



SERVICIO DE EVALUACION  
AMBIENTAL DE ATACAMA  
FECHA 12 MAYO 2014 1375  
A Ep-45-V0

ORD.: N° 335

1

**ANT. :** Ord. SEA Atacama N°99, de 27 de marzo de 2014.; Ord. D.G.A Atacama N°223, de 25 de marzo de 2014; Ord. D.G.A Atacama N°157, de 20 de febrero de 2014; Ord. SEA Atacama N°59, de 12 de febrero de 2014; Ord. D.G.A Atacama N°123, de 4 de febrero de 2014; Ord. SEA Atacama N°41, de 29 de enero de 2014.

**MAT. :** Pronunciamiento sobre antecedentes referidos al proceso de revisión de la RCA COREMA Atacama N°24/2006, asociada al proyecto denominado *Modificaciones Proyecto Pascua Lama*.

**INCL. :** Ord. D.G.A Atacama N°157, de 20 de febrero de 2014; Copia de Ord. D.G.A. Atacama N°426, de 27 de junio de 2013; Anexo N°1; Anexo N°2.

COPIAPÓ, 09 MAY 2014

**DE: DIRECTOR REGIONAL D.G.A. REGIÓN DE ATACAMA**

**A : DIRECTORA REGIONAL SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL  
REGIÓN DE ATACAMA**

Junto con saludarle, me refiero a los antecedentes acompañados a su Ord. SEA Atacama N°41/2014 indicado en el **ANT.**, específicamente a lo expresado en la Carta PL 0006/2014, de 17 de enero de 2014, y sus adjuntos, por parte de la empresa **COMPAÑÍA MINERA NEVADA SPA**, Titular del proyecto denominado *Modificaciones Proyecto Pascua Lama*, el que fuera calificado ambientalmente favorable mediante la RCA COREMA Atacama N°24/2006, cuya documentación acompañada viene en aportar antecedentes sobre el proceso de revisión iniciado en contra de la referida RCA en el marco de lo dispuesto en el artículo 25 quinqués de la Ley N°20.417/2010. Así las cosas, a continuación se exponen las siguientes observaciones sobre la materia, siguiendo el mismo orden de capítulos presentado por el Titular en su Informe:

**1) Sobre la ampliación de registros de la línea base asociada a la componente ambiental de hidroquímica de aguas superficiales**

En primer lugar, cabe mencionar que, este Servicio estima razonable un proceso de actualización en la definición de la línea base de la componente ambiental de hidroquímica referida al área de influencia del proyecto minero Pascua Lama, consistente en este caso en ampliar la base de datos asociada a los parámetros de calidad de aguas superficiales recopilados con posterioridad a la aprobación ambiental del proyecto minero en cuestión. Sin embargo, cabe tener muy presente que, una actualización en ese sentido necesariamente requiere que la nueva información utilizada efectivamente represente la condición base de la componente ambiental de hidroquímica sin intervención alguna por partes o componentes relacionadas con la potencial fuente de perturbación, lo cual conforme a lo explicado más adelante no se cumpliría.

15490

Sobre dicha ampliación de la línea base de calidad de agua, el Titular solicita ampliar los registros que definen la componente ambiental de hidroquímica de las aguas superficiales presentes en la Subcuenca Río El Estrecho-Río Chollay, a partir de nueva información que el propio Titular ha recopilado entre mayo de 2005 y abril de 2012. A consecuencia de tal requerimiento, el Titular solicita también que los niveles de alerta de calidad de aguas asociados al Proyecto se definan en virtud de la referida actualización.

