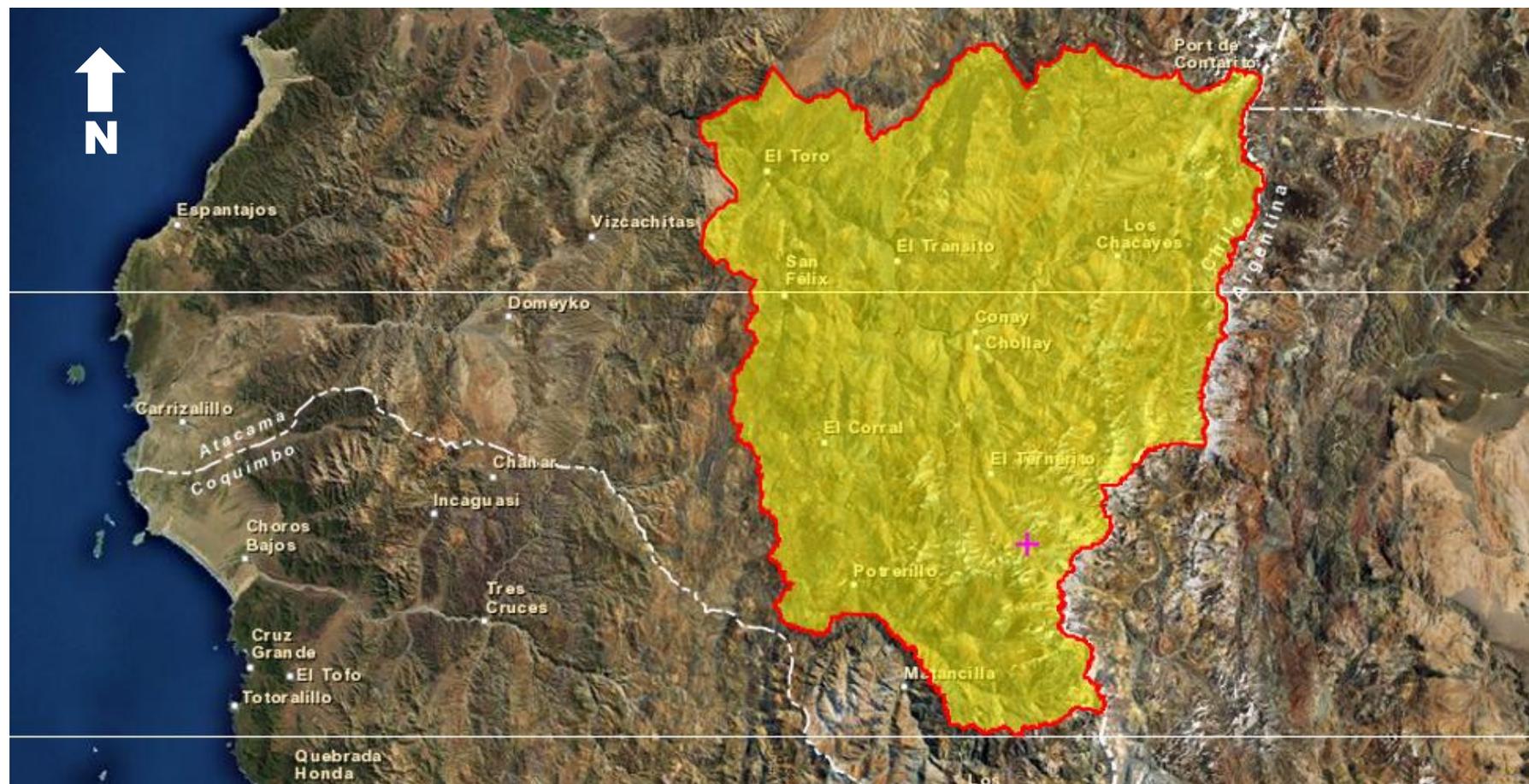
<b>Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Proyecto Pascua Lama.	
<b>Región:</b> Atacama.	<b>Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Sector cordillerano del Valle del Río del Carmen.
<b>Provincia:</b> Huasco.	
<b>Comuna:</b> Alto del Carmen	
<b>Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Compañía Minera Nevada SpA.	<b>RUT o RUN:</b> 85.306.000-3
<b>Domicilio Titular:</b> Ricardo Lyon N° 222, Piso 8, providencia, Santiago.	<b>Correo electrónico:</b> fcharlin@barrick.com
	<b>Teléfono:</b> 2-23402022
<b>Identificación del Representante Legal:</b> Francisco Charlin Montero	<b>RUT o RUN:</b> 10.324.150-3
<b>Domicilio Representante Legal:</b> Ricardo Lyon N° 222, Piso 8, providencia, Santiago.	<b>Correo electrónico:</b> fcharlin@barrick.com
	<b>Teléfono:</b> 2-23402022
<b>Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:</b> Paralización.	

## 2.1. Ubicación

Figura 1. Mapa de Localización Regional (elaboración propia) Fuente: Google Earth



Figura 2. Mapa de Ubicación Local (Fuente: NEPAssist, 2013)



**Coordenadas UTM de Referencia**

**Datum:** WGS-84

**Huso:** 19 J

**UTM N:** 6.757.628 m

**UTM E:** 400.359 m

**Ruta de Acceso:** El acceso al área del proyecto, es desde la ciudad de Vallenar, Región de Atacama, a través de la ruta C-485 que une esta ciudad con la localidad de Alto del Carmen, y luego a través de la ruta C-489 que se desarrolla a lo largo del Valle del Río del Carmen hasta la localidad de El Corral. Desde esta localidad se ha construido un camino privado hacia el área del Proyecto, remontando el Valle del Río del Carmen y luego los cajones de los Ríos Potrerillo, de las Tres Quebradas y El Toro. Distancia aproximada de recorrido: 143 km desde la ciudad de Vallenar.

## 2.2. Descripción del Proyecto

### Descripción del proyecto:

El Proyecto "Pascua Lama" es un proyecto de desarrollo minero y consiste en la explotación a rajo abierto de un yacimiento de minerales de oro, plata y cobre, y su procesamiento para obtener como productos metal doré (oro, plata) y concentrado de cobre en un sector cordillerano, que comprende territorio chileno y argentino, por tanto tiene un carácter binacional.

En territorio chileno se emplaza en la comuna de Alto del Carmen, entre 4.400 y 5.300 m.s.n.m., aproximadamente a 80 km al sureste de Alto del Carmen, siendo la localidad más próxima al área del Proyecto, y a unos 150 km al sudeste de la ciudad de Vallenar. Es en este lugar donde se desarrollará gran parte del rajo abierto y se construirá el botadero de estéril definido para el proyecto, un chancador primario, un complejo de mantención de equipos de mina y polvorín para el almacenamiento de explosivos. Estas obras se ubicarán en la cabecera del Río del Estrecho, tributario del Río Chollay. La demanda de agua para el proyecto en Chile será abastecida desde el Río del Estrecho y el Río El Toro.

El Proyecto tiene una vida útil de 20 años según las actuales reservas, y anualmente producirá unas 5.000 toneladas de cobre contenido en concentrados, 615.000 onzas de oro y 18,2 millones de onzas de plata.

### Superficies:

La superficie total estimada del proyecto, comprende 1.650 hectáreas (16,5 km<sup>2</sup>). Aproximadamente 750 hectáreas corresponden a las obras que se construirán en territorio chileno, que básicamente incluyen una porción del rajo Pascua-Lama, el depósito de estéril Nevada Norte, el taller de mantención mina, el chancador primario, correa transportadora hacia territorio Argentino, el sistema de manejo de drenajes del depósito de estéril, el campamento Barriales y los caminos internos.

### Mano de obra fase en que se encuentra la actividad:

---

Figura 3. Layout Proyecto original en su Etapa de Operación Final (Fuente original: EIA "Modificación Proyecto Pascua Lama").

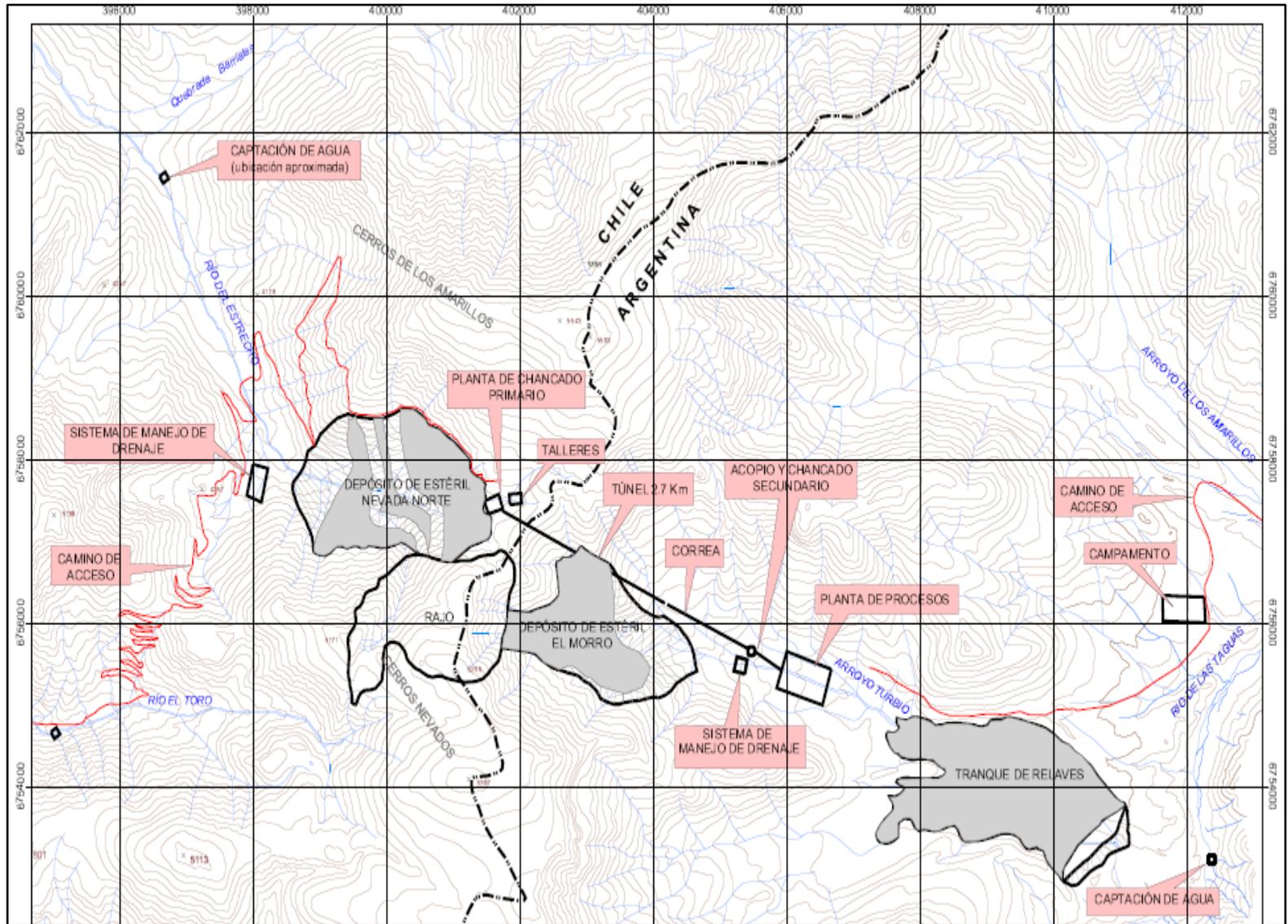
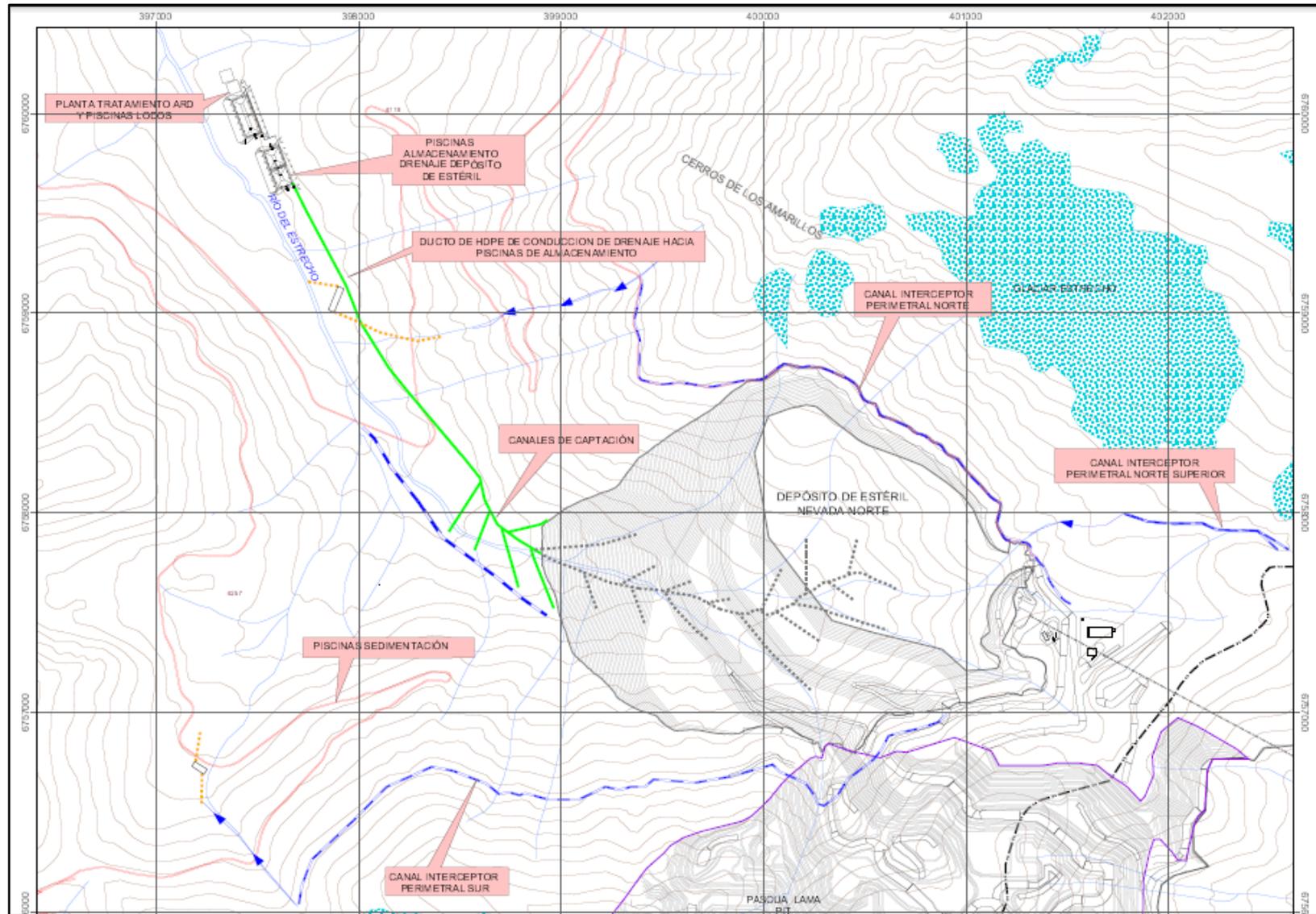


Figura 4. Layout Sistema de Manejo de Drenajes y Depósito de Estériles (Fuente original: EIA "Modificación Proyecto Pascua Lama").



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

Identificación de Instrumentos de Gestión Ambiental que Regulan actividad, proyecto o fuente fiscalizada.						
ID	Tipo de Documento	N°	Fecha	Comisión / Institución	Descripción	Comentarios
1	RCA	39	25/04/2001	COREMA Región de Atacama	Califica favorablemente el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto "Pascua Lama".	Sin comentarios.
2	RCA	24	15/02/2006	COREMA Región de Atacama	Califica favorablemente el Estudio de Impacto Ambiental (EIA) del proyecto "Modificaciones Proyecto Pascua Lama".	Solicitud de pertinencia objeto modificar la metodología de cálculo de los niveles de alerta de calidad de agua, respondida mediante Carta del SEA Atacama N° 225, del 13 de marzo de 2012, con indicación de ingreso al SEIA.

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

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

<b>Motivo:</b> No Programada	<b>Descripción del Motivo:</b> Verificación del avance en la implementación de las Medidas Urgentes y Transitorias instruidas a Compañía Minera Nevada SpA mediante Resolución Exenta N° 477 de fecha 28 de mayo de 2013, de la Superintendencia del Medio Ambiente.
---------------------------------	---

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

<p>Las actividades de fiscalización ambiental buscaron verificar el avance e implementación de las Medidas Urgentes y Transitorias instruidas a Compañía Minera Nevada SpA mediante Resolución Exenta N° 477/2013 de la Superintendencia del Medio Ambiente.</p> <p>En tal sentido, la Inspección Ambiental contempló verificar lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>• Paralización de las actividades de la fase de construcción del proyecto.</li><li>• Construcción de obras transitorias del sistema de manejo de aguas de no contacto del proyecto.</li><li>• Monitoreo de calidad de aguas del Río Estrecho.</li></ul>
---

### 4.3. Aspectos Relativos a la Ejecución de la Inspección Ambiental.

#### 4.3.1. Primer día de inspección.

<b>Fecha de realización:</b> 23/10/2013	<b>Hora de Inicio:</b> 12:40 hrs.	<b>Hora de Finalización:</b> 20:00 hrs.
<b>Fiscalizador Encargado de la Actividad:</b> Verónica Gonzalez D.		<b>Órgano:</b> Superintendencia del Medio Ambiente.
<b>Fiscalizadores Participantes:</b> Alberto Rojas S.		<b>Órgano:</b> Superintendencia del Medio Ambiente.
<b>Existió Oposición al Ingreso:</b> No	<b>Fundamentación:</b> ---	
<b>Existió auxilio de fuerza pública:</b> No	<b>Fundamentación:</b> ---	
<b>Existió colaboración por parte de los fiscalizados:</b> Si	<b>Fundamentación:</b> ---	
<b>Existió trato respetuoso y deferente hacia los fiscalizadores:</b> Si	<b>Fundamentación:</b> ---	
<b>Entrega de antecedentes requeridos y documentos solicitados:</b> No	<b>Fundamentación:</b> No se solicitan antecedentes durante la inspección	
<b>Entrega de Acta:</b> Si	<b>Fundamentación:</b> Acta de Inspección Ambiental de fecha 23 de octubre de 2013 (Anexo 1).	

#### 4.3.2. Segundo día de inspección.

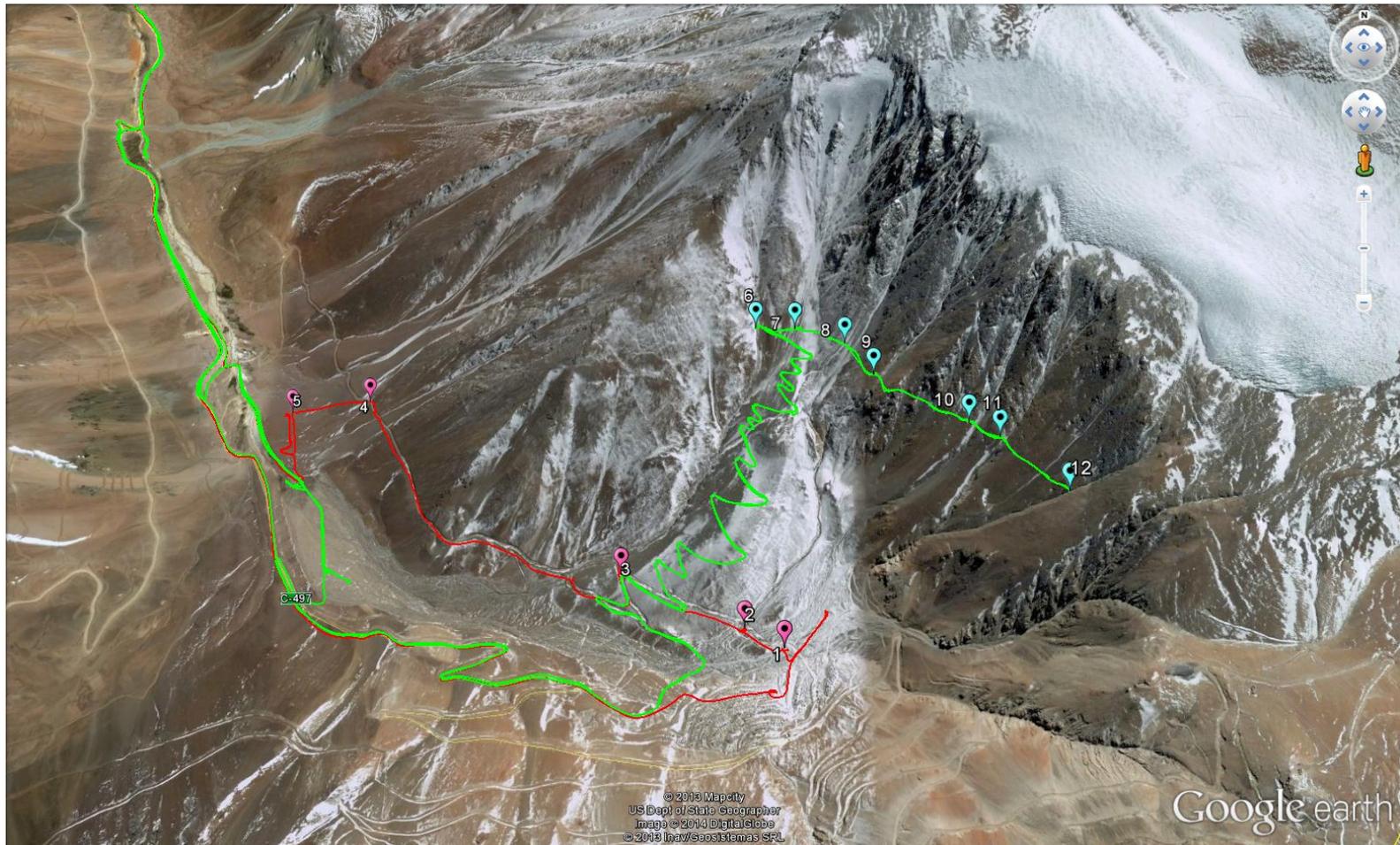
<b>Fecha de realización:</b> 24/10/2013	<b>Hora de Inicio:</b> 08:34 hrs.	<b>Hora de Finalización:</b> 17:30 hrs.
<b>Fiscalizador Encargado de la Actividad:</b> Verónica Gonzalez D.		<b>Órgano:</b> Superintendencia del Medio Ambiente.
<b>Fiscalizadores Participantes:</b> Alberto Rojas S.		<b>Órgano:</b> Superintendencia del Medio Ambiente.
<b>Existió Oposición al Ingreso:</b> No	<b>Fundamentación:</b> ---	
<b>Existió auxilio de fuerza pública:</b> No	<b>Fundamentación:</b> ---	
<b>Existió colaboración por parte de los fiscalizados:</b> Si	<b>Fundamentación:</b> ---	
<b>Existió trato respetuoso y deferente hacia los fiscalizadores:</b> Si	<b>Fundamentación:</b> ---	
<b>Entrega de antecedentes requeridos y documentos solicitados:</b> No	<b>Fundamentación:</b> Se dio plazo de 5 días hábiles para entregar antecedentes solicitados.	
<b>Entrega de Acta:</b> Si	<b>Fundamentación:</b> Acta de Inspección Ambiental de fecha 24 de octubre de 2013 (Anexo 2).	