En relación a la materia en cuestión, resulta oportuno destacar lo expresado por este Servicio en su Ord. D.G.A. Atacama N°426, de 27 de junio de 2013, a través del cual se expone un análisis panorámico de la componente ambiental de hidroquímica de aguas superficiales en el área de influencia del referido proyecto minero, concluyendo sobre los efectos que han sido observados en la calidad de los flujos superficiales de la subcuenca Río El Estrecho-Río Chollay con motivo de la etapa de construcción del recinto minero Pascua Lama. Cabe mencionar que, la motivación de este análisis se inicia a partir de la presentación de autodenuncia interpuesta por el mismo Titular a la luz de la ocurrencia del evento de colapso del sistema de manejo de aguas de la instalación minera durante el verano del año 2013. En dicho Oficio, se plantea una condición de aumento sostenido en las concentraciones de gran parte de los microelementos que caracterizan la generación de aguas ácidas entre los años 2011 y 2013, durante la temporada primavera-verano, esto en relación a los valores experimentados durante años previos, enfatizando que tales superaciones son coincidentes con el período de ejecución de la citada iniciativa minera (etapa de construcción referida a intensas labores de excavación y movimiento de tierra), y que con motivo de ello se indujo el fenómeno de drenaje ácido de roca (DAR) en la subcuenca Río El Estrecho-Río Chollay, donde las adversas condiciones climáticas que imperan en la alta cordillera durante la época invernal obligan a concentrar la ejecución de labores en el período estival, temporada caracterizada por un aumento de los caudales en los ríos de la zona, lo cual favorece los procesos de lavado y arrastre de material en las zonas alteradas.

Bajo este contexto, es que este Servicio ha analizado la información de calidad de aguas superficiales que el Titular ha presentado con motivo de este proceso de revisión de la RCA COREMA Atacama N°24/2006, en particular, aquella información que dice relación con los principales indicadores que dan cuenta de la ocurrencia del fenómeno de DAR en la subcuenca El Estrecho - Río Chollay.

Así entonces, sobre este proceso de actualización de la línea base, el Titular sostiene la existencia de un comportamiento de la componente de calidad de aguas superficiales distinto del registrado en el marco de la línea base del EIA del proyecto en cuestión, argumentando que dicha variabilidad es atribuible a las fluctuaciones estacionales y principalmente interanuales del caudal del Río El Estrecho, ello en respuesta a los ciclos hidrológicos de la zona, caracterizados por la ocurrencia de un año muy húmedo seguido de cuatro años a seis años relativamente secos. Sin embargo, hecha una evaluación integral y detallada de la información de calidad de aguas superficiales disponible respecto de los parámetros de DAR, es posible señalar lo siguiente:

15491

- i. La zona de cabecera de la subcuenca Río El Estrecho, aguas arriba de la confluencia de éste con la Quebrada Barriales, constituye una fuente de perturbación sobre la calidad de las aguas superficiales que ahí se generan, lo que se traduce en una alteración negativa de los principales indicadores de generación de DAR, teniéndose por tanto la presencia de una condición natural de acidez en las aguas ahí producidas.
- ii. Existe un marcado efecto de dilución sobre la calidad de las aguas superficiales que recorren la línea de flujo principal Río El Estrecho-Río Chollay, aportado por las principales quebradas que tributan a lo largo de la subcuenca Río El Estrecho-Río Chollay.
- iii. Existe una notoria fluctuación estacional en los caudales de aguas superficiales que se generan en la subcuenca del Río El Estrecho, primando los mayores caudales en la temporada primavera-verano por sobre aquellos producidos en la temporada otoño-invierno, definiendo así un régimen hidrológico mayoritariamente nival.
- iv. El régimen de caudales registrado en el Río El Estrecho, descrito en el numeral iii) anterior, es observable en todos los períodos en que existe información fluviométrica. Por otra parte, no es posible establecer con mediana certeza cuál es la frecuencia hidrológica de ocurrencia entre ciclos húmedos y ciclos secos.
- v. Entre el año 2009 y el año 2012, en los periodos de primavera-verano, el Río El Estrecho, específicamente en el área donde se emplaza el proyecto minero Pascua Lama (zona caracterizada por los puntos de monitoreo NE-5 y NE-2A), ha experimentado una alteración negativa en los principales parámetros de generación de DAR por sobre la condición natural de acidez ahí evidenciada, cuyas variaciones van atenuándose a lo largo de la línea de flujo principal Río El Estrecho-Río Chollay, ello en la medida que van existiendo aportes de flujo desde quebradas tributarias, las cuales cuentan con una importante capacidad de dilución sobre los flujos acidificados que se generan en la cabecera de la subcuenca Río El Estrecho.
- vi. La ocurrencia del fenómeno de acidificación descrito en el numeral v) anterior es coincidente en tiempo con la ejecución de las labores mineras de construcción del proyecto Pascua Lama, en cuyo período, su desarrollo no ha hecho más que inducir en forma puntual la condición de acidez natural de las aguas producidas en la zona de cabecera de la subcuenca del Río El Estrecho.