### 4.3.3. Detalle del Recorrido de la Inspección.

N° de Estación	Coordenadas UTM WGS84		Nombre del sector	Descripción Estación
	Norte	Este		
1	6.757.230	400.023	Obra A	Obra de disipación de energía y captación Quebrada La Negra.
2	6.757.315	399.881	Obra B	Obra de disipación de energía y captación Quebrada 4.
3	6.757.534	399.235	Obra C	Obra de disipación de energía y captación Quebrada 6.
4	6.758.359	398.305	Obra D	Cámaras disipadoras de energía y de traspaso hacia Sedimentador Norte.
5	6.758.366	397.942	Obra E	Obra de disipación de energía y entrada a Sedimentador Norte.
6	6.758.363	399.906	Q6	By Pass Quebrada 6, Canal Perimetral Norte Inferior
7	6.758.360	400.053	Q5	By Pass Quebrada 5, Canal Perimetral Norte Inferior
8	6.758.289	400.237	Q4	By Pass Quebrada 4, Canal Perimetral Norte Inferior
9	6.758.158	400.339	Q3	By Pass Quebrada 3, Canal Perimetral Norte Inferior
10	6.757.945	400.665	Q2	By Pass Quebrada 2, Canal Perimetral Norte Inferior
11	6.757.876	400.765	Q1	By Pass Quebrada 1, Canal Perimetral Norte Inferior
12	6.757.653	400.974	Q0	By Pass Quebrada 0, Canal Perimetral Norte Inferior
13	6.757.624	398.246	Pozo L4-PM-2	Punto de muestreo Aguas Subterráneas, pozo bajo muro cortafugas.
14	6.758.043	397.965	NE-5	Punto de muestreo Aguas Superficiales Río Estrecho
15	6.759.903	396.860	NE-2A	Punto de muestreo Aguas Superficiales Río Estrecho
16	6.761.820	396.704	NE-1A	Punto de muestreo Aguas Superficiales Río Estrecho
17	6.769.475	389.475	NE-4	Punto de muestreo Aguas Superficiales Río Estrecho
18	6.780.511	391.004	NE-8	Punto de muestreo Aguas Superficiales Río Estrecho

#### 4.3.4. Esquema de Recorrido.

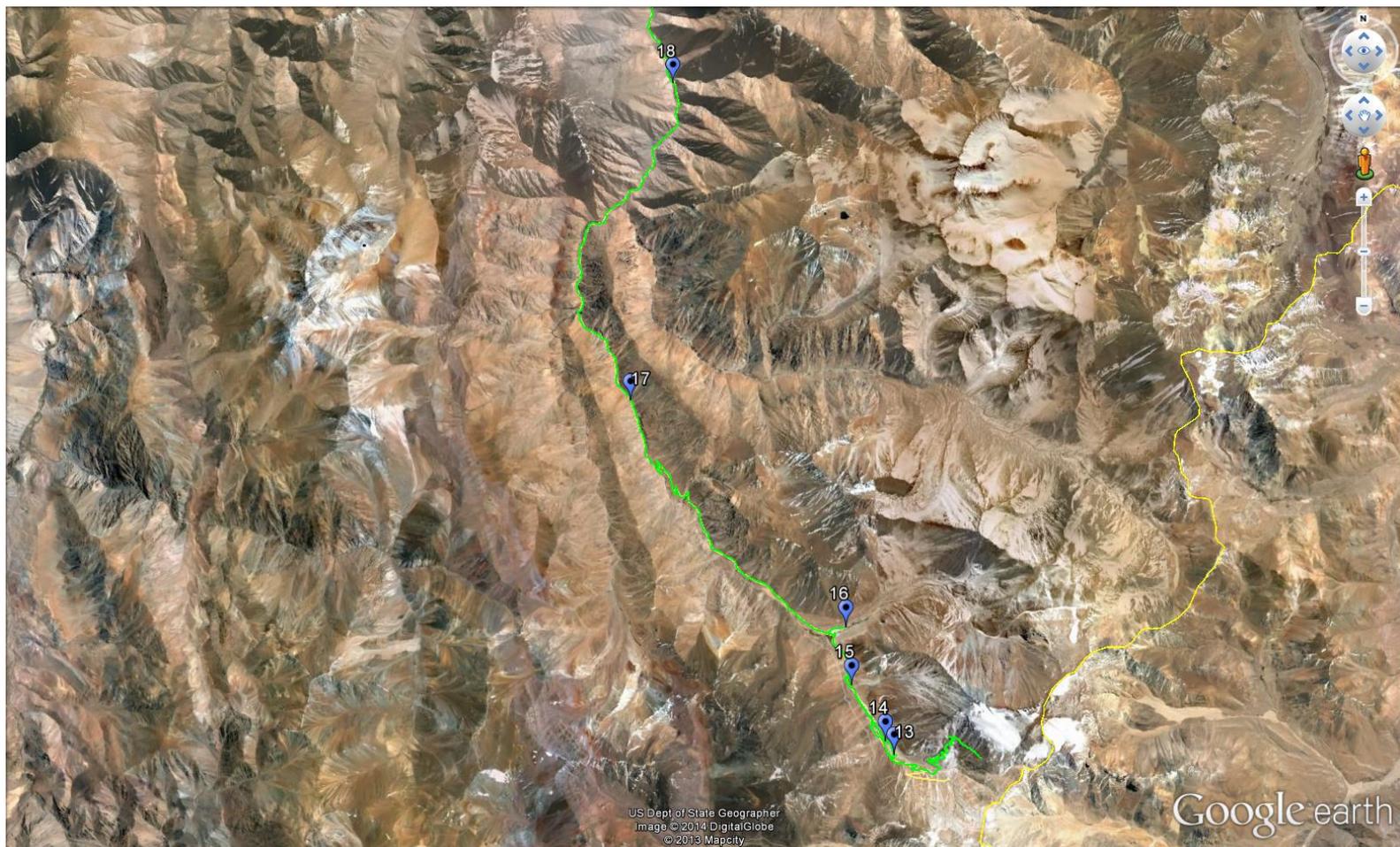
Figura 5. Esquema del recorrido Obras Fase 1. (Fuente: Google Earth, 2013).



Línea Roja: Recorrido realizado el día 23 de Octubre de 2013. Inspección Obras Fase 1 (estaciones)

Línea Verde: Recorrido realizado el día 23 de Octubre de 2013. Inspección Obras Fase 1, Canal Perimetral Norte Inferior (estaciones)

Figura 6. Esquema del recorrido del Segundo día de Inspección, Puntos de Monitoreo de Aguas. (Fuente: Google Earth, 2013).



Línea Verde: Recorrido realizado el día 24 de Octubre de 2013. Actividades de Medición y Análisis (estaciones)

#### 4.4. Aspectos Relativos al Seguimiento Ambiental.

N°	Nombre del Informe Revisado	Aspecto Ambiental Relevante	Código SSA(*)	Fecha de recepción	Periodo que reporta	Organismo Revisor
1	Programa de Monitoreo de Aguas Julio 2012-junio 2013 Proyecto Pascua Lama	Monitoreo de calidad de aguas del Río Estrecho	10692	16-08-2013	07-2012/06-2013	SMA

#### 5. RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD DE INSPECCIÓN AMBIENTAL

Los días 23 y 24 de octubre de 2013 se realizó una actividad de Inspección Ambiental al proyecto Pascua Lama para determinar el estado de aplicación de las Medidas Urgentes y Transitorias establecidas mediante Resolución Exenta N° 477 de fecha 24 de mayo de 2013 de esta Superintendencia, en específico respecto de la construcción de obras transitorias, denominadas Fase 1, que forma parte del plan de acción para el sistema de interceptación y desvío de aguas de no contacto alrededor del sector norte del depósito de estériles. Se presentan a continuación los antecedentes y medios de verificación recabados en terreno junto con los antecedentes aportados por el titular.

##### 5.1. Paralización de Actividades.

**Número de Medida Urgente y Transitoria: 1**

##### **Descripción de la Medida Urgente y Transitoria**

**Resolución Exenta N° 477/2013, Resuelvo Segundo, numeral 1.**

*"1. Paralizar la totalidad de las actividades de la fase de construcción del proyecto mientras no ejecute el sistema de manejo de aguas en la forma prevista en la Resolución de Calificación Ambiental.*

*El infractor deberá informar dentro del plazo de 10 días contados de la notificación de la presente resolución el cumplimiento de la presente medida, por medios que permitan acreditar a esta Superintendencia su cumplimiento.*

*Asimismo, deberá informar, en primer término, cada 3 meses el estado de avance de las obras y en segundo término, la ejecución integra del sistema de manejo de aguas en la forma prevista en la RCA, dentro del plazo de 3 días desde su integra ejecución. En ambos casos deberá acompañar medios que permitan verificar lo informado."*

##### **Análisis de Conformidad con la Medida:**

a) Al décimo día hábil contado desde la notificación de la Resolución N°477/2013, y mediante Carta PL-120/2013 de fecha 07 de junio de 2013 (Anexo 3), el titular remite declaración jurada y set fotográfico con coordenadas UTM y fecha de captura, para acreditar la paralización de la construcción de una serie de obras ubicadas en el Campamento Barriales, Sector Mina, Construcción Túnel, Talleres, Plataformas temporales, Incinerador, entre otras. En la misma carta, el titular indica lo siguiente:

Fase 1 de obras transitorias considera las siguientes actividades:

- Obras de disipación de energía, captación y traspaso de agua hacia el Sedimentador Norte.
- By-pass en el Canal Perimetral Norte
- Obras de control y arrastre de sedimentos en quebradas.

Fase 2 de obras permanentes considera la habilitación de las siguientes áreas:

- Para el Sistema de Manejo de Aguas de No Contacto: Canal Perimetral Norte; Canal Perimetral Sur; Canal Perimetral Sector Acopio de Mineral; Piscina de Sedimentación Norte; y Piscina de Sedimentación Sur.
- Para el Sistema de Manejo de Aguas de Contacto: Sistema de Pozos de Bombeo y de Contingencia; Cámara de Captación y Restitución; Piscinas de Acumulación N°1 y N°2 y Piscina de Pulido; Piscina; y Canal de Aguas Contactadas Sector Acopio de Mineral;
- Para el Sistema de Manejo de Aguas Tratadas: Planta de Tratamiento de Aguas de Contacto (PTAC); y Sistema de Transporte de Agua Tratada.

b) En Inspección Ambiental realizada los días 23 y 24 de octubre de 2013 se verificó que no había desarrollo de actividades de faena en las instalaciones recorridas, exceptuando los trabajos de construcción de obras transitorias comprometidas como medidas provisionales. En el numeral 5.4 de este informe se incluye un análisis de las imágenes satelitales que fueron solicitadas al titular por la SMA para verificar la paralización de obras determinada en la Resolución Exenta N°477/2013

c) Mediante Carta PL-0165/2013 de fecha 23 de agosto de 2013 (Anexo 4), Compañía Minera Nevada SpA remite el Informe N°1 de Avance de Obras del Sistema de Manejo de Aguas, informe que por Resolución Exenta N°477/2013 debe ser entregado cada 3 meses.

d) En Carta PL-0210/2013 de fecha 12 de noviembre de 2013 (Anexo 5), el titular informa la ejecución del 100% de todas las obras asociadas a la Fase 1, lo que constituye el término de las obras transitorias del Sistema de Manejo de Aguas de No Contacto, Canal Perimetral Norte, Fase 1. La evolución de la ejecución de la Fase 1 se muestra en la Tabla 1.

e) Mediante Carta PL-0218/2013 de fecha 25 de noviembre de 2013 (Anexo 6), Compañía Minera Nevada SpA remite el Informe N°2 de Avance de Obras del Sistema de Manejo de Aguas, informe que por Resolución Exenta N°477/2013 debe ser entregado cada 3 meses. Según lo indicado por el titular en este informe, las actividades de ingeniería relacionadas con la Ejecución Íntegra del Sistema de Manejo de Aguas (Fase 2) alcanza un 82,3%, y *“se encuentran centradas en el progreso de ingeniería, proceso de compra, planificación y gestión de permisos”*.

f) Como complemento a la información anterior entregada por el Titular, se solicitó a Compañía Minera Nevada SpA a través del ORD. N° 37 de fecha 10 de enero de 2014 (Anexo 7) , presentar dentro del plazo de 5 días hábiles la siguiente información:

- Cronograma actualizado (expresado en semana calendario) de todas las etapas que comprendan el desarrollo de la Ejecución Integra del Sistema de Manejo de Aguas (Fase 2), según lo informado en el Anexo C de la Carta PL-120/2013 de fecha 07 de junio de 2013, incluyendo hitos fiscalizables por esta Superintendencia (i.e. finalización del proceso de ingeniería proceso de compra, planificación, gestión de permisos, inicio de etapa de construcción de las obras, entre otros.).
- Desglose del estado de avance de las actividades que dan origen a un progreso del 82,3 % de la Ejecución Integra del Sistema de Manejo de Aguas (Fase 2), acompañando medios de verificación (cuando corresponda) que permitan a esta Superintendencia acreditar el porcentaje señalado.

g) Compañía Minera Nevada SpA solicitó a través de Carta PL-0005 de fecha 16 de enero de 2014 (Anexo 8) ampliación del plazo previsto en el ORD. N° 37 de fecha 10 de enero de 2014, solicitud que fue acogida por la SMA, ampliando el plazo de entrega de la información solicitada en 3 días hábiles desde la notificación

del ORD. N° 75 de fecha 17-01-2014 (Anexo 9), es decir, nuevo plazo al 23 de enero de 2014.

h) Compañía Minera Nevada SpA a través de Carta PL-008/2014 (Anexo 10), dio respuesta a la información solicitada, no entregando el Cronograma actualizado de todas las etapas que comprendan el desarrollo de la Ejecución Integral del Sistema de Manejo de Aguas (Fase 2), en el fondo y forma solicitado en el ORD. N° 37 de fecha 10 de enero de 2014 y presentando el desglose del estado de avance de las actividades de la Ejecución Integral del Sistema de Manejo de Aguas (Fase 2), señalando que el estado de avance real a la fecha de información era de un 79,1 % y no de un 82,3 % de acuerdo a lo señalado inicialmente en su Carta PL-0218/2013 de fecha 25 de noviembre de 2013.

### Registros

Ítem	Detalle	% Avance Físico al 23.08.2013	%Avance Físico al 12.11.2013
Tramo 1	Conducción de agua entre obras A y B	96,7	100%
Tramo 2	Conducción de agua entre obras A y B	0	100%
Tramo 3	Conducción de agua entre obras A y B	92,9	100%
Tramo 4	Conducción de agua entre obras A y B	2,9	100%
Obra A	Obras de disipación de energía y captación Quebrada La Negra	30,5	100%
Obra A	Obras de Control de Arrastre de Sedimentos en Quebradas (Gaviones)	7,2	100%
Obra B	Obras de disipación de energía y captación Quebrada 4	48,3	100%
Obra B	Obras de Control de Arrastre de Sedimentos en Quebradas (Gaviones)	3,1	100%
Obra C	Cámara de Traspaso Quebrada 6	0	100%
Obra C	Obras de disipación de energía y captación Quebrada 6	0	100%
Obra C	Obras de Control de Arrastre de Sedimentos en Quebradas (Gaviones)	0,8	100%
Obra D	Cámaras disipadoras de energía y cámara de traspaso Sedimentador Norte	4,3	100%
Obra E	Cámaras disipadoras de energía y entrada a Sedimentador Norte	0	100%

**Tabla 1.**

**Fecha:** ---

**Coordenadas WGS84**

**Norte:** ---

**Este:** ---

**Descripción de Medio de Prueba:** Avance de ejecución de obras de la Fase 1, informado por el titular.



## 5.2. Construcción de Obras Transitorias.

**Número de Medida Urgente y Transitoria: 2**

### Descripción de la Medida Urgente y Transitoria

#### Resolución Exenta N° 477/2013, Resuelvo Segundo, numeral 2

*“2. Construir transitoriamente las obras que se indican a continuación. Incorporar las obras de captación, transporte y descarga al estanque de sedimentación norte, las cuales podrán operar exclusivamente durante el período necesario para implementar las obras definitivas que permitan cumplir cabalmente las condiciones establecidas en la RCA.*

*El diseño de las obras deberá considerar todos los resguardos necesarios, tanto para prevenir deslizamientos y fenómenos de remoción en masa, así como también para evitar el colapso del sistema temporal de conducción y evacuación de aguas de no contacto, tales como disipadores de energía, cámaras de inspección según el manual de normas y procedimientos de la Dirección General de Aguas, estabilización de cauces y laderas, obras de retención de sedimentos, entre otros.*

*La medida temporal deberá estar operativa antes del inicio de la temporada de deshielos, por lo que el infractor deberá informar al Superintendente la obra a realizar según los conceptos antes indicados y el plazo que requiere para el cumplimiento de la referida medida, dentro de 10 días contados de la notificación de la presente resolución.”*

### Análisis de Conformidad con la Medida:

- a) Al décimo día hábil contado desde la notificación de la Resolución N°477/2013, y mediante Carta PL-120/2013 de fecha 07 de junio de 2013 (Anexo 3), el titular remite una descripción detallada de las obras transitorias para el funcionamiento integral del Sistema de Manejo de Aguas.
- b) La Tabla 2 compara lo indicado por Compañía Minera Nevada Spa, en el Anexo B de la Carta PL-120/2013 sobre el Sistema de manejo de aguas de no contacto medidas transitorias - canal perimetral norte inferior (Fase 1), y lo constatado en la actividad de fiscalización ambiental realizada por funcionarios de la Superintendencia del Medio Ambiente los días 23 y 24 de octubre de 2013.

**Tabla 2: Obras Fase 1, Sistema de manejo de aguas de no contacto medidas transitorias - canal perimetral norte inferior.**

Estación	Compañía Minera Nevada Spa	Hechos Constatados SMA
<b>Obra de disipación de energía y captación quebrada La Negra (A)</b>	<p><i>“La primera obra de captación se ubica al inicio de la tubería colectora transitoria, en el sector denominado quebrada La Negra. Esta obra permitirá recolectar y conducir a la tubería colectora toda el área aportante asociada a las quebradas 0 a la 2, además de la cuenca aportante al tramo superior del canal norte existente.</i></p> <p><i>La obra proyectada consiste en una obra de disipación de energía que consta de un canal rectangular de hormigón armado conformando un cuenco y una grada vertedero al final del canal. Ambos tendrán dimensiones suficientes para permitir que se genere un resalto hidráulico que quede confinado en el canal de hormigón aguas arriba</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En las obras de captación de Quebrada La Negra (A) confluyen las aguas provenientes desde las quebradas 0, 1 y 2 (Q0, Q1 y Q2).</li> <li>- Se constató la construcción de obra de arte de disipación de energía consistente en una cámara doble de hormigón armado, rectangular, de dimensiones 6,6 m de ancho, 5,6 m de largo y 3 m de profundidad, medidas en terreno con huincha.</li> <li>- La doble cámara está formada por un vertedero de pared gruesa y otro de pared delgada. Esta última cámara contiene una tubería colectora, que de acuerdo a lo indicado por Andy Cameron, Gerente</li> </ul>

	<p>de la grada. La grada funcionará como vertedero de pared gruesa y descargará a un sistema de recolección consistente en una doble cámara, ambas separadas por un vertedero frontal de pared delgada. La primera cámara cumplirá la función de trampa de sedimentos. En la segunda cámara se iniciará la tubería colectora de HDPE tipo SPIROPECC de 1200 que irá dispuesta sobre la plataforma del camino alternativo a frontera existente.”</p>	<p>de Construcción del proyecto, tiene un diámetro interior de 1200 mm.</p>
<p><b>Obra de disipación de energía y captación quebrada 4 (B)</b></p>	<p>“Una segunda obra de captación se instalará en el punto donde la quebrada 4 intercepta el trazado de la tubería colectora. Esta obra permitirá recolectar y conducir a la tubería colectora toda el área aportante asociada a las quebradas 3 y 4.</p> <p>La obra proyectada consiste en una obra de disipación de energía que consta de un canal rectangular de hormigón armado y una grada al final del canal similar a la descrita anteriormente. Ambos tendrán dimensiones suficientes para permitir que se genere un resalto hidráulico que quede confinado en el canal de hormigón aguas arriba de la grada. La grada funcionará como vertedero de pared gruesa y descargará a un sistema de recolección consistente en una doble cámara, ambas separadas por un vertedero frontal de pared delgada.</p> <p>En la segunda cámara se producirá la continuidad del flujo a través de la cañería colectora de HDPE tipo SPIROPECC de 1200 mm de diámetro.”</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En la tubería colectora que une las obras de Quebrada La Negra y Quebrada 4 (A y B), se constató la existencia de 1 cámara de inspección.</li> <li>- En las obras de captación de Quebrada 4 confluyen las aguas provenientes desde las quebradas 3, 4 y 5 (Q3, Q4 y Q5).</li> <li>- Aguas arriba de la obra de arte de captación se verifica la existencia de obras de disipación de energía consistentes en 2 gaviones de roca y malla.</li> <li>- Se constató además la construcción de obra de arte para disipación de energía, consistente en una cámara doble de hormigón armado, rectangular, de dimensiones: 6,6 m de ancho, 5,7 m de largo y 3 m de profundidad, medidas en terreno con huincha.</li> <li>- La doble cámara está formada por un vertedero de pared gruesa y otro de pared delgada. Esta última cámara contiene una tubería colectora de 1200 mm de diámetro interior, según lo indicado por Andy Cameron, Gerente de Construcción de Pascua Lama.</li> <li>- La Figura 8 muestra trazado de la desviación de las aguas informado mediante Carta PL-120/2013 de fecha 7 de junio de 2013. En ella se puede ver que las aguas de la Q5 originalmente se juntarían con las aguas de la Q6 para ser captadas en las obras de captación de la Quebrada 6 (C), sin embargo, en terreno, Andy Cameron, Gerente de Construcción de Pascua Lama, indica que se las aguas de Q5 finalmente se desviarían a las obras de captación de la Quebrada 4 (B) debido a que el trazado original de Q5 interferiría con un camino existente, llamado camino zigzag.</li> </ul>
<p><b>Obra de disipación de energía y captación</b></p>	<p>La tercera y última obra de captación para la tubería colectora se ubicará en la quebrada 6. Ésta obra permitirá recolectar y conducir a la tubería colectora toda el área aportante asociada a la propia</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En la tubería colectora que une las obras de Quebrada 4 y Quebrada 6 (B y C), se constató la existencia de 4 cámaras de inspección.</li> </ul>

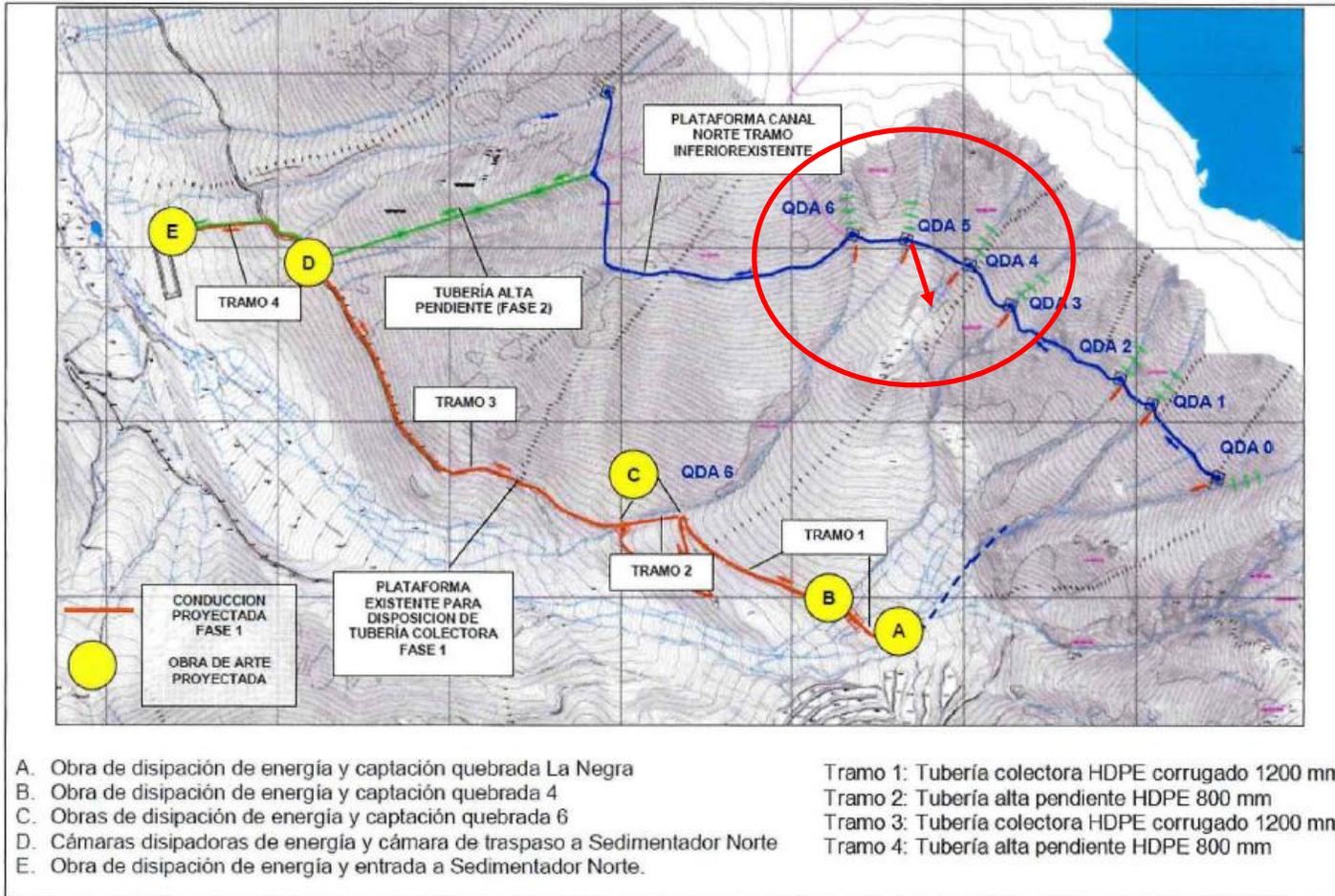
<p><b>quebrada 6 (C)</b></p>	<p>quebrada y a la quebrada 5.</p> <p><i>Análogamente a lo señalado para la captación de la quebrada O, la obra de captación consistirá en una obra de disipación de energía que consta de un canal rectangular de hormigón armado y una grada al final del canal. Adicionalmente, se dispondrá una segunda obra de disipación para recibir el flujo proveniente de las quebradas O a 4 con. En ambos casos el flujo se descargará a una segunda cámara donde se iniciará la tubería colectora de HDPE tipo SPIROPECC de 1200 que irá dispuesta sobre la plataforma del camino alternativo a frontera existente. En este caso, a diferencia de la obra de captación de la quebrada O, a la cámara más pequeña se conectará la tubería proveniente de una cámara disipadora de energía dispuesta en la plataforma.</i></p> <p><i>Se proyecta también una cámara disipadora que permita reducir la energía del flujo de la tubería de HDPE tipo SPIROPECC de 1200 mm, proveniente de la obra de captación de las quebradas O y 4.</i></p> <p><i>Dicho flujo descargará mediante un vertedero de pared delgada a una cámara desde donde nacerá una tubería de HDPE de 800 mm de diámetro dispuesta sobre un trazado paralelo a la quebrada en la ribera oriente de ésta. Este trazado tendrá una alta pendiente (30% aprox.) por lo que será necesario disponer de otra cámara disipadora junto a la obra de captación de la quebrada 6, como se indicó anteriormente.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En las obras de captación de Quebrada 6 confluyen sólo las aguas provenientes desde la Quebrada 6 (Q6).</li> <li>- Se verificó la existencia de una cámara de transferencia para la colección de las aguas que captadas en las obras A y B. El ingreso de estas aguas es, según lo indicado por Andy Cameron, Gerente de Construcción de Pascua Lama, a través de tubería de 1200 mm que luego tiene un tramo de 1000 mm para desembocar en la obra de arte con un diámetro de 800 mm.</li> <li>- Se verifica la construcción de 1 cámara que consta de 2 ingresos de agua: una para las aguas provenientes de la cámara de transferencia descrita anteriormente y la otra para las aguas provenientes de la Q6.</li> <li>- Ambas entradas cuentan con obras de arte para disipación de energía, consistentes en una cámara doble de hormigón armado. Las dimensiones totales son: 10 m de ancho, 7,8 m de largo y 3 m de profundidad, medidas en terreno con huincha.</li> <li>- Según lo indicado por Andy Cameron, Gerente de Construcción de Pascua Lama, la tubería de salida de la cámara es de 1200 mm.</li> </ul>
<p><b>Cámaras disipadoras de energía y de traspaso hacia Sedimentador Norte (D)</b></p>	<p><i>Se dispondrá de una obra disipadora de impacto que permitirá reducir la energía y recolectara los aportes de la tubería colectora dispuesta en la plataforma del camino alternativo existente a frontera. De la cámara de recolección conjunta dispuesta inmediatamente aguas abajo de ambas cámaras disipadoras saldrá una tubería de HDPE de 800 mm de diámetro que cruzara la plataforma en dirección al sedimentador Norte en un trazado de alta pendiente.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En la tubería colectora que une las obras de Quebrada 6 y las obras de traspaso hacia el Sedimentador Norte (C y D), se constató la existencia de 12 cámaras de inspección. En este tramo se verifican además 10 obras en ejecución para instalar anclajes de hormigón, que según lo indicado por Andy Cameron, Gerente de Construcción de Pascua Lama, contemplan finalizar la primera semana de noviembre (aproximado).</li> <li>- En Carta PL-0210/2013 de fecha 12 de noviembre de 2013 (Anexo 5) el titular informó el término de la construcción de las obras transitorias del Sistema de Manejo de Aguas de No Contacto, Canal Perimetral Norte, Fase 1.</li> <li>- Se constató la construcción de obra de arte para disipación de energía, consistente en una cámara doble de hormigón armado, rectangular, de dimensiones: 10,2 m de ancho, 3,5 m de largo y 4 m</li> </ul>

		<p>de profundidad, medidas en terreno con huincha.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- La doble cámara está formada por un vertedero de pared gruesa y otro de pared delgada. Esta última cámara contiene una tubería colectora de 800 mm de diámetro interior, según lo indicado por Andy Cameron, Gerente de Construcción de Pascua Lama.</li> </ul>
<p><b>Obra de disipación de energía y entrada a Sedimentador Norte (E)</b></p>	<p><i>Se contempla una obra de disipación que permita reducir la energía de la tubería de alta pendiente proveniente de la cámara de traspaso descrita en el punto anterior. Esta obra consistirá en una cámara disipadora de impacto que permitirá reducir la energía del flujo y verter a gradas disipadoras de energía que empalmaran con la cota de fondo del sedimentador.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- En la tubería colectora que une las obras de traspaso y las obras de entrada al Sedimentador Norte (D y E), se constató la existencia de 4 "manhole" y se verifican 7 anclajes de hormigón.</li> <li>- Se constató la construcción de obra de arte para disipación de energía, consistente en escalones de hormigón armado para el ingreso del agua hacia la primera cámara del Sedimentador Norte.</li> <li>- Se verificó que entre todas las estaciones descritas se encuentran instaladas las tuberías colectoras de HDPE Corrugado, cubiertas con material en camellones.</li> </ul>
<p><b>By-pass Canal Perimetral Norte.</b></p>	<p><i>"2.2 By-pass Canal Perimetral Norte.</i></p> <p><i>Como parte de las obras transitorias, se contempla en el Canal Norte Inferior la construcción de nuevos by-pass y mejoras de los existentes, con el fin de lograr una distribución de los flujos a través de las quebradas naturales, que replique en la mayor medida posible el régimen de escorrentía natural existente antes de la construcción del canal. Estos by-pass serán deshabilitados una vez puesto en operación el Canal Norte Inferior.</i></p> <p><i>Los trabajos previstos consideran nuevos by-pass en las quebradas 2 y 4, y mejorar los bypass existentes en las quebradas 5 y 6 [...]</i></p> <p><i>Debido a la fuerte pendiente y a lo estrecho del cauce, no resulta factible habilitar un by-pass en la quebrada 0. Actualmente, los flujos de la quebrada 0 se conducen por una tubería de HDPE Corrugado Ø=1200mm. El flujo de estas dos quebradas, más el flujo de la quebrada 2, será captado aguas abajo del by-pass por la obra de captación de Quebrada La Negra (Canal Norte Fase 1) [...]</i></p> <p><i>Para la quebrada 3, debido a la alta pendiente, se plantea en un principio, conducir las aguas a la quebrada 4 y generar un by-pass en esta quebrada para conducir las aguas hacia la obra de captación correspondiente para Fase 1. Sin embargo, según sean las condiciones de seguridad para la ejecución de los trabajos, eventualmente podría</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Obras de By-pass en Quebrada 6 (Q6):</b> Se verificó el estado de las obras de mejoras al by-pass preexistente en la Q6, constatándose la construcción de la piscina decantadora excavada en terreno, faltando la unión de la descarga de ésta a la Q6. Se constató la construcción de muro by-pass para el bloqueo de la continuidad de las aguas por el Canal Perimetral Norte Inferior (CPNI) con base recubierta con HDPE y Rocas. Las mejoras a este by-pass se encuentran previstas originalmente.</li> <li>- <b>Obras de By-pass en Quebrada 5 (Q5):</b> Se verificó el estado de las obras de mejoras al by-pass preexistente en la Q5, constatándose obra de disipación recubierta con HDPE y enrocado. Se verificó que falta la unión de la descarga de ésta a la Q5. Se constató el bloqueo de la continuidad de las aguas por el Canal Perimetral Norte Inferior (CPNI). Se constató que las aguas de la Q5 son conducidas hacia las obras captación de la Quebrada 4 (B). Las mejoras a este by-pass se encuentran previstas originalmente.</li> <li>- <b>Obras de By-pass en Quebrada 4 (Q4):</b> Se constató que la obra de arte de captación de aguas de la Q4 se encuentra completamente bajo nieve. El by-pass en la Q4 es nuevo, y se verificó la instalación de maquinaria trabajando en el lugar, específicamente en la construcción de la piscina de decantación, faltando la unión de la descarga de ésta a la Q4. La construcción de este nuevo by-pass se</li> </ul>

	<p><i>materializarse un by-pass de la quebrada 3.”</i></p>	<p>encuentra previsto originalmente.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– <b>Obras de By-pass en Quebrada 3 (Q3):</b> Se verificó la construcción de by-pass en la Q3, consistente en una piscina de decantación y tubería colectora ya instalada, faltando la unión de la descarga de ésta a la Q3. La construcción de este nuevo by-pass se encuentra previsto originalmente, previo a la definición de ello por parte del titular.</li> <li>– <b>Obras de By-pass en Quebrada 2 (Q2):</b> Se constató que la obra está en proceso de construcción y con la piscina de decantación en desarrollo. Se verificó la instalación de HDPE en el tramo de conducción de aguas desde la Q2 a la piscina de decantación. La construcción de este nuevo by-pass se encuentra previsto originalmente.</li> <li>– <b>Obras de By-pass en Quebrada 1 (Q1):</b> Se constataron obras de mejoras al by-pass preexistente en la Q1. Se verificó que falta la construcción de la piscina de decantación y la unión de la descarga desde ésta a la Q1. Las mejoras a este by-pass no se encuentran previstas originalmente, y por tanto no están contenidas en la información entregada por el titular mediante Carta PL-120/2013 de fecha 7 de junio de 2013.</li> <li>– <b>Obras de By-pass en Quebrada 0 (Q0):</b> Se constataron obras de conducción de las aguas captadas en el CPNI hacia la Q1 mediante tubería de HDPE de 1200 mm. Según lo indicado por Andy Cameron, Gerente de Construcción de Pascua Lama, en este punto no se contempla la construcción de by-pass, e indica además que ya se ha comenzado a ejecutar el Plan de Limpieza de Verano del Canal Perimetral Norte Superior (CPNS)</li> </ul>
<p><b>Obras de Control de Arrastre de Sedimentos en Quebradas</b></p>	<p><i>“2.3 Obras de Control de Arrastre de Sedimentos en Quebradas.</i></p> <p><i>Para el control de sedimentos (material granular grueso, clastos) aguas arriba de las obras de captación de Quebrada La Negra, 4 y 6 para Canal Norte temporal, se propone generar tres obras de retención en el cauce de estas quebradas [...]</i></p> <p><i>Cada obra estará formada por una "pirámide" de gaviones o enrocado, que constituirán barreras ante el arrastre de sedimentos gruesos. El flujo del agua se verificará a través de las barreras permeables o como vertedero, en caso de colmatación.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>– En las actividades de inspección ambiental se constató la existencia obras de disipación de energía consistentes en 4 gaviones de roca y malla, ubicadas aguas arriba de las obras de captación de la Quebrada La Negra (A).</li> <li>– Se constató la existencia de disipación de energía consistentes en 2 gaviones de roca y malla, ubicadas aguas arriba de las obras de captación de la Quebrada 4 (B)</li> <li>– Se constató la existencia obras de disipación de energía consistentes en 2 gaviones de roca y malla, ubicadas aguas arriba</li> </ul>

	<p>Eventualmente, dependiendo de las dificultades constructivas, los gaviones o enrocado podrán ser reemplazados por elementos de hormigón prefabricado o un muro de hormigón in situ.</p> <p>"Aguas abajo" de la última obra, el cauce será revestido con un enrocado, hasta llegar a la obra de captación proyectada."</p>	<p>de las obras de captación de la Quebrada 6 (C)</p> <p>– Se constató que el cauce se encuentra revestido con un enrocado entre el último gavión y la obra de captación correspondiente, en las 3 obras mencionadas A, B y C.</p>
<p><b>Programa de Ejecución.</b></p>	 <p><b>Figura 7. Cronograma de Ejecución de Obras de Fase 1. Fuente: Compañía Minera Nevada SpA.</b></p>	<p>– En la Inspección Ambiental realizada los días 23 y 24 de octubre de 2013 se determinó que las obras Fase 1 aún se encuentran en ejecución, y por tanto se determina un retraso en la ejecución de las obras según el cronograma informado por el titular en Carta PL-120/2013 de fecha 7 de junio de (Anexo 3), el que indica que los trabajos finalizarían al 15 de octubre de 2013.</p> <p>– En Acta de Inspección del día 24 de octubre de 2013, se solicitó al titular presentar un cronograma actualizado de obras de la Fase 1. En respuesta, el titular informa mediante Carta PL-0206/2013 de fecha 30 de octubre de 2013 (Anexo 11), que la ejecución de las obras correspondiente a las Fase 1 finalizarían el 15 de noviembre de 2013.</p>
<p>c) En Carta PL-0210/2013 de fecha 12 de noviembre de 2013 (Anexo 5) el titular informó el término de la construcción de las obras transitorias del Sistema de Manejo de Aguas de No Contacto, Canal Perimetral Norte, Fase 1. En la mencionada presentación, se realiza un análisis del plan de monitoreo de glaciares año hidrológico 2012-2013, donde se concluye que los procesos de deshielo serán medibles a fines del mes de noviembre, y que por inspecciones visuales realizadas por la propia empresa, al 5 de noviembre de 2013 la temporada de deshielos aún no se habría iniciado.</p> <p>d) Mediante Resolución Exenta N° 563, de 12 de junio de 2013 (Anexo 12), Resuelvo Primero, la Superintendencia del Medio Ambiente se declara informada en relación a lo presentado por Compañía Minera Nevada SpA para dar cumplimiento a lo resuelto en los numerales 1 y 2 del resuelvo segundo de la Resolución Exenta N° 477/2013.</p>		

## Registros



**Figura 8**

Fecha: ---

Coordenadas WGS84

Norte: ---

Este: ---

**Descripción Medio de Prueba:** Sistema Canal Norte Perimetral – Obras Temporales Fase 1 (rojo). Fuente: Compañía Minera Nevada SpA. Se muestra sobre la figura la modificación en el desvío de las aguas provenientes de la Quebrada 5, originalmente captadas en el punto C y actualmente captadas en el punto B.

Registros



**Fotografía 1** Fecha: 23-10-2013

**Fotografía 2** Fecha: 23-10-2013

**Coordenadas WGS84** Norte: 6.757.230 m Este: 400.023 m

**Coordenadas WGS84** Norte: 6.757.230 m Este: 400.023 m

**Descripción Medio de Prueba:** Obra de Captación La Negra (A), tubería de conducción de las aguas captadas. La flecha indica el flujo del agua.

**Descripción Medio de Prueba:** Obra de Captación La Negra (A), sistema de recolección de doble cámara, con separación de pared delgada. Las flechas indican el flujo del agua.



**Fotografía 3** Fecha: 23-10-2013

**Fotografía 4** Fecha: 23-10-2013

**Coordenadas WGS84** Norte: 6.758.315 m Este: 399.881 m

**Coordenadas WGS84** Norte: 6.758.315 m Este: 399.881 m

**Descripción Medio de Prueba:** Obra de Captación Q4 (B). Vista del ingreso de las aguas provenientes de Q5, Q4 y Q3. La flecha indica el flujo del agua.

**Descripción Medio de Prueba:** Obra de Captación Q4 (B).

Registros



**Fotografía 5** Fecha: 23-10-2013

**Fotografía 6** Fecha: 23-10-2013

**Coordenadas WGS84** Norte: 6.757.534 m Este: 399.235 m

**Coordenadas WGS84** Norte: 6.757.534 m Este: 399.235 m

**Descripción Medio de Prueba:** Obra de Captación Q6 (C), vista del ingreso de las aguas provenientes de Q6. La flecha indica el flujo del agua.

**Descripción Medio de Prueba:** Obra de Captación Q6, ingreso del agua captada en A y B. Las flechas indican el flujo del agua.



**Fotografía 7** Fecha: 23-10-2013

**Fotografía 8** Fecha: 23-10-2013

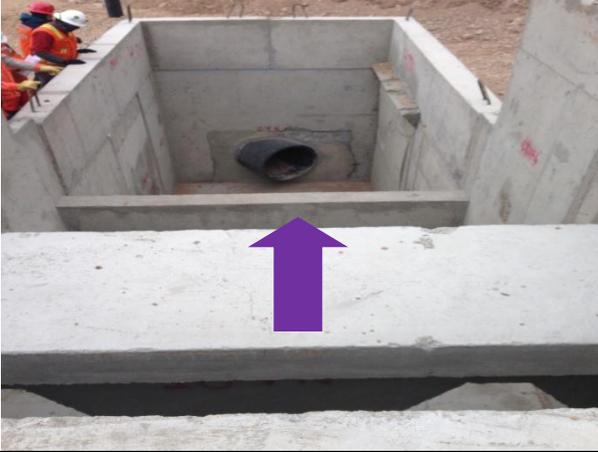
**Coordenadas WGS84** Norte: 6.757.534 m Este: 399.235 m

**Coordenadas WGS84** Norte: 6.757.534 m Este: 399.235 m

**Descripción Medio de Prueba:** Obra de Captación Q6, ingreso del agua captada en A y B.

**Descripción Medio de Prueba:** Obra de Captación Q6, tubería de conducción de las aguas captadas hacia la obra D. La flecha indica el flujo del agua. Las flechas indican el flujo del agua.

**Registros**

			
<b>Fotografía 9</b>	<b>Fecha:</b> 23-10-2013	<b>Fotografía 10</b>	<b>Fecha:</b> 23-10-2013
<b>Coordenadas WGS84</b>	<b>Norte:</b> 6.758.355 m <b>Este:</b> 398.321 m	<b>Coordenadas WGS84</b>	<b>Norte:</b> 6.758.359 m <b>Este:</b> 398.305 m
<b>Descripción Medio de Prueba:</b> Tubería conductora de las aguas, dispuesta bajo camellón, en tramo desde obras C a D. La flecha indica la ubicación de la tubería.		<b>Descripción Medio de Prueba:</b> Obra D, tubería de conducción de las aguas captadas hacia la obra E. La flecha indica el flujo del agua.	
			
<b>Fotografía 11</b>	<b>Fecha:</b> 23-10-2013	<b>Fotografía 12</b>	<b>Fecha:</b> 23-10-2013
<b>Coordenadas WGS84</b>	<b>Norte:</b> 6.758.374 m <b>Este:</b> 398.036 m	<b>Coordenadas WGS84</b>	<b>Norte:</b> 6.758.365 m <b>Este:</b> 397.984 m
<b>Descripción Medio de Prueba:</b> Tubería conductora de las aguas, dispuesta bajo camellón, en tramo desde obras D a E, vista desde obra D. La flecha indica la ubicación de la tubería.		<b>Descripción Medio de Prueba:</b> Tubería conductora de las aguas, dispuesta bajo camellón, en tramo desde obras D a E, vista desde obra E. La flecha indica la ubicación de la tubería.	

**Registros**

			
<b>Fotografía 13</b>	<b>Fecha:</b> 23-10-2013	<b>Fotografía 14</b>	<b>Fecha:</b> 23-10-2013
<b>Coordenadas WGS84</b>	<b>Norte:</b> 6.758.366 m <b>Este:</b> 397.942 m	<b>Coordenadas WGS84</b>	<b>Norte:</b> 6.758.359 m <b>Este:</b> 397.939 m
<b>Descripción Medio de Prueba:</b> Obra E, vista superior. Las flechas indican el flujo del agua.		<b>Descripción Medio de Prueba:</b> Obra E, vista inferior.	
			
<b>Fotografía 15</b>	<b>Fecha:</b> 24-10-2013	<b>Fotografía 16</b>	<b>Fecha:</b> 24-10-2013
<b>Coordenadas WGS84</b>	<b>Norte:</b> 6.758.363 m <b>Este:</b> 399.906 m	<b>Coordenadas WGS84</b>	<b>Norte:</b> 6.758.363 m <b>Este:</b> 399.906 m
<b>Descripción Medio de Prueba:</b> Obras de By-pass en Quebrada 6 (Q6), piscina decantadora		<b>Descripción Medio de Prueba:</b> Obras de By-pass en Q6, tubería de conducción de las aguas hacia la obra de captación C.	

**Registros**



**Fotografía 17**

**Fecha:** 24-10-2013

**Coordenadas WGS84**

**Norte:** 6.758.363 m    **Este:** 399.906 m

**Descripción Medio de Prueba:** Vista de camino zigzag existente entre las Quebradas 6 y 5. La flecha indica ubicación del camino zigzag.

**Fotografía 18**

**Fecha:** 24-10-2013

**Coordenadas WGS84**

**Norte:** 6.758.360 m    **Este:** 400.053 m

**Descripción Medio de Prueba:** Obras de By-pass en Quebrada 5 (Q5), piscina decantadora



**Fotografía 19**

**Fecha:** 24-10-2013

**Coordenadas WGS84**

**Norte:** 6.758.360 m    **Este:** 400.053 m

**Descripción Medio de Prueba:** Obras de By-pass en Quebrada 5 (Q5), tubería de conducción de las aguas hacia la obra de captación B.

**Fotografía 20**

**Fecha:** 24-10-2013

**Coordenadas WGS84**

**Norte:** 6.758.360 m    **Este:** 400.053 m

**Descripción Medio de Prueba:** Obras de By-pass en Quebrada 5 (Q5), tubería de conducción de las aguas hacia la obra de captación B.

**Registros**



**Fotografía 21**

**Fecha:** 24-10-2013

**Fotografía 22**

**Fecha:** 24-10-2013

**Coordenadas WGS84**

**Norte:** 6.758.289 m    **Este:** 400.237 m

**Coordenadas WGS84**

**Norte:** 6.758.289 m    **Este:** 400.237 m

**Descripción Medio de Prueba:** Obras de By-pass en Quebrada 4 (Q4), By-pass original bajo nieve.

**Descripción Medio de Prueba:** Obras de By-pass en Quebrada 4 (Q4), piscina decantadora



**Fotografía 23**

**Fecha:** 24-10-2013

**Fotografía 24**

**Fecha:** 24-10-2013

**Coordenadas WGS84**

**Norte:** 6.758.158 m    **Este:** 400.339 m

**Coordenadas WGS84**

**Norte:** 6.758.158 m    **Este:** 400.339 m

**Descripción Medio de Prueba:** Obras de By-pass en Quebrada 3 (Q3), piscina decantadora

**Descripción Medio de Prueba:** Obras de By-pass en Quebrada 3 (Q3), tubería de conducción de las aguas hacia la obra de captación B.

**Registros**



**Fotografía 25**

**Fecha:** 24-10-2013

**Coordenadas WGS84**

**Norte:** 6.757.945 m

**Este:** 400.665 m

**Fotografía 26**

**Fecha:** 24-10-2013

**Coordenadas WGS84**

**Norte:** 6.757.945 m

**Este:** 400.665 m

**Descripción Medio de Prueba:** Obras de By-pass en Quebrada 2 (Q2)

**Descripción Medio de Prueba:** Obras de By-pass en Quebrada 2 (Q2), construcción de piscina decantadora.



**Fotografía 27**

**Fecha:** 24-10-2013

**Coordenadas WGS84**

**Norte:** 6.757.876 m

**Este:** 400.765 m

**Fotografía 28**

**Fecha:** 24-10-2013

**Coordenadas WGS84**

**Norte:** 6.757.876 m

**Este:** 400.765 m

**Descripción Medio de Prueba:** Obras de By-pass en Quebrada 1 (Q1), By-pass original bajo nieve.

**Descripción Medio de Prueba:** Obras de By-pass en Quebrada 1 (Q1), tubería de conducción de las aguas hacia la obra de captación A.

**Registros**

			
<b>Fotografía 29</b>	<b>Fecha:</b> 24-10-2013	<b>Fotografía 30</b>	<b>Fecha:</b> 24-10-2013
<b>Coordenadas WGS84</b>	<b>Norte:</b> 6.757.653 m <b>Este:</b> 400.974 m	<b>Coordenadas WGS84</b>	<b>Norte:</b> 6.757.653 m <b>Este:</b> 400.974 m
<b>Descripción Medio de Prueba:</b> Quebrada 0 (Q0)		<b>Descripción Medio de Prueba:</b> Conducción de las aguas de Q0, hacia la obra de captación A, mediante tubería de HDPE.	
			
<div data-bbox="873 854 1278 938" style="border: 1px solid purple; padding: 5px; display: inline-block;">                     Gaviones "aguas arriba" de las obras de captación                 </div>			
<b>Fotografía 31</b>	<b>Fecha:</b> 23-10-2013	<b>Fotografía 32</b>	<b>Fecha:</b> 23-10-2013
<b>Coordenadas WGS84</b>	<b>Norte:</b> 6.757.368 m <b>Este:</b> 400.170 m	<b>Coordenadas WGS84</b>	<b>Norte:</b> 6.757.571 m <b>Este:</b> 399.409 m
<b>Descripción Medio de Prueba:</b> Gaviones previo a Obra de Captación La Negra (A), para el control de arrastre de sedimentos.		<b>Descripción Medio de Prueba:</b> Gaviones previo a Obra de Captación de la Quebrada 6 (C), para el control de arrastre de sedimentos.	

**Registros**



Cauce revestido con enrocado  
entre gavión y obra de captación

<b>Fotografía 33</b>	<b>Fecha:</b> 23-10-2013		<b>Fotografía 34</b>	<b>Fecha:</b> 23-10-2013	
<b>Coordenadas WGS84</b>	<b>Norte:</b> 6.757.230 m	<b>Este:</b> 400.023m	<b>Coordenadas WGS84</b>	<b>Norte:</b> 6.758.359 m	<b>Este:</b> 398.305 m
<b>Descripción Medio de Prueba:</b> Enrocado en Obra de Captación La Negra (A)			<b>Descripción Medio de Prueba:</b> Enrocado en Obra de Captación Quebrada 4 (D)		

### 5.3. Seguimiento de Variables Ambientales.

**Número de Medida Urgente y Transitoria: 3**

#### **Descripción de la Medida Urgente y Transitoria**

##### **Resolución Exenta N° 477/2013, numeral 3, Resuelvo Segundo.**

*“3. Seguimiento de las variables ambientales. El titular deberá continuar con todo el seguimiento de las variables ambientales contemplado en su autorización de funcionamiento (RCA), y por ende, estará facultado para construir todas las obras asociadas y necesarias para ejecutar este seguimiento.*

*El infractor deberá informar dentro del plazo de 10 días contados de la notificación de la presente resolución, el listado de los seguimientos de variables ambientales, indicando las obras que deberá construir.”*

##### **Resolución Exenta N° 563/2013, Resuelvo Segundo.**

*“SEGUNDO: En relación a la información presentada por Compañía Minera Nevada SpA para dar cumplimiento a lo resuelto en el numeral 3 del resuelvo segundo de la Resolución Exenta N° 477, de 24 de mayo de 2013, de esta Superintendencia; requiérase información que se indica e instrúyase la forma y el modo de presentación de los antecedentes solicitados a Compañía Minera Nevada SpA según se señala a continuación:*

*1. Información requerida. Compañía Minera Nevada SpA deberá proporcionar a esta Superintendencia el listado de los seguimientos de variables ambientales según el plan de seguimiento contemplado en las autorizaciones de funcionamiento contenidas en las Resoluciones de Calificación Ambiental asociadas al proyecto minero Pascua Lama.*

*Asimismo, deberá indicar qué obras asociadas a dicho seguimiento, que ya se encuentran autorizadas en las referidas Resoluciones de Calificación Ambiental, deberá construir para ejecutar el seguimiento ya señalado. Finalmente, el titular deberá entregar los motivos que fundan la mantención de las obras, actividades e instalaciones individualizadas en su presentación de fecha 7 de junio de 2013.*

*2. Plazo de entrega de la información requerida. La información requerida deberá ser remitida directamente a esta Superintendencia, dentro del plazo de 3 días hábiles, contado desde la notificación del presente acto administrativo.*

*3. Forma y modos de entrega de la información requerida. La información requerida deberá ser entregada por escrito, según las tablas adjuntas, en la oficina de partes de esta Superintendencia, ubicada en calle Miraflores N° 178, piso 7, comuna y ciudad de Santiago.*

##### **Resolución Exenta N° 1428/2013, Resuelvo Segundo. (Anexo 13)**

*“RESUELVO: Atendido que las obras y seguimientos cuya autorización se solicita no generan un riesgo al medio ambiente, sino que por el contrario, son necesarias por razones de seguridad minera tal como se ha señalado en el considerando 10 de la presente resolución; autorícense las obras y seguimientos señalados en la presentación individualizada en el considerando 11° de esta resolución. Sin embargo, previo a dar inicio a éstas, deberá informar e individualizar en un plazo de 3 días contados desde la notificación de la presente resolución, cuáles serán las actividades de mantención, y su duración, a que hace referencia en su solicitud, acompañando el “Plan de Recuperación y Reparación Periódica Botadero Nevada Norte” presentado ante el SERNAGEOMIN.”*

#### **Análisis de Conformidad con la Medida:**

- a) Al décimo día hábil contado desde la notificación de la Resolución N°477/2013, y mediante Carta PL-120/2013 de fecha 07 de junio de 2013 (Anexo 3), el titular remite el listado de las obras y actividades necesarias para el seguimiento de las variables ambientales, indicando aquellas nuevas obras y/o actividades, necesarias para realizarlo.
- b) En base a lo anterior, la Superintendencia del Medio Ambiente, mediante Resolución N°563/2013, solicita al titular remitir la información de la forma y modo en que se especifica en un plazo de 3 días hábiles. Con fecha 17 de junio de 2013 (Anexo 14), el titular solicita a la SMA la ampliación del plazo dado para entregar la información, otorgándosele 1 día más, hasta el 18 de junio de 2013, mediante Resolución N° 585/2013.
- c) Al cuarto día hábil contado desde la notificación de la Resolución N°563/2013, y mediante Carta PL-0124/2013 de fecha 18 de junio de 2013 (Anexo 15), el titular remite el listado de las actividades de seguimiento de variables ambientales y el listado de las obras, instalaciones o actividades y las razones que requieren mantención y el motivo de ello, conforme al modo y forma establecido por la Superintendencia. Mediante Resolución N° 655, de 03 de julio de 2013 (Anexo 16), Resuelvo Primero, la Superintendencia del Medio Ambiente se declara informada en relación a lo presentado por Compañía Minera Nevada SpA para dar cumplimiento a lo resuelto en el resuelto segundo de la Resolución Exenta N° 563/2013.
- d) En Carta PL-0214/2013 de fecha 19 de Noviembre de 2013 (Anexo 17), Compañía Minera Nevada SpA solicita la incorporación de monitoreo y actividades de mantención a los ya informados, que tienen relación con el Botadero Nevada Norte (BNN) del Proyecto Pascua Lama, en específico la construcción de un pretil de seguridad y el inicio de actividades de monitoreo y mantención en el botadero. Esto a raíz de grietas detectadas en terreno que guardarían relación con el asentamiento del Botadero, que podrían tener consecuencias negativas para la estabilidad global del mismo.
- e) Mediante Resolución N° 1428, de 13 de diciembre de 2013 (Anexo 13), la Superintendencia instruye medidas al titular, respondida al tercer día hábil de notificación, a través de Carta PL-0228/2013 de fecha 23 de diciembre de 2013 (Anexo 18), adjuntando las “Actividades Plan de Recuperación-Mantención de Botadero Nevada Norte”; “Plan de Recuperación y Reparación Periódica Botadero Nevada Norte”; y la “Matriz de riesgo de la Actividad”.
- f) Según la información ingresada al Sistema de Seguimiento Ambiental de la Superintendencia del Medio Ambiente, durante el año 2013, Compañía Minera Nevada SpA ingresó 63 informes referente al seguimiento de las variables ambientales contempladas en su Resolución de Calificación Ambiental. De ellos, 21 fueron No Admitidos a Trámite; 34 están en proceso de revisión del contenido y 8 están en análisis de admisibilidad. Los informes de Seguimiento Ambiental informados por el titular tienen relación con Sistemas de Vida y Costumbres; Fauna; Flora y Vegetación; Glaciares; Aguas subterráneas; Aguas superficiales y Calidad del Aire entre otros.

#### 5.4. Requerimiento de Información – Imágenes Satelitales.

**Número de Medida Urgente y Transitoria: 4**

##### **Descripción de la Medida Urgente y Transitoria**

##### **Resolución Exenta N° 655/2013, Resuelvo Segundo.**

*“SEGUNDO: Requierase la información que se indica e instrúyase la forma y el modo de presentación de dichos antecedentes según se señala a continuación:*

- 1. Información requerida. Compañía Minera Nevada SpA deberá proporcionar a esta Superintendencia imágenes de radar de los satélites Terrasar-X, Radarsat-2 o Cosmo-Skymed, con resolución espacial de 3 metros (modo StripMap). Además, deberán proveer un Modelo de Elevación Digital de la zona de Pascua Lama.*
- 2. Periodicidad de la entrega de la información. Compañía Minera Nevada SpA Mensual deberá entregar a esta Superintendencia la información señalada en el punto anterior con una periodicidad trimestral.”*

##### **Resolución Exenta N° 810/2013, Resuelvo. (Anexo 19)**

*“RESUELVO: Aclárese el Resuelvo Segundo numeral 2 de la Resolución Exenta N° 655, de 3 de julio de 2013, de esta Superintendencia, en el sentido de determinar que Compañía Minera Nevada SpA deberá entregar a la Superintendencia del Medio Ambiente la información señalada en el Resuelvo Segundo numeral 1 de la misma resolución, con una periodicidad trimestral.”*

##### **Análisis de Conformidad con la Medida:**

- a) En relación a la solicitud de información realizada por la SMA a través de la Resolución 655/2013, el titular solicita mediante Carta PL-0146/2013 de fecha 27 de julio de 2013 (Anexo 20), aclaración sobre la periodicidad de la entrega de información. En base a ello, la SMA aclara a través de la Resolución N°810/2013 (Anexo 15) que la información debe remitirse trimestralmente.
- b) Mediante Carta PL-0184/2013 de fecha 01 de octubre de 2013 (Anexo 21), Compañía Minera Nevada SpA remite la primera imagen del satélite Terrasar-X de la zona de emplazamiento del Proyecto Pascua Lama, con frecuencia trimestral, tomada el 18 de agosto de 2013.
- c) Mediante Carta PL-0217/2013 de fecha 25 de noviembre de 2013 (Anexo 22), Compañía Minera Nevada SpA indica las fechas estimadas de adquisición de Imágenes Radar del sensor Terrasar-X hasta la décima entrega trimestral de información.
- d) Mediante Carta PL-0229/2013 de fecha 24 de diciembre de 2013 (Anexo 23), Compañía Minera Nevada SpA remite la segunda imagen del satélite Terrasar-X de la zona de emplazamiento del Proyecto Pascua Lama, con frecuencia trimestral, tomada el 17 de diciembre de 2013.
- e) La Figura 9 muestra la superposición comparativa de las imágenes satelitales entregadas por el titular. Para el desarrollo de este informe, el análisis está enfocado hacia el sector del Botadero Nevada Norte. Para comprensión de la superposición de imágenes, la imagen correspondiente al 18 de agosto fue puesta en el color Rojo y la imagen del 17 de diciembre fue puesta en color Azul. Por lo tanto, los cambios se presentan en tonos rojos cuando un elemento de la superficie haya sido removido de la superficie y en tonos azules cuando hayan sido agregados. La imagen es concluyente respecto a lo siguiente:
  - No se han incorporado nuevos estériles al Botadero Nevada Norte.
  - No se han construido nuevos caminos en el sector.

- Ha habido remoción de material en los caminos existentes (mantención).
- Ha habido remoción de material en el sector que abarca las obras de la Fase 1 (construcción).
- Hay acumulación de material (tierra y/o nieve) en el sector del Glaciar Estrecho.

Registros

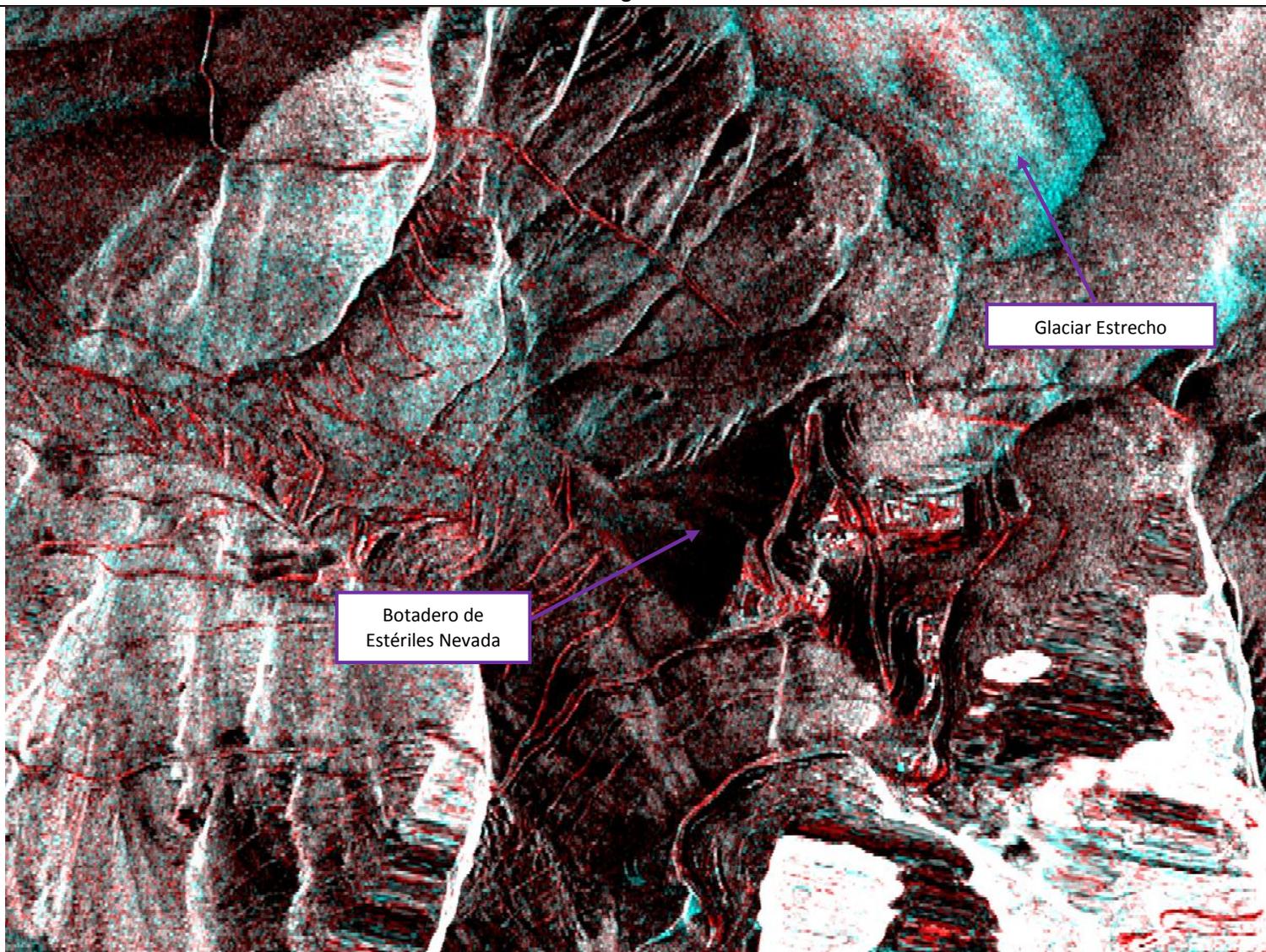


Figura 9

Fecha: ---

Coordenadas WGS84

Norte: ---

Este: ---

**Descripción Medio de Prueba:** Comparación de Imágenes Satelitales TerraSAR-X. Se visualiza en tonos rojos cuando un elemento de la superficie es removido y en tonos azules cuando un elemento de la superficie ha sido agregado.

## 6. OTROS HECHOS

### Otros Hechos 1

#### Descripción:

- a) Con fecha 30 de mayo de 2013, el Superintendente del Medio Ambiente mediante Memorandum N° 5166/2013, solicitó a la División de Fiscalización realizar un análisis profundo sobre la situación de la calidad de las aguas superficiales y subterráneas del área de influencia del proyecto Pascua Lama, con el objeto de determinar si procede aplicar algunas de las facultades dispuestas en el artículo 3° de la Ley orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente o derivar los antecedentes al organismo de la administración del estado que corresponda.
- b) De acuerdo a sentencia dictada por la Corte de Apelaciones de Copiapó, ROL 300-2012 mediante Oficio N° 01336 de fecha 16 de octubre de 2013 (Anexo 25), *“la Superintendencia del Medio Ambiente deberá implementar y ejecutar, a lo menos semestralmente, actividades de fiscalización al proyecto, en especial, a las obras relacionadas con los recursos hídricos afectados por su realización”*.
- c) Dando respuesta a los antecedentes anteriormente planteados, y con el objetivo de monitorear el comportamiento de la calidad de las aguas subterráneas y superficiales en el sector del proyecto y aguas abajo del mismo, la Superintendencia del Medio Ambiente encomendó el muestreo y análisis de muestras de agua obtenidas desde un pozo de control de aguas subterráneas ubicado aguas abajo el muro cortafugas y en una serie de puntos de control de aguas superficiales ubicados en el Río Estrecho. Las actividades de Medición y Análisis se realizaron los días 11 de julio de 2013 y 24 de octubre de 2013, y consistieron en toma de muestras puntuales, cada una en duplicado para ser analizadas por 2 laboratorios de ensayos diferentes (Anexo 24). Se hace referencia que el titular también tomó muestras de agua en los mismos puntos. Los resultados de los análisis se muestran en la Tabla 3 (Fotografías 35 a 42).
- d) Cabe señalar que durante la campaña efectuada en julio de 2013, no fue posible monitorear los puntos L4-PM-2 y NE-5, debido a las condiciones climáticas existentes, que los resultados entregados por los laboratorios de ensayos Agriquem América S.A. e Hidrolab S.A. son consecuentes entre ellos y que los parámetros analizados en cada punto de control corresponden a los 9 parámetros críticos monitoreados por el titular para determinar niveles de alerta o emergencia.
- e) En relación a la evolución de los parámetros evaluados entre las dos campañas de monitoreo efectuadas por la SMA (11 julio 2013 y 24 octubre 2013), es posible señalar que no se detecta una variación significativa entre las concentraciones medidas en ambas fechas, registrándose para los distintos puntos de monitoreo, en forma simultánea, leves incrementos y descensos en los valores reportados, los que no permiten establecer una tendencia respecto al comportamiento de las aguas superficiales entre ambas fechas, ni proyectar a futuro el comportamiento general del sistema.
- f) En forma adicional a las dos campañas de muestreo realizadas, se analizó la información de calidad levantada tanto en la Línea Base del proyecto, como en los seguimientos efectuados por el titular entre Junio de 2010 y Julio de 2013, informe “Programa de Monitoreo de Aguas julio 2012-junio 2013 Proyecto Pascua Lama”, remitido por el titular a través del Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA. Los puntos de monitoreo considerados en el análisis se muestran en las Figuras 10 y 11.
- g) El análisis de calidad de aguas superficiales, indica lo siguiente:
- Los análisis efectuados por la SMA en julio de 2013 fueron contrastados con los últimos datos de seguimiento ambiental disponible (junio de 2013) para los distintos puntos de control. De la evaluación se verifica la coherencia entre los datos reportados por el titular y la medición efectuada por la SMA, correspondiendo las únicas diferencias relevantes a los parámetro sulfato en el punto NE-2A y el aluminio en el punto NE-8, donde se observan discrepancias de un orden de magnitud.
  - En relación a la evolución de los parámetros evaluados entre las dos campañas de monitoreo efectuadas por la SMA (11 julio 2013 y 24 octubre 2013), es posible señalar que no se detecta una variación significativa entre las concentraciones medidas en ambas fechas, registrándose para los distintos puntos de

monitoreo, en forma simultánea, leves incrementos y descensos en los valores reportados, los que no permiten establecer una tendencia respecto al comportamiento de las aguas superficiales entre ambas fechas, ni proyectar a futuro el comportamiento general del sistema.

- Los resultados gráficos del análisis efectuado a partir la información levantada tanto en la Línea Base del proyecto, como en los seguimientos efectuados entre junio de 2010-julio de 2013, para los 9 parámetros indicadores de calidad (niveles de alerta), se presentan en las Figuras 12 a 21. Los puntos de control considerados incluyen las estaciones características de la zona de ejecución del proyecto (NE-5 y NE-2A), puntos de monitoreo comprometidos con el cumplimiento de normas de riego y agua potable (NE-4 y NE-8 respectivamente), puntos aguas abajo del sector de emplazamiento del proyecto y, como medio de contraste, estaciones ubicadas en cuencas aportantes al río estrecho u otras cuencas del sector.

**Tabla 3: Análisis de la Calidad de Aguas Superficiales por Parámetro.**

Parámetro	Gráfica																																																							
<p><u>Sulfato:</u></p> <p>En Línea Base y en períodos posteriores, las mayores concentraciones de Sulfatos se obtienen en los puntos ubicados en la parte alta de la cuenca, Puntos NE-5 y NE-2A, lo anterior debido a la capacidad de dilución del río Estrecho/Chollay.</p> <p>Se produce un fuerte incremento en los valores medios registrados durante la Línea Base a contar del primer período de control (julio de 2010-junio de 2011). Las mayores diferencias se observan en el primer punto de control del proyecto (NE-5), con incrementos por sobre el 200% respecto a los valores medios reportados en la Línea Base.</p> <p>A partir del período julio de 2010-junio de 2011, se observa una disminución progresiva de las concentraciones para el sector localizado desde el punto de control NE-4 hacia aguas abajo con una tendencia a mantener la concentración entre 2012 y 2013. No obstante lo anterior, los puntos altos de la cuenca, NE-5 y NE-2A, aún presentan concentraciones superiores a las medias levantadas en el marco de la Línea de Base.</p> <p>En el período analizado, el Sulfato no es detectado en los puntos CN-2 y NE-7 que son afluentes del Río Toro y del Río Blanco respectivamente, aunque caso contrario, no siendo detectado en la Línea Base, aparece en punto denominado PX-1.</p> <p>Para el caso de los puntos de control ubicados directamente en el río Estrecho, a contar del primer período de control (julio de 2010-junio de 2011), se observa un incremento en las concentraciones donde el Sulfato aumenta un 67%. Por su parte, el punto VIT-4, ubicado en la cuenca del río Potrerillos se observa más estable en el tiempo, con una leve alza en el período julio de 2010-junio de 2011.</p> <p>Cabe indicar que para el punto NE-4 se compromete el cumplimiento de la norma de</p>	<table border="1"> <caption>Data for Figure 10: Evolución del Sulfato en Aguas Superficiales, período junio 2010-julio 2013.</caption> <thead> <tr> <th>Punto</th> <th>LB (mg/l)</th> <th>2010-2011 (mg/l)</th> <th>2011-2012 (mg/l)</th> <th>2012-2013 (mg/l)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>NE-5</td> <td>800</td> <td>1800</td> <td>1650</td> <td>1250</td> </tr> <tr> <td>NE-2A</td> <td>450</td> <td>1100</td> <td>950</td> <td>900</td> </tr> <tr> <td>NE-1A</td> <td>100</td> <td>150</td> <td>100</td> <td>150</td> </tr> <tr> <td>PX-1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>50</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>NE-4</td> <td>100</td> <td>350</td> <td>300</td> <td>250</td> </tr> <tr> <td>CN-2</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>NE-7</td> <td>150</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>NE-8</td> <td>150</td> <td>200</td> <td>200</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>NE-9</td> <td>150</td> <td>200</td> <td>200</td> <td>200</td> </tr> <tr> <td>VIT-4</td> <td>100</td> <td>150</td> <td>100</td> <td>100</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Figura 10: Evolución del Sulfato en Aguas Superficiales, período junio 2010-julio 2013.</b></p>	Punto	LB (mg/l)	2010-2011 (mg/l)	2011-2012 (mg/l)	2012-2013 (mg/l)	NE-5	800	1800	1650	1250	NE-2A	450	1100	950	900	NE-1A	100	150	100	150	PX-1	0	0	50	50	NE-4	100	350	300	250	CN-2	0	0	0	0	NE-7	150	0	0	0	NE-8	150	200	200	200	NE-9	150	200	200	200	VIT-4	100	150	100	100
Punto	LB (mg/l)	2010-2011 (mg/l)	2011-2012 (mg/l)	2012-2013 (mg/l)																																																				
NE-5	800	1800	1650	1250																																																				
NE-2A	450	1100	950	900																																																				
NE-1A	100	150	100	150																																																				
PX-1	0	0	50	50																																																				
NE-4	100	350	300	250																																																				
CN-2	0	0	0	0																																																				
NE-7	150	0	0	0																																																				
NE-8	150	200	200	200																																																				
NE-9	150	200	200	200																																																				
VIT-4	100	150	100	100																																																				

riego (NCh 1333), que propone un límite de 250 mg/l para el Sulfato, el cual se excede en los tres períodos de análisis. Por otra parte, para el punto NE-8 se compromete el cumplimiento de la norma de agua potable (NCh 409), que propone un límite de 500 mg/l para el Sulfato, el cual se mantiene bajo dicho límite en los tres períodos de análisis.

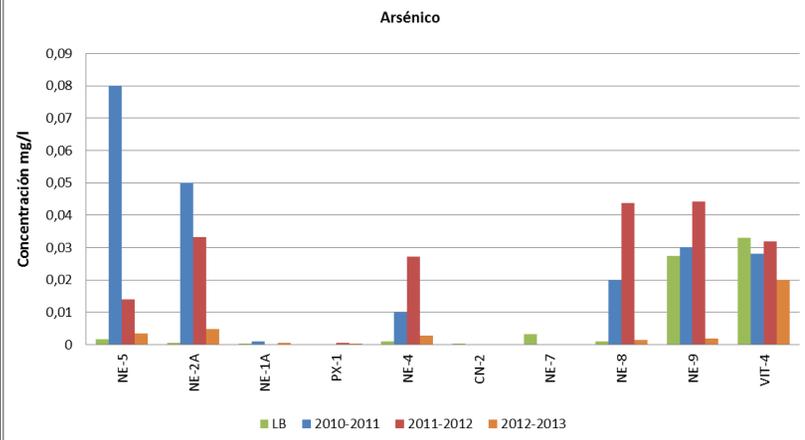
**Arsénico:**

Para el caso del Arsénico, en el período de Línea Base se observa una concentración media 16 veces mayor en el punto de control NE-9 que en NE-5, indicando la existencia de aportes ricos en Arsénico de origen antrópico o forma natural desde cuencas afluentes al cauce principal.

Para el Arsénico se produce un fuerte incremento en los valores medios registrados durante la Línea Base en el primer período de control correspondiente a julio de 2010-junio de 2011. El mayor incremento se observa en el primer punto de control del proyecto (NE-5), donde se detecta una concentración 92 veces mayor que la Línea Base. A partir del período julio de 2010-junio de 2011, en estos mismos puntos, se observa una disminución progresiva de las concentraciones, sin embargo siguen siendo muy superiores respecto a los valores de la línea Base.

Para el período julio de 2011-junio de 2012 se observa un aumento importante en la concentración de Arsénico desde el punto de control NE-4 y aguas abajo en el río Estrecho, llegando a alcanzar concentraciones 41 veces mayor a la línea Base en el NE-8. Para el tercer período analizado, julio de 2012-junio de 2013 bajan bruscamente los niveles de arsénico detectado en todos los puntos de control, similares e incluso menores a las reportadas en la Línea Base.

Cabe indicar que para el punto NE-4 se compromete el cumplimiento de la norma de riego (NCh 1333), que propone un límite de 0,1 mg/l para el Arsénico, el cual se mantiene bajo dicho límite en los tres períodos de análisis. Para el punto NE-8 se compromete el cumplimiento de la norma de agua potable (NCh 409), que propone un límite de 0,01 mg/l para el Arsénico, el cual se excede en los períodos julio de 2010-junio de 2011 y julio de 2011-junio de 2012.



**Figura 11: Evolución del Arsénico en Aguas Superficiales, período junio 2010-julio 2013.**

### Hierro

Tanto en la Línea Base como en los períodos posteriores, las mayores concentraciones de Hierro se observan en los puntos ubicados en la parte alta de la cuenca, NE-5 y NE-2A.

Para el parámetro Hierro se produce un fuerte incremento en los valores medios registrados durante la Línea Base a contar del primer período de control (julio de 2010-junio de 2011). Las mayores diferencias se observan en el primer punto de control del proyecto (NE-5), con incrementos de hasta 10 veces su valor (un orden de magnitud) respecto del valor medio reportado en la Línea Base.

Para el caso de los puntos de control ubicados directamente en el río Estrecho, a contar del primer período de control (julio de 2010-junio de 2011), se observa un incremento en la concentración de Hierro. Por su parte, el punto VIT-4, ubicado en la cuenca del río Potrerillos se observa más estable en el período de julio de 2011-junio de 2013, sin embargo sigue siendo superior a la Línea Base.

Cabe indicar que para el punto NE-4 se compromete el cumplimiento de la norma de riego (NCh 1333), que propone un límite de 5 mg/l para el Hierro, el cual se excede en los períodos julio de 2010-junio de 2011 y julio de 2011-junio de 2012. Para el punto NE-8 se compromete el cumplimiento de la norma de agua potable (NCh 409), que propone un límite de 0,3 mg/l para el Hierro, el cual se excede en los tres períodos de análisis. Nótese que la Línea base de este parámetro ya supera el umbral de la NCh409, sin embargo en los períodos siguientes se supera ampliamente el valor de Línea Base.

### Cobre:

Tanto en la Línea Base como en los períodos posteriores, las mayores concentraciones de Cobre se presentan en los puntos ubicados en la parte alta de la cuenca, NE-5 y NE-2A.

Se produce un fuerte incremento en los valores medios registrados durante la Línea Base a contar del primer período de control (julio de 2010-junio de 2011). A partir de allí se observa una disminución progresiva de las concentraciones para el sector localizado desde el punto de control NE-4 hacia aguas abajo, llegando durante el período julio de 2012-junio de 2013 a alcanzar concentraciones comparables e incluso menores a las reportadas en la Línea Base para el parámetro Cobre. No obstante lo anterior, los puntos altos de la cuenca (NE-5 y NE-2A) aún presentan concentraciones superiores a las medias levantadas en el marco de la Línea de Base.

Cabe indicar que para el punto NE-4 se compromete el cumplimiento de la norma de

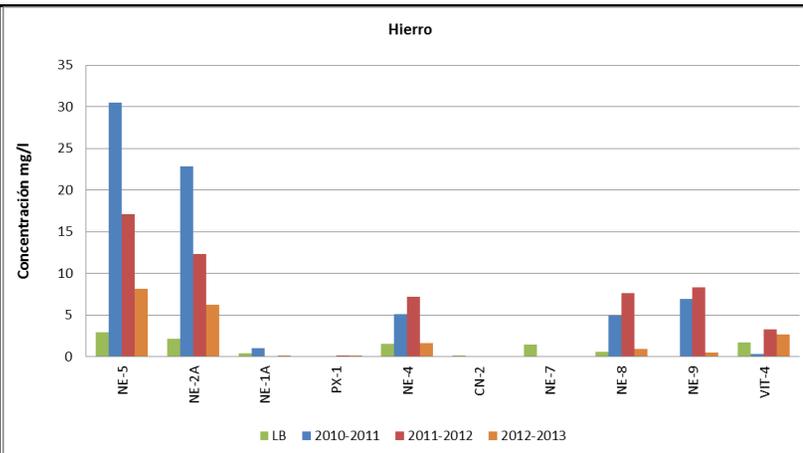


Figura 12: Evolución del Hierro en Aguas Superficiales, período junio 2010-julio 2013.

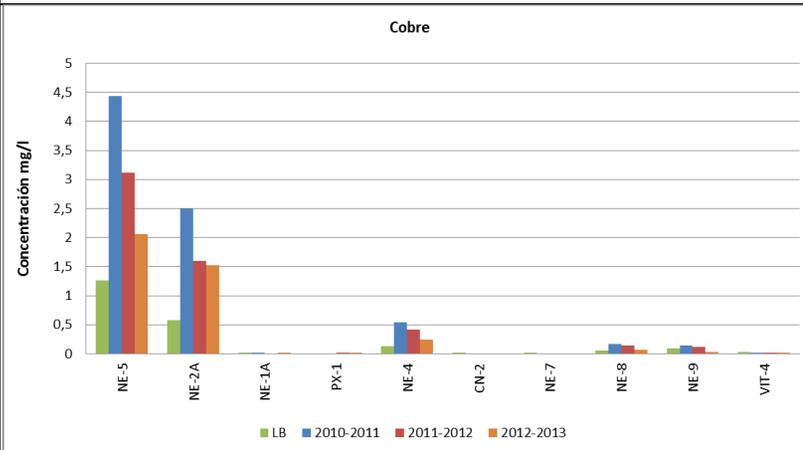


Figura 13: Evolución del Cobre en Aguas Superficiales, período junio

riego (NCh 1333), que propone un límite de 0,2 mg/l para el Cobre, el cual se excede en los períodos julio de 2010-junio de 2011 y julio de 2011-junio de 2012. Para el punto NE-8 se compromete el cumplimiento de la norma de agua potable (NCh 409), que propone un límite de 2 mg/l para el Cobre, el cual se mantiene bajo dicho límite en los tres períodos de análisis.

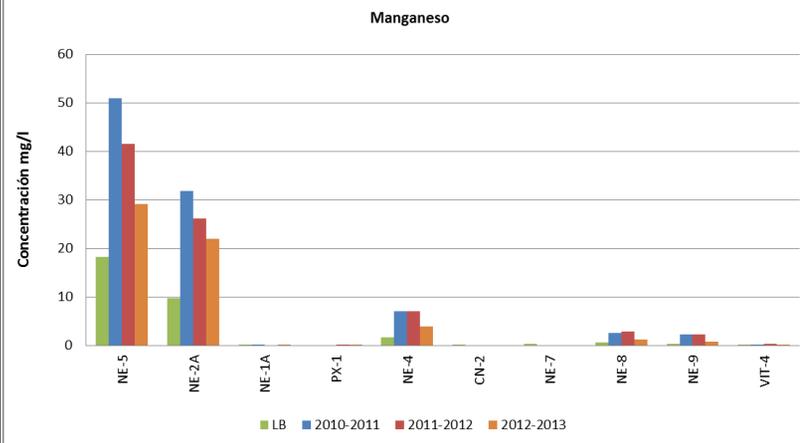
**Manganeso:**

Tanto en la Línea Base como en los períodos posteriores, las mayores concentraciones de Manganeso corresponden a los puntos ubicados en la parte alta de la cuenca, NE-5 y NE-2A, lo anterior debido a la capacidad de dilución del río Estrecho/Chollay.

Se produce un fuerte incremento en los valores medios registrados durante la Línea Base a contar del primer período de control (julio de 2010-junio de 2011). A partir de ese período, se observa una disminución progresiva de las concentraciones, pero para el sector localizado desde el punto de control NE-4 hacia aguas abajo las concentraciones reportadas se estabilizan, llegando durante el período julio de 2012-junio de 2013 a alcanzar concentraciones comparables e incluso menores a las reportadas en la Línea Base. No obstante lo anterior, los puntos NE-5 y NE-2A aún presentan concentraciones superiores a las medias levantadas en el marco de la Línea de Base, con incrementos que bordean el 50% respecto de ella.

Cabe indicar que para el punto NE-4 se compromete el cumplimiento de la norma de riego (NCh 1333), que propone un límite de 0,2 mg/l para el Manganeso, el cual se excede en los tres períodos de análisis. Nótese que la Línea Base de este parámetro ya supera el umbral de la NCh1333, sin embargo en los períodos siguientes se supera ampliamente el valor de Línea Base. Para el punto NE-8 se compromete el cumplimiento de la norma de agua potable (NCh 409), que propone un límite de 0,1 mg/l para el Manganeso, el cual se excede en los tres períodos de análisis. Nótese que la Línea Base de este parámetro ya supera el umbral de la NCh409, sin embargo en los períodos siguientes se supera ampliamente el valor de Línea Base.

**2010-julio 2013.**



**Figura 14: Evolución del Manganeso en Aguas Superficiales, período junio 2010-julio 2013.**

### Aluminio:

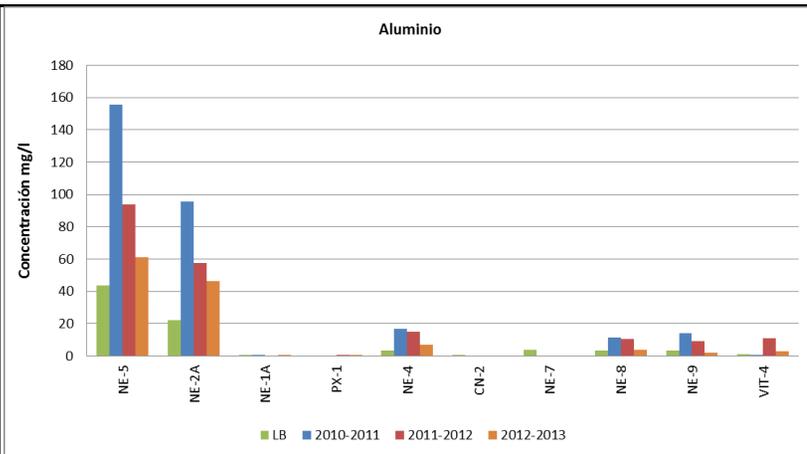
Tanto en la Línea Base como en los períodos posteriores, las mayores concentraciones corresponden a los puntos ubicados en la parte alta de la cuenca, es decir a los puntos de medición representativos de la zona de ejecución del proyecto, NE-5 y NE-2A.

Se produce un fuerte incremento en los valores medios registrados durante la Línea Base a contar del primer período de control (julio de 2010-junio de 2011). Las mayores diferencias se observan en el primer punto de control del proyecto (NE-5), con incrementos de hasta 4 veces respecto de los valores medios reportados en la Línea Base.

A partir del período julio de 2010-junio de 2011, que fue donde se alcanzaron las mayores concentraciones registradas, se observa una disminución progresiva de las concentraciones para el sector localizado desde el punto de control NE-4 hacia aguas abajo, llegando durante el período julio de 2012-junio de 2013 a alcanzar concentraciones comparables e incluso menores a las reportadas en la Línea Base. No obstante lo anterior, los puntos altos de la cuenca (NE-5 y NE-2A) aún presentan concentraciones superiores a las medias levantadas en el marco de la Línea de Base, con incrementos que bordean el 50% respecto de ella.

Para el caso de los puntos de control ubicados directamente en el río Estrecho, a contar del primer período de control (julio de 2010-junio de 2011), se observa un incremento en las concentraciones con diferencias que superan el 100%. Por su parte, el punto VIT-4, ubicado en la cuenca del río Potrerillos se observa más estable en el tiempo, con un alza importante en la concentración de aluminio en el período julio de 2011-junio de 2012.

Cabe indicar que para el punto NE-4 se compromete el cumplimiento de la norma de riego (NCh 1333), que propone un límite de 5 mg/l para el Aluminio, el cual se excede en los tres períodos de análisis. Para el punto NE-8 se compromete el cumplimiento de la norma de agua potable (NCh 409), sin embargo dicha norma no contempla al Aluminio dentro de los parámetros a controlar.



**Figura 15: Evolución del Aluminio en Aguas Superficiales, período junio 2010-julio 2013.**

### Zinc:

Tanto en la Línea Base como en los períodos posteriores, las mayores concentraciones presentan en los puntos ubicados en la parte alta de la cuenca, NE-5 y NE-2A. Como muestra la gráfica en dichos puntos se produce un incremento en los valores medios registrados durante la Línea Base de hasta 3 veces a contar del primer período de control (julio de 2010-junio de 2011), para los períodos posteriores la tendencia es a la baja, aunque aún con valores superiores a las medias levantadas en el marco de la Línea de Base.

A partir del período julio de 2010-junio de 2011, se observa una disminución progresiva de las concentraciones para el sector localizado desde el punto de control NE-4 hacia aguas abajo, llegando durante el período julio de 2012-junio de 2013 a alcanzar concentraciones comparables e incluso menores a las reportadas en la Línea Base.

Cabe indicar que para el punto NE-4 se compromete el cumplimiento de la norma de riego (NCh 1333), que propone un límite de 2 mg/l para el Zinc, el cual se excede en los períodos junio de 2010-julio de 2011 y junio de 2011-julio de 2012. Para el punto NE-8 se compromete el cumplimiento de la norma de agua potable (NCh 409), que propone un límite de 3 mg/l para el Zinc, el cual se mantiene bajo dicho límite en los tres períodos de análisis.

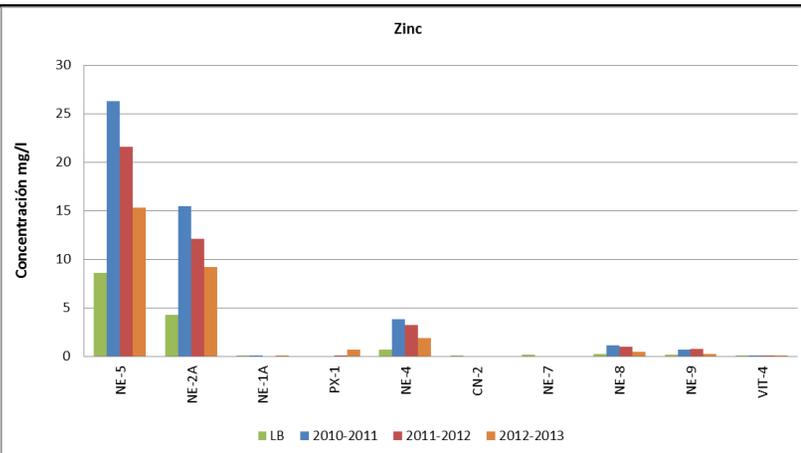


Figura 16: Evolución del Zinc en Aguas Superficiales, período junio 2010-julio 2013.

### pH:

En todos los puntos controlados se observa un equilibrio en el pH. El punto NE-1A ubicado en el sector de emplazamiento del proyecto, específicamente en Quebrada Barriales, cauce afluente al río Estrecho aguas abajo del muro cortafugas, estaría exento de verse afectado por potenciales drenajes ácidos superficiales provenientes del sector del Botadero, mostrándose con un nivel levemente básico.

Los puntos con mayor acidez, que se verifica de esa forma incluso en la línea base son los puntos altos de la cuenca, NE-5 y NE-2, manteniendo su tendencia de acidez durante los tres períodos de control, con leves diferencias cada año.

Cabe indicar que para el punto NE-4 se compromete el cumplimiento de la norma de riego (NCh 1333), que propone un rango de 5,5 – 9,0 unidades para el pH el cual se excede en acidez en los tres períodos de análisis. Para el punto NE-8 se compromete el cumplimiento de la norma de agua potable (NCh 409 que propone un rango de 6,5 –8,5 unidades para el pH, el cual se mantiene dentro de dicho rango en los tres períodos de análisis.

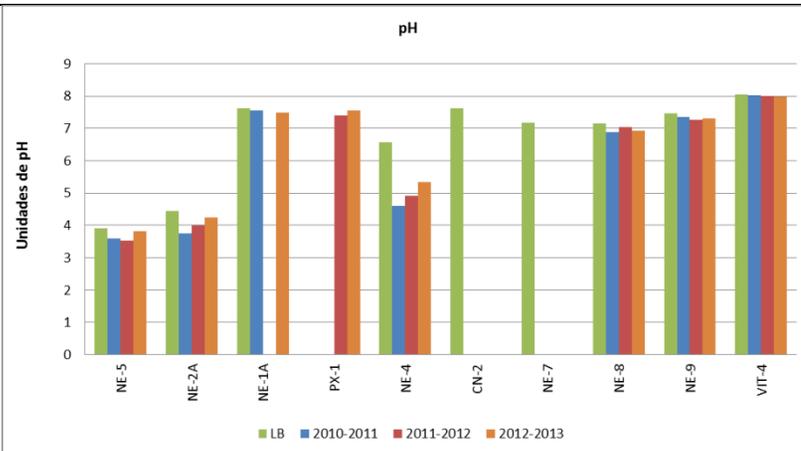


Figura 17: Evolución del pH en Aguas Superficiales, período junio 2010-julio 2013.

### Conductividad:

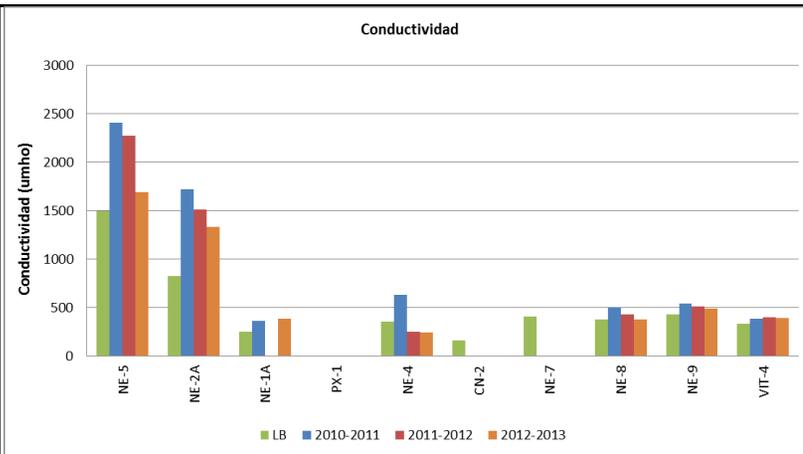
Tanto en la Línea Base como en los períodos posteriores, los mayores valores de Conductividad se presentan en los puntos ubicados en la parte alta de la cuenca, NE-5 y NE-2A, de manera consecuente a la mayor presencia de analitos en dicha zona, tal como se ha visto en el análisis precedente. Como muestra la gráfica en dichos puntos se produce un incremento en los valores medios registrados durante la Línea Base a contar del primer período de control (julio de 2010-junio de 2011), para los períodos posteriores la tendencia es a la baja, aunque aún con valores superiores a las medias levantadas en el marco de la Línea de Base.

Para el sector localizado desde el punto de control NE-4 hacia aguas abajo, llega durante el período julio de 2011-junio de 2013 a alcanzar y mantener niveles comparables e incluso menores a las reportadas en la Línea Base.

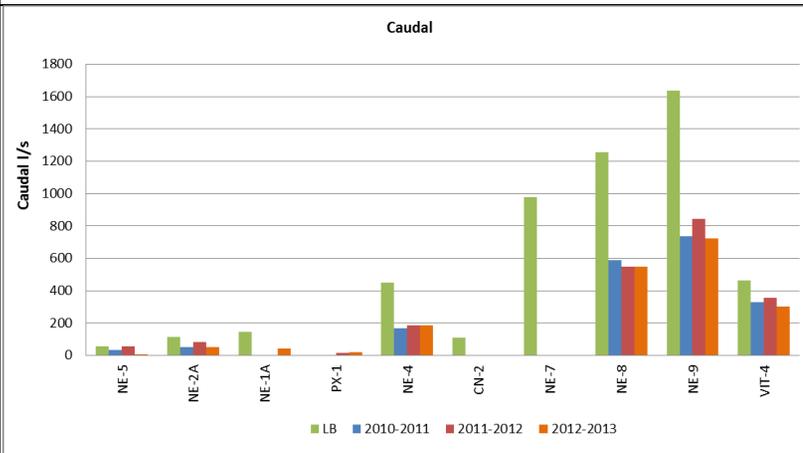
Cabe indicar que para el punto NE-4 se compromete el cumplimiento de la norma de riego (NCh 1333), que propone un límite de 750 umhos/cm la Conductividad, el cual se mantiene bajo dicho límite en los tres períodos de análisis. Para el punto NE-8 se compromete el cumplimiento de la norma de agua potable (NCh 409), sin embargo dicha norma no contempla a la Conductividad dentro de los parámetros a controlar.

### Caudal:

La gráfica de la evolución de los caudales medios registrados durante los mismos períodos analizados anteriormente, para los distintos puntos de control, muestra que los puntos ubicados en el área de ejecución del proyecto (NE-5 y NE-2A) experimentan entre la Línea Base y el período julio de 2010-junio de 2011 un descenso de 22 y 62 L/s respectivamente. La misma situación se registra en las estaciones ubicadas aguas abajo, con descensos absolutos de 670 L/s en el punto NE-8 y de 900 L/s en NE-9, indicando la existencia de un descenso generalizado de los de los flujos de escurrimiento en la cuenca. Durante los últimos 2 períodos de análisis (julio de 2011-junio de 2013) los caudales medios se han mantenido estables respecto de las mediciones obtenidas entre julio de 2010-junio de 2011. Cabe señalar que en términos relativos, la cuenca del río Potrerillos ha experimentado una menor variación en el tiempo, con un descenso con respecto a la Línea Base que no supera el 30%.



**Figura 18: Evolución de la Conductividad en Aguas Superficiales, período junio 2010-julio 2013.**



**Figura 19: Evolución del Caudal en puntos de Control de Aguas Superficiales, período junio 2010-julio 2013.**

h) El análisis de calidad de aguas subterráneas, indica lo siguiente:

- En cuanto a las aguas subterráneas, se analizaron los pozos BT-1, BT-3 y NEV-3 ubicados en la zona de ejecución del proyecto y que poseen antecedentes levantados en el marco de la Línea Base del proyecto, además del punto PM-2 ubicado en la cuenca del río de las Tres Quebradas, el cual fue utilizado como punto de control del sistema. Los resultados del análisis efectuado, para los 9 parámetros indicadores de calidad (niveles de alerta). No se cuenta con información de seguimiento de calidad de las aguas subterráneas en la parte baja de la cuenca del río Estrecho, ni en los pozos de monitoreo ubicados inmediatamente aguas abajo del muro cortafugas (pozo L4-PM2 muestreado durante actividad de medición SMA).

**Tabla 4: Análisis de la Calidad de Aguas Subterráneas por Parámetro.**

Parámetro	Gráfica																									
<p><u>Sulfato:</u></p> <p>Las mayores concentraciones de Sulfatos se presentan en el pozo de monitoreo denominado BT-3, el que incluso en la Línea Base presenta valores hasta 100 veces mayor respecto de los otros puntos de control.</p> <p>No se dispone de antecedentes suficientes para determinar el origen de las aguas muestreadas en dicho punto (zona de recarga) y de esta forma explicar las diferencias encontradas con respecto a los puntos de monitoreo cercanos.</p> <p>La evolución de las concentraciones de sulfatos en el tiempo, para el caso del pozo BT-3, se presenta en incrementos más estable que en el caso de las aguas superficiales, con incrementos que no superan el 10% entre la Línea Base y cada período siguiente.</p> <p>En el Pozo BT-1, correspondiente al punto de monitoreo con seguimiento continuo a partir de la Línea Base, ubicado más próximo al muro cortafugas (de acuerdo a coordenadas de ubicación reportadas por el titular), presenta concentraciones medias por debajo de los límites normativos de referencia (NCh 1333 y NCh 409) para el parámetro evaluados.</p> <p>El pozo de control PM-2 ubicado en la cuenca del río de las Tres Quebradas (al sur de la hoya del río Estrecho) presenta un comportamiento descendente, con concentraciones máximas durante el período de Línea Base del proyecto. No obstante lo anterior, no se dispone de antecedentes suficientes para correlacionar las aguas muestreadas en dicho punto con el comportamiento registrado en la zona de ejecución del proyecto.</p> <p>Con respecto al punto de control ubicado inmediatamente aguas abajo del muro cortafugas (L4-PM2), sólo se dispone de información previa levantada por el titular con motivo de la inspección efectuada por la SMA el día 29 de enero de 2013. De</p>	<table border="1"> <caption>Data for Figure 20: Evolución del Sulfato en Aguas Subterráneas, período junio 2010-julio 2013.</caption> <thead> <tr> <th>Punto de Monitoreo</th> <th>LB</th> <th>2010-2011</th> <th>2011-2012</th> <th>2012-2013</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>BT-1</td> <td>~50</td> <td>~50</td> <td>~50</td> <td>~50</td> </tr> <tr> <td>BT-3</td> <td>~2000</td> <td>~2200</td> <td>~2500</td> <td>~2800</td> </tr> <tr> <td>NEV-3</td> <td>~0</td> <td>~500</td> <td>~0</td> <td>~0</td> </tr> <tr> <td>PM-2</td> <td>~50</td> <td>~50</td> <td>~50</td> <td>~50</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Figura 20: Evolución del Sulfato en Aguas Subterráneas, período junio 2010-julio 2013.</b></p>	Punto de Monitoreo	LB	2010-2011	2011-2012	2012-2013	BT-1	~50	~50	~50	~50	BT-3	~2000	~2200	~2500	~2800	NEV-3	~0	~500	~0	~0	PM-2	~50	~50	~50	~50
Punto de Monitoreo	LB	2010-2011	2011-2012	2012-2013																						
BT-1	~50	~50	~50	~50																						
BT-3	~2000	~2200	~2500	~2800																						
NEV-3	~0	~500	~0	~0																						
PM-2	~50	~50	~50	~50																						

esta forma, es posible observar que en octubre de 2013 se determinan concentraciones menores a las medidas en enero del mismo año (Figura 31).

Cabe indicar que si se compara con la norma de riego (NCh 1333), el pozo BT-3 supera el límite de 250 mg/l de referencia para los Sulfatos desde la Línea Base. Los demás pozos de control se encuentran bajo ese umbral.

#### Arsénico:

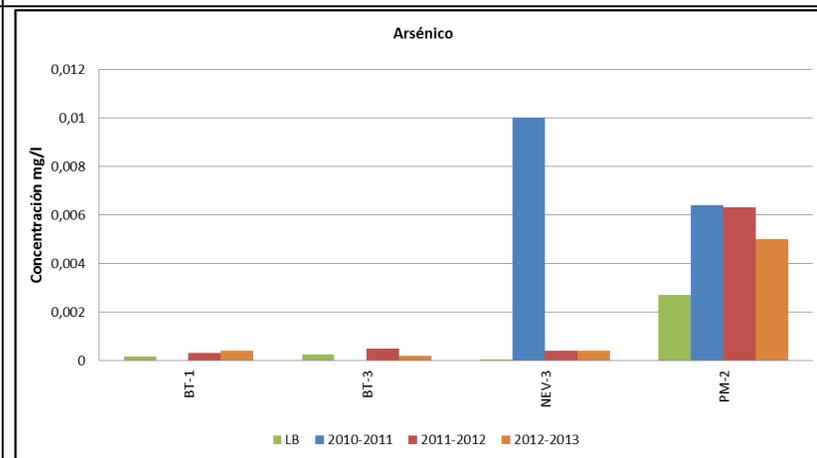
Las mayores concentraciones de Arsénico se presentan en el pozo de monitoreo denominado PM-2, ubicado en la cuenca del río de las Tres Quebradas (al sur de la hoya del río Estrecho), con diferencias de más de 50 veces con respecto a los otros puntos de control. Si bien la concentración es superior en este punto de control incluso desde el período de Línea Base del proyecto, se verifica un aumento al doble en los períodos julio de 2010-junio de 2011 y julio de 2011-junio de 2012, para luego mostrar un descenso en el tercer período de evaluación. No obstante lo anterior, no se dispone de antecedentes suficientes para correlacionar las aguas muestreadas en dicho punto con el comportamiento registrado en la zona de ejecución del proyecto.

En el Punto NEV-3 es donde se determina la mayor concentración de Arsénico para el período evaluado julio de 2010-junio de 2011, pero no se dispone de antecedentes suficientes para determinar el origen de las aguas muestreadas en dicho punto (zona de recarga) y de esta forma explicar este aumento. Para los períodos siguientes se muestra una estabilización del parámetro.

La evolución de las concentraciones en el tiempo, para el caso de los pozos BT-1 y BT-3, se presenta más estable con leves altos y bajos según el período analizado.

Con respecto al punto de control ubicado inmediatamente aguas abajo del muro cortafugas (L4-PM2), sólo se dispone de información previa levantada por el titular con motivo de la inspección efectuada por la SMA el día 29 de enero de 2013. De esta forma, es posible observar que el Arsénico presenta un aumento de 7 veces la concentración en los análisis efectuados en octubre respecto de los análisis de enero del mismo año (Figura 30).

Cabe indicar que si se compara con la norma de riego (NCh 1333), ninguno de los pozos de control excede los 0,1 mg/l de referencia para el Arsénico.



**Figura 21: Evolución del Arsénico en Aguas Subterráneas, período junio 2010-julio 2013.**

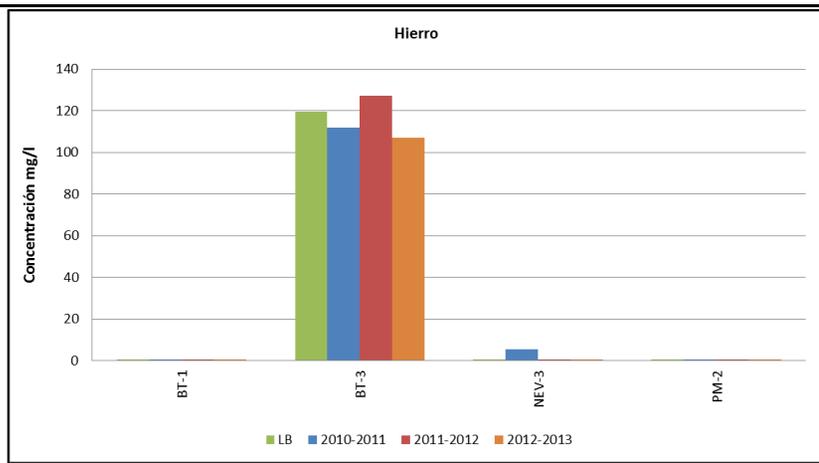
### Hierro

Las mayores concentraciones de Hierro se presentan en el pozo de monitoreo denominado BT-3, con diferencias de más de 3000 veces con respecto a los otros puntos de control, denotado ya en el período de Línea Base del proyecto. No se dispone de antecedentes suficientes para determinar el origen de las aguas muestreadas en dicho punto (zona de recarga) y de esta forma explicar las diferencias encontradas con respecto a los puntos de monitoreo cercanos.

La evolución de las concentraciones en el tiempo, para el caso del pozo BT-3 sigue siendo elevada, con altos y bajos en los períodos evaluados. Todos los demás puntos de control tienen concentraciones muy bajas de Hierro, algunas veces ni siquiera detectable.

Con respecto al punto de control ubicado inmediatamente aguas abajo del muro cortafugas (L4-PM2), sólo se dispone de información previa levantada por el titular con motivo de la inspección efectuada por la SMA el día 29 de enero de 2013. De esta forma, es posible observar que en octubre de 2013 se determinan concentraciones menores a las medidas en enero del mismo año (Figura 30).

Cabe indicar que si se compara con la norma de riego (NCh 1333), el pozo BT-3 supera el límite de 5 mg/l de referencia para el Hierro desde la Línea Base. De los demás pozos, sólo NEV-3 excede dicho umbral en el período julio de 2010-junio de 2012.



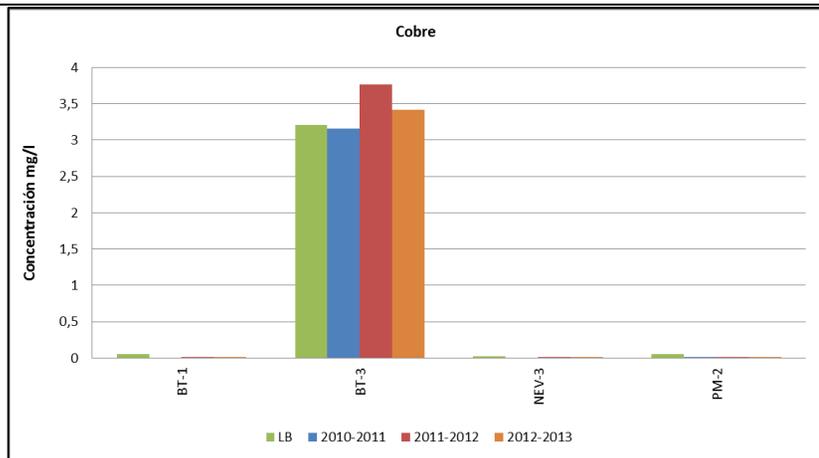
**Figura 22: Evolución del Hierro en Aguas Subterráneas, período junio 2010-julio 2013.**

### Cobre:

Las mayores concentraciones de Cobre se presentan en el pozo de monitoreo denominado BT-3, con diferencias de más de 100 veces con respecto a los otros puntos de control, diferencias que se denotan ya en el período de Línea Base del proyecto. No se dispone de antecedentes suficientes para determinar el origen de las aguas muestreadas en dicho punto (zona de recarga) y de esta forma explicar las diferencias encontradas con respecto a los puntos de monitoreo cercanos.

La evolución de las concentraciones en el tiempo, para el caso del pozo BT-3 sigue siendo elevada, con altos y bajos en los períodos evaluados. Todos los demás puntos de control tienen concentraciones muy bajas de Cobre, algunas veces ni siquiera detectable.

Con respecto al punto de control ubicado inmediatamente aguas abajo del muro cortafugas (L4-PM2), sólo se dispone de información previa levantada por el titular con motivo de la inspección efectuada por la SMA el día 29 de enero de 2013. De esta forma, es posible observar que en octubre de 2013 se determinan



**Figura 23: Evolución del Cobre en Aguas Subterráneas, período junio 2010-julio 2013.**

concentraciones menores a las medidas en enero del mismo año (Figura 30).

Cabe indicar que si se compara con la norma de riego (NCh 1333), el pozo BT-3 supera el límite de 0,2 mg/l de referencia para el Cobre desde la Línea Base. Los demás pozos de control se encuentran bajo ese umbral.

#### Manganeso:

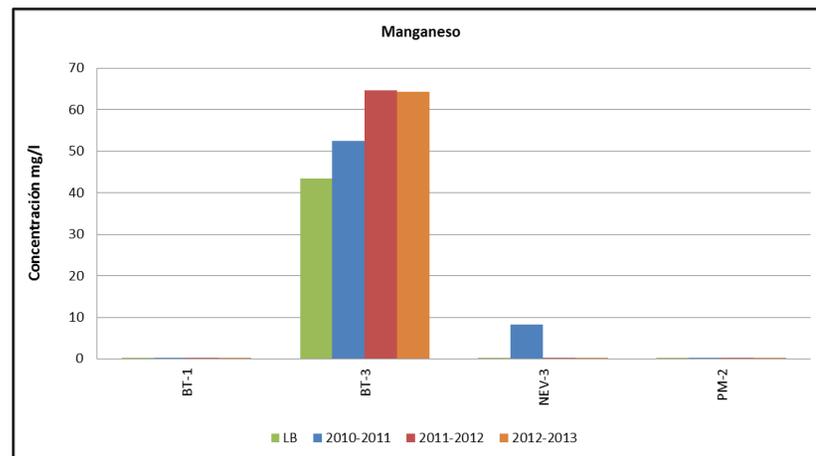
Las mayores concentraciones de Manganeso se presentan en el pozo de monitoreo denominado BT-3, miles de veces superiores respecto a los otros puntos de control, diferencias que se denotan ya en el período de Línea Base del proyecto. No se dispone de antecedentes suficientes para determinar el origen de las aguas muestreadas en dicho punto (zona de recarga) y de esta forma explicar las diferencias encontradas con respecto a los puntos de monitoreo cercanos.

La evolución de las concentraciones en el tiempo, para el caso del pozo BT-3, se presenta creciente para los períodos de julio de 2010-junio de 2011 y julio de 2011-junio de 2012, estabilizando su crecimiento e incluso presenta un leve descenso en el tercer período.

En el Punto NEV-3 se determina un crecimiento elevado de la concentración de Manganeso en el período julio de 2010-junio de 2011, pero no se dispone de antecedentes suficientes para determinar el origen de las aguas muestreadas en dicho punto (zona de recarga) y de esta forma explicar este aumento. Para los períodos siguientes se muestra una estabilización del parámetro.

Con respecto al punto de control ubicado inmediatamente aguas abajo del muro cortafugas (L4-PM2), sólo se dispone de información previa levantada por el titular con motivo de la inspección efectuada por la SMA el día 29 de enero de 2013. De esta forma, es posible observar que en octubre de 2013 se determinan concentraciones menores a las medidas en enero del mismo año (Figura 30).

Cabe indicar que si se compara con la norma de riego (NCh 1333), el pozo BT-3 supera el límite de 0,2 mg/l de referencia para el Manganeso desde la Línea Base (también PM-2). De los demás pozos, NEV-3 excede dicho umbral en el período julio de 2010-junio de 2011.



**Figura 24: Evolución del Manganeso en Aguas Subterráneas, período junio 2010-julio 2013.**

### Aluminio:

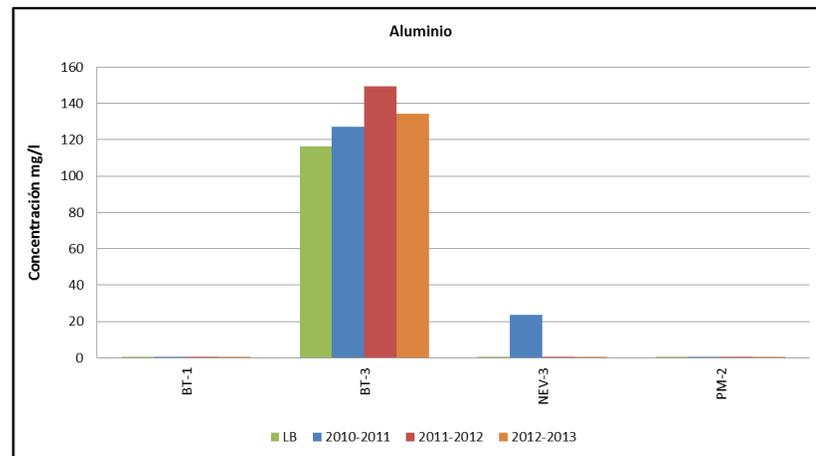
Las mayores concentraciones de Aluminio se presentan en el pozo de monitoreo denominado BT-3, miles de veces superiores respecto a los otros puntos de control, diferencias que se denotan ya en el período de Línea Base del proyecto. No se dispone de antecedentes suficientes para determinar el origen de las aguas muestreadas en dicho punto (zona de recarga) y de esta forma explicar las diferencias encontradas con respecto a los puntos de monitoreo cercanos.

La evolución de las concentraciones en el tiempo, para el caso del pozo BT-3, se presenta creciente para los períodos de julio de 2010-junio de 2011 y julio de 2011-junio de 2012, para luego presentar un descenso en el tercer período.

En el Punto NEV-3 se determina un crecimiento elevado de la concentración de Aluminio en el período julio de 2010-junio de 2011, pero no se dispone de antecedentes suficientes para determinar el origen de las aguas muestreadas en dicho punto (zona de recarga) y de esta forma explicar este aumento. Para los períodos siguientes se muestra una estabilización del parámetro.

Con respecto al punto de control ubicado inmediatamente aguas abajo del muro cortafugas (L4-PM2), sólo se dispone de información previa levantada por el titular con motivo de la inspección efectuada por la SMA el día 29 de enero de 2013. De esta forma, es posible observar que en octubre de 2013 se determinan concentraciones menores a las medidas en enero del mismo año (Figura 30).

Cabe indicar que si se compara con la norma de riego (NCh 1333), el pozo BT-3 supera el límite de 5 mg/l de referencia para el Aluminio desde la Línea Base. De los demás pozos, NEV-3 excede dicho umbral en el período julio de 2011-junio de 2012.



**Figura 25: Evolución del Aluminio en Aguas Subterráneas, período junio 2010-julio 2013.**

### Zinc:

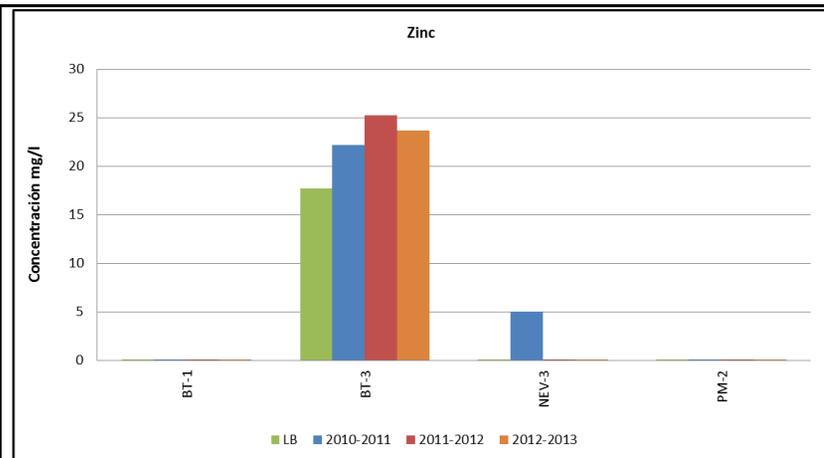
Las mayores concentraciones de Zinc se presentan en el pozo de monitoreo denominado BT-3, más de 250 veces superiores respecto a los otros puntos de control, diferencias que se denotan ya en el período de Línea Base del proyecto. No se dispone de antecedentes suficientes para determinar el origen de las aguas muestreadas en dicho punto (zona de recarga) y de esta forma explicar las diferencias encontradas con respecto a los puntos de monitoreo cercanos.

La evolución de las concentraciones en el tiempo, para el caso del pozo BT-3, se presenta creciente para los períodos de julio de 2010-junio de 2011 y julio de 2011-junio de 2012, para luego presentar un descenso en el tercer período.

En el Punto NEV-3 se determina un crecimiento elevado de la concentración de Zinc en el período julio de 2010-junio de 2011, pero no se dispone de antecedentes suficientes para determinar el origen de las aguas muestreadas en dicho punto (zona de recarga) y de esta forma explicar este aumento. Para los períodos siguientes se muestra una estabilización del parámetro.

Con respecto al punto de control ubicado inmediatamente aguas abajo del muro cortafugas (L4-PM2), sólo se dispone de información previa levantada por el titular con motivo de la inspección efectuada por la SMA el día 29 de enero de 2013. De esta forma, es posible observar que en octubre de 2013 se determinan concentraciones menores a las medidas en enero del mismo año (Figura 30).

Cabe indicar que si se compara con la norma de riego (NCh 1333), el pozo BT-3 supera el límite de 2 mg/l de referencia para el Zinc desde la Línea Base. De los demás pozos, NEV-3 excede dicho umbral en el período julio de 2010-junio de 2011.



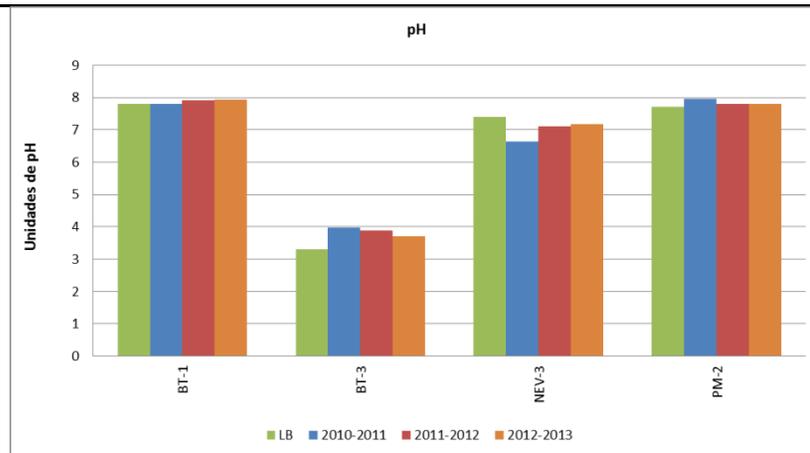
**Figura 26: Evolución del Zinc en Aguas Subterráneas, período junio 2010-julio 2013.**

### pH:

El pH se muestra estable en cada punto de control, con pequeñas variaciones en el transcurso de los períodos evaluados. Los pozos BT-1, NEV-3 y PM- 2 tienen tendencias a aguas con un pH levemente básico (entre 7 y 8), mientras que el punto BT-3 presenta aguas ácidas con pH entre 3 y 4 incluso desde la Línea Base. No se dispone de antecedentes suficientes para determinar el origen de las aguas muestreadas en dicho punto (zona de recarga) y de esta forma explicar las diferencias encontradas con respecto a los puntos de monitoreo cercanos.

Con respecto al punto de control ubicado inmediatamente aguas abajo del muro cortafugas (L4-PM2), sólo se dispone de información previa levantada por el titular con motivo de la inspección efectuada por la SMA el día 29 de enero de 2013. De esta forma, es posible observar la tendencia ácida de las aguas, tanto en la medición de enero como en la octubre de 2013 (Figura 30).

Cabe indicar que si se compara con la norma de riego (NCh 1333), el pozo BT-3 excede el rango 5,5 – 9,0 Unidades para el pH desde la Línea Base. Los demás pozos de control se encuentran bajo ese umbral.



**Figura 27: Evolución del pH en Aguas Subterráneas, período junio 2010-julio 2013.**

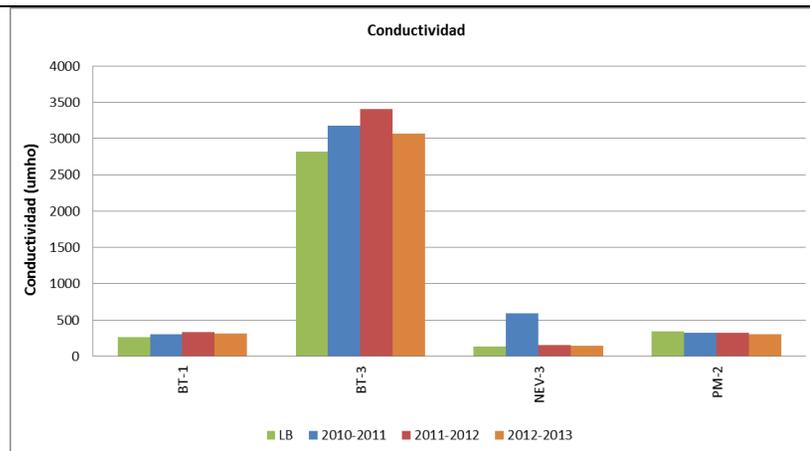
### Conductividad:

Tanto en la Línea Base como en los períodos posteriores, los mayores valores de Conductividad se presentan en el pozo BT-3, de manera consecuente a la mayor presencia de analitos en dicha zona, tal como se ha visto en el análisis precedente.

Como muestra la gráfica en todos los pozos de control se produce un incremento en los valores medios registrados durante la Línea Base a contar del primer período de control (julio de 2010-junio de 2011), aunque para los períodos posteriores la tendencia es a la estabilidad, sin mayores incrementos o descensos del valor.

En el Punto NEV-3 se determina un crecimiento elevado del valor de la Conductividad en el período julio de 2010-junio de 2011, también de manera consecuente a la mayor concentración de analitos detectados en dicho punto para ese período, pero no se dispone de antecedentes suficientes para determinar el origen de las aguas muestreadas en dicho punto (zona de recarga) y de esta forma explicar este aumento.

Con respecto al punto de control ubicado inmediatamente aguas abajo del muro cortafugas (L4-PM2), sólo se dispone de información previa levantada por el titular con motivo de la inspección efectuada por la SMA el día 29 de enero de 2013. De esta forma, es posible observar que en octubre de 2013 se determinan valores menores a los medidos en enero del mismo año (Figura 31).



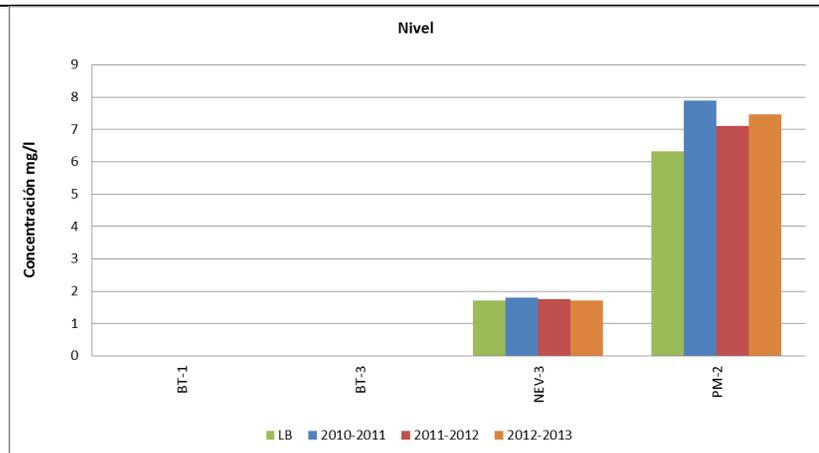
**Figura 28: Evolución de la Conductividad en Aguas Subterráneas, período junio 2010-julio 2013.**

Cabe indicar que si se compara con la norma de riego (NCh 1333), el pozo BT-3 supera el límite de 750 umhos/cm referencia para la Conductividad desde la Línea Base. Los demás pozos de control se encuentran bajo ese umbral.

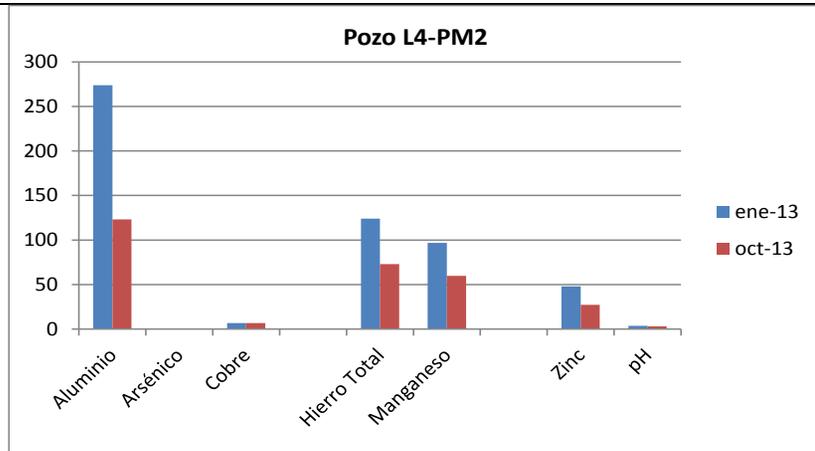
**Nivel de Pozos:**

No se cuenta con información del nivel de los pozos para los puntos BT-1 y BT-3 debido a que son pozos surgentes. Para el NEV-3 se mantiene un promedio del caudal en 1,7 l/s para los 3 períodos analizados.

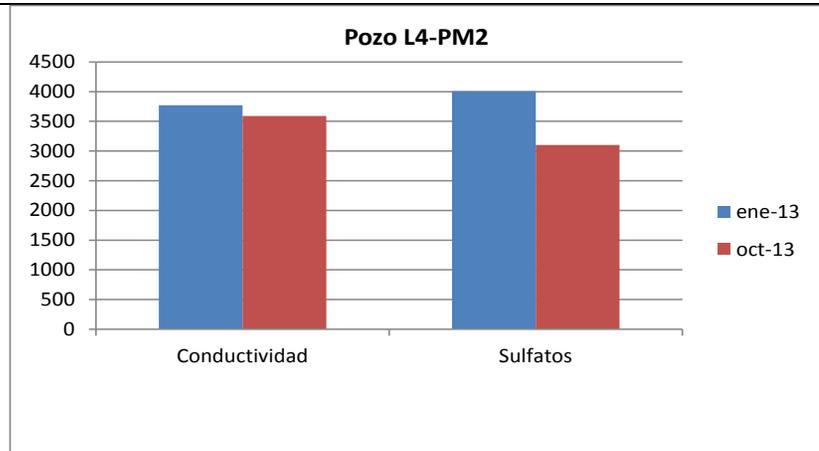
Por otra parte, el punto PM-2 presenta más variaciones en el tiempo, superiores a las medidas de la Línea Base, con un promedio de 7,9 l/s en el período julio de 2010-junio de 2011; 7,1 l/s en el período julio de 2011-junio de 2012 y 7,5 l/s en el período julio de 2012-junio de 2013, es decir, bastante estable en el tiempo.



**Figura 29: Evolución del Nivel de los Pozos en puntos de Control de Aguas Subterráneas, período junio 2010-julio 2013.**



**Figura 30: Análisis aguas subterráneas: Pozo L4-PM2**



**Figura 31: Análisis aguas subterráneas: Pozo L4-PM2 (continuación)**

i) De acuerdo a los antecedentes anteriormente expuestos, se desprende que la calidad de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, evaluada en los puntos de control establecidos en el plan de seguimiento del proyecto, no ha evolucionado de conformidad a los datos levantados y proyectados durante la

evaluación del mismo, ya que se han evidenciado incrementos significativos en las concentraciones de los parámetros definidos como críticos para determinar niveles de alerta o emergencia del proyecto, además de superaciones de los niveles de calidad mínimos proyectados en los puntos de control de aguas superficiales NE-4 (NCh 1333) y NE-8 (NCh 409). No obstante lo anterior, es importante señalar que a la fecha no se dispone de los antecedentes necesarios para establecer en forma concluyente la relación causal de las variaciones registradas. En concordancia con lo anterior, la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Atacama, a través de la Res. Ex. N° 266 de fecha 9 de diciembre de 2013 (Anexo 26), dispone el inicio de proceso de revisión de la Resolución de Calificación Ambiental del proyecto denominado “Modificaciones Proyecto Pascua Lama” del titular Compañía Minera Nevada SpA.

Registros



**Fotografía 35** Fecha: 24-10-2013

**Fotografía 36** Fecha: 24-10-2013

**Coordenadas WGS84** Norte: 6.757.624 m Este: 398.246 m

**Coordenadas WGS84** Norte: 6.758.043 m Este: 397.965 m

**Descripción Medio de Prueba:** Toma de muestra de aguas subterráneas en Pozo L4-PM-2

**Descripción Medio de Prueba:** Toma de muestra de aguas superficiales en NE-5



**Fotografía 37** Fecha: 24-10-2013

**Fotografía 38** Fecha: 11-07-2013

**Coordenadas WGS84** Norte: 6.758.903 m Este: 396.860 m

**Coordenadas WGS84** Norte: 6.761.820 m Este: 396.704 m

**Descripción Medio de Prueba:** Toma de muestra de aguas superficiales en NE-2A

**Descripción Medio de Prueba:** Toma de muestra de aguas superficiales en NE-1A (invierno)

**Registros**



**Fotografía 39**      **Fecha:** 24-10-2013

**Fotografía 40**      **Fecha:** 11-07-2013

**Coordenadas WGS84**      **Norte:** 6.761.820 m      **Este:** 396.704 m

**Coordenadas WGS84**      **Norte:** 6.769.475 m      **Este:** 389.475 m

**Descripción Medio de Prueba:** Toma de muestra de aguas superficiales en NE-1A

**Descripción Medio de Prueba:** Toma de muestra de aguas superficiales en NE-1A



**Fotografía 41**      **Fecha:** 24-10-2013

**Fotografía 42**      **Fecha:** 24-10-2013

**Coordenadas WGS84**      **Norte:** 6.769.475 m      **Este:** 389.475 m

**Coordenadas WGS84**      **Norte:** 6.780.511 m      **Este:** 391.004 m

**Descripción Medio de Prueba:** Toma de muestra de aguas superficiales en NE-4

**Descripción Medio de Prueba:** Toma de muestra de aguas superficiales en NE-8

### Registros

Parámetro	Unidad	Pozo L4-PM-2		NE-5		NE-2A				NE-1A				NE-4				NE-8			
		24/10/2013		24/10/2013		11/07/2013		24/10/2013		11/07/2013		24/10/2013		11/07/2013		24/10/2013		11/07/2013		24/10/2013	
		A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2	A1	A2
Aluminio	mg/l	50,40	196	20,10	34,80	75,40	84,80	34,70	50,80	<0,01	0,155	0,07	0,043	16,50	14,40	13,80	21,40	4,390	4,90	4,11	4,11
Arsénico	mg/l	0,02	0,022	<0,005	<0,001	0,012	0,013	0,04	0,061	<0,005	0,10	<0,005	<0,001	<0,005	0,003	0,05	0,004	<0,005	0,002	<0,005	0,002
Cobre	mg/l	7,07	6,36	2,04	1,36	4,28	3,34	2,70	1,65	<0,01	0,015	<0,01	<0,005	0,71	0,433	0,85	0,53	0,17	0,208	0,21	0,143
Conductividad Eléctrica	µS/cm	3450	3730	1248	1363	2,180	1883	1454	155	413	354	377	39	698	588	58	632	557	471	422	446
Hierro	mg/l	38,00	108	1,8	0,964	16,90	15,30	22,10	31,00	<0,01	0,026	0,20	0,10	1,3	1,81	3,94	4,	0,4	0,7	0,45	0,52
aganeso	mg/l	32,40	87,00	13,40	13,60	466	36,40	18,40	19,50	<0,008	0,007	0,015	<0,001	9,88	7,76	7,17	4,63	2,40	2,82	2,19	1,66
Sulfato	mg/l	3585	2616	899	9831	1,529	282	857	146	126	104	155	1089	332	285	372	324	276	95	205	203
Zinc	mg/l	21,70	32,80	9,49	4,81	27,40	18,40	11,40	7,35	<0,008	<0,002	0,04	0,012	5,77	3,75	4,79	2,56	1,34	1,37	1,34	0,618
pH	U.PH	2,760	3,400	2,70	3,66	3,63	3,26	2,93	3,59	7,94	7,28	7,06	7,69	4,98	4,54	4,22	4,51	7,45	6,77	7,24	7,24

A1: Análisis de parámetros realizado por el Laboratorio de Ensayo Agriquem América S.A.

A2: Análisis de parámetros realizado por el Laboratorio de Ensayo Hidrolab S.A.

**Tabla 5.**

Fecha: ---

Coordenadas WGS84

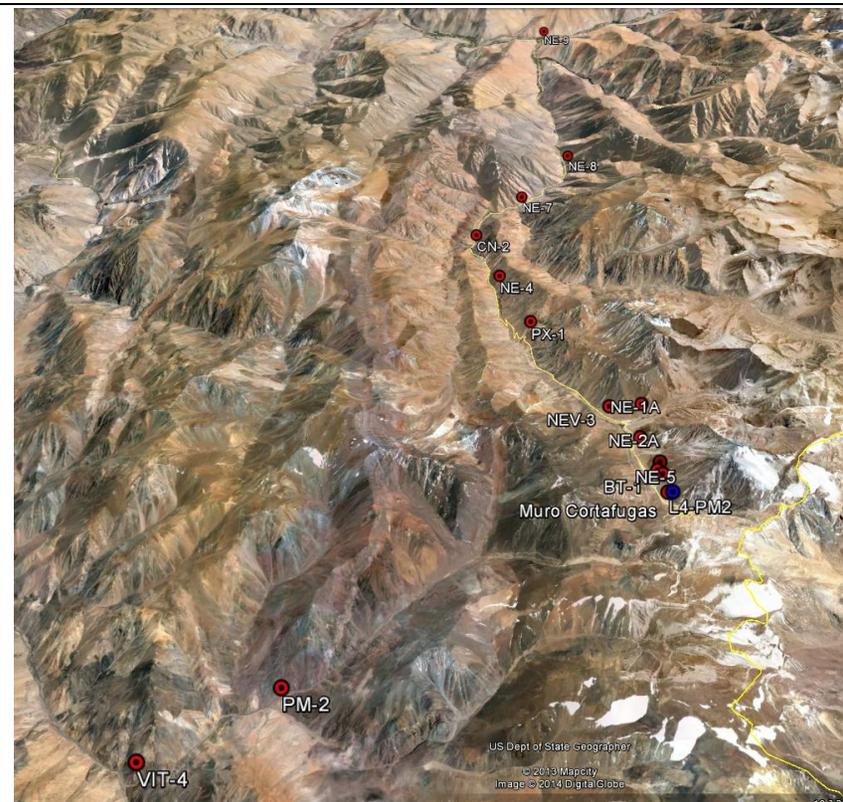
Norte: ---

Este: ---

**Descripción de Medio de Prueba:** Resultados Analíticos Monitoreo de Aguas realizado por la SMA, julio y octubre de 2013.

### Registros

Punto de Control	Descripción	Coordenadas UTM (WGS-84; 19J)	
		Norte	Este
NE-5	Río El Estrecho alto.	6758496	398061
BT-1	Pozo ubicado en Quebrada La Olla, aguas arriba de la confluencia con Río Estrecho.	6758650	397854
BT-3	Pozo surgente bajo muro de contención en la cuenca alta.	6759069	397910
NE-2A	Aguas debajo de descarga de RILES tratados en la planta	6760274	397040
NE-1A	Quebrada Barriales arriba de confluencia con Río Estrecho	6762154	396907
NEV-3	Pozo ubicado en Río Estrecho bajo Confluencia con Quebrada Barriales	6761970	395642
PX-1	Agua de La Falda, aguas arriba de confluencia Río Estrecho.	6766666	391652
PM-2	Pozo ubicado en Quebrada Las Ortigas arriba de confluencia con Río El Toro.	6748400	386395
NE-4	Río Estrecho entre Quebrada Agua de La Falda y Río El Toro	6769819	389672
CN-2	Afluente Río El Toro arriba confluencia Río Estrecho	6772900	387950
NE-7	Río Blanco aguas arriba de confluencia con Río Estrecho	6776678	389478
NE-8	Río Chollay bajo confluencia de los Ríos Estrecho y Blanco	6780872	391194
NE-9	Río Chollay aguas arriba de confluencia con Río Tránsito y bajo confluencia de Quebrada Pachuy	6794550	387699
VIT-4	Río 3 Quebradas aguas arriba Río Potrerillos.	6745320	382593



<b>Tabla 6.</b>	<b>Fecha: ---</b>	
<b>Coordenadas WGS84</b>	<b>Norte: --</b>	<b>Este: ---</b>
<b>Descripción Medio de Prueba:</b> Descripción de los Puntos de Control utilizados para el análisis de la Calidad de las Aguas del Proyecto Pascua Lama.		

<b>Figura 32</b>	<b>Fecha: ---</b>	
<b>Coordenadas WGS84</b>	<b>Norte: ---</b>	<b>Este: ---</b>
<b>Descripción Medio de Prueba:</b> Ubicación puntos de monitoreo considerados en Análisis de Calidad de Aguas, vista general.		

Registros



Figura 33

Coordenadas WGS84

Fecha: ---

Norte: ---

Este: ---

Descripción Medio de Prueba: Ubicación puntos de monitoreo considerados en Análisis de Calidad de Aguas, vista de detalle zona de ejecución del proyecto.

## 7. CONCLUSIONES

En relación a los antecedentes analizados, se presenta lo siguiente:

1. Las obras de construcción del proyecto se encuentran paralizadas, exceptuando las obras de mantención necesarias para el seguimiento ambiental.
2. El titular ha entregado toda la información solicitada por la SMA y dentro del plazo establecido.
3. La Fase 1 de obras transitorias se encuentra finalizada.
4. La Fase 2 de obras permanentes se encuentra en etapa de ingeniería y diseño, con un avance al 25 de noviembre de 2013 del 79,1 % (actualizado)
5. Algunas obras transitorias correspondientes a Fase 1 fueron modificadas respecto a la proyección entregada por el titular en lo siguiente: Las aguas provenientes desde la Quebrada 5 serán desviadas a las obras de captación denominadas Quebrada 4 (B) y no a Quebrada 6 (C); Se realizaron mejoras al bypass preexistente en la Quebrada 1, lo que no se encuentran previstas originalmente; y Las obras de la Fase 1 se retrasaron en su ejecución respecto al cronograma informado por el titular, sin embargo mediante carta fecha 12 de noviembre de 2013 Compañía Minera Nevada SpA informa que las obras se encuentran terminadas.
6. La superposición comparativa de las imágenes satelitales entregadas por el titular indican que: no se han incorporado nuevos estériles al Botadero Nevada Norte; no se han construido nuevos caminos en el sector; ha habido remoción de material en los caminos existentes (mantención); ha habido remoción de material en el sector que abarca las obras de la Fase 1 (construcción); hay acumulación de material (tierra y/o nieve) en el sector del Glaciar Estrecho.
7. Del análisis de la calidad de aguas, se desprende que la calidad de los recursos hídricos superficiales y subterráneos, evaluada en los puntos de control establecidos en el plan de seguimiento del proyecto no ha evolucionado de conformidad a los datos levantados y proyectados durante la evaluación del mismo, ya que se han evidenciado incrementos significativos en las concentraciones de los parámetros definidos como críticos para determinar niveles de alerta o emergencia del proyecto, además de superaciones de los niveles de calidad mínimos proyectados en los puntos de control NE-4 (NCh 1333) y NE-8 (NCh 409). Sin embargo, a la fecha no se dispone de los antecedentes necesarios para establecer en forma concluyente la relación causal de las variaciones registradas. En concordancia con lo anterior, la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Atacama, a través de la Res. Ex. N° 266 de fecha 9 de diciembre de 2013, dispone el inicio de proceso de revisión de la Resolución de Calificación Ambiental del proyecto denominado "Modificaciones Proyecto Pascua Lama" del titular Compañía Minera Nevada SpA.

## 8. ANEXOS

Anexos disponibles en Expediente digital.

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Acta de Inspección Ambiental de fecha 23 de octubre de 2013.
2	Acta de Inspección Ambiental de fecha 24 de octubre de 2013.
3	Carta PL-120/2013 de fecha 7 de junio de 2013, de Compañía Minera Nevada SpA.
4	Carta PL-0165/2013 de fecha 23 de agosto de 2013, de Compañía Minera Nevada SpA.
5	Carta PL-0210/2013 de fecha 12 de noviembre de 2013, de Compañía Minera Nevada SpA.
6	Carta PL-0218/2013 de fecha 25 de noviembre de 2013, de Compañía Minera Nevada SpA.
7	ORD. N° 37 de fecha 10 de enero de 2013, de la Superintendencia del Medio Ambiente.
8	Carta PL-005/2014 de fecha 16 de enero de 2014, de Compañía Minera Nevada SpA.
9	ORD. N° 75 de fecha 17 de enero de 2014, de la Superintendencia del Medio Ambiente.
10	Carta PL-008/2014 de fecha 23 de enero de 2014, de Compañía Minera Nevada SpA.
11	Carta PL-0206/2013 de fecha 30 de octubre de 2013, de Compañía Minera Nevada SpA.
12	Resolución Exenta N°563 de fecha 12 de junio de 2013, de la Superintendencia del Medio Ambiente.
13	Resolución Exenta N°1428 de fecha 13 de diciembre de 2013, de la Superintendencia del Medio Ambiente.
14	Carta S/N de fecha 30 de octubre de 2013, de Compañía Minera Nevada SpA.
15	Carta PL-0124/2013 de fecha 18 de junio de 2013, de Compañía Minera Nevada SpA.
16	Resolución Exenta N°655 de fecha 03 de julio de 2013, de la Superintendencia del Medio Ambiente.
17	Carta PL-0214/2013 de fecha 19 de Noviembre de 2013, de Compañía Minera Nevada SpA.
18	Carta PL-0228/2013 de fecha 23 de diciembre de 2013, de Compañía Minera Nevada SpA.
19	Resolución Exenta N°810 de fecha 09 de agosto de 2013, de la Superintendencia del Medio Ambiente.
20	Carta PL-0146/2013 de fecha 27 de julio de 2013, de Compañía Minera Nevada SpA.
21	Carta PL-0184/2013 de fecha 01 de octubre de 2013, de Compañía Minera Nevada SpA.
22	Carta PL-0217/2013 de fecha 25 de noviembre de 2013, de Compañía Minera Nevada SpA.

23	Carta PL-0229/2013 de fecha 24 de diciembre de 2013, de Compañía Minera Nevada SpA.
24	Resultados de Análisis de Aguas, 11 de julio y 24 de octubre de 2013.
25	Oficio N°01336 de fecha 16 de octubre de 2013, de la Corte de Apelaciones de Copiapó.
26	Resolución Exenta N°266 de fecha 9 de diciembre de 2013, de la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Atacama.