Por lo tanto, en relación al proceso de actualización de la línea base de hidroquímica de aguas superficiales de la subcuenca Río El Estrecho-Río Chollay, este Servicio estima que el Titular sólo podría incluir nueva información hasta el año 2008, excluyendo aquella data comprendida entre los años 2009 y 2012. Lo anterior, por cuanto del análisis de los registros recopilados, no cabe duda que la calidad de las aguas superficiales de la línea de flujo principal Río El Estrecho-Río Chollay, entre los años 2009 y 2012, fue influenciada directamente y en forma puntual con la ejecución de las actividades del proyecto minero Pascua Lama, en particular, su fase de construcción asociada a labores de excavación y movimiento de tierra, generando una condición de acidez que indujo una superación en los umbrales de acidez natural observados en períodos previos sin intervención

antrópica. Como ya se ha señalado, lo antes expresado coincide con la opinión formulada por este Servicio en el Ord. D.G.A. Atacama N°426/2013 y adicionalmente, se debe agregar que ello también es consistente con el reciente fallo del Tribunal Ambiental, de fecha 03 de marzo de 2014. Así entonces, la justificación esgrimida por el Titular atribuyendo la variabilidad aludida a factores naturales relacionados con la dinámica hidrológica presente en la referida subcuenca resulta del todo cuestionable, donde los antecedentes técnicos acompañados no son los suficientemente detallados, respaldados y explicados para los efectos de sustentar dicha hipótesis. Por lo demás, la nueva data aportada es de limitada extensión, y por lo tanto, difícilmente es posible establecer conclusiones tan taxativas como las que intenta demostrar el Titular, sobre todo si la causa de dichas variabilidades responde a una materia de carácter global.

Como última observación sobre la estadística de calidad de aguas superficiales, resulta también importante enfatizar lo expresado en el Ord. D.G.A. Atacama N°426/2013, respecto de la existencia de diferencias significativas entre los valores de parámetros DAR asociado a un punto de monitoreo de calidad de aguas superficiales en el Río Chollay incluido dentro de la red de monitoreo del proyecto minero Pascua Lama (Punto NE-9) y los registros obtenidos por este Servicio en el mismo punto como parte de la operación y mantención de la red hidrométrica nacional. Así, de acuerdo a los reportes de calidad de aguas presentados por parte del Titular a esta Dirección, en dicho Oficio se establece que, de un total de 40 datos de calidad de aguas registrados por la Dirección General de Aguas en relación a los principales indicadores de DAR, un 62,5% de estos mostraba superaciones respecto de los valores informados por el Titular. En este mismo sentido, como medio de respaldo se debe solicitar al Titular que acompañe los certificados de análisis de todos los muestreos ejecutados, documentación mencionada en el numeral 3.2.2 del Anexo I<sup>1</sup>.

## 2) **Sobre el Sistema de Manejo de Aguas**

Atendida la configuración del *Sistema de Manejo de Aguas de Contacto* dispuesta en la zona de emplazamiento del depósito de estériles, en particular, respecto de la habilitación del muro cortafugas, es importante hacer mención que, dicha obra hidráulica viene a interceptar toda la producción de agua que se genere en esa porción de la subcuenca Río El Estrecho, incluidas aquellas aguas que serán drenadas por el depósito en cuestión.

En vista de lo indicado precedentemente, resulta pertinente solicitar al Titular un análisis detallado de cómo espera sincronizar la operación del Sistema Cortafugas en términos de la captura total de flujos naturales producidos en la naciente del Río El Estrecho (superficiales y subterráneos) y las correspondientes autorizaciones de extracción de agua desde fuentes naturales que el Titular debería contar para tales efectos. Cabe precisar que, lo anterior resulta aplicable a los pozos de bombeo operacional, pozos de contingencia y zanjas colectoras de aguas superficiales.

15493

<sup>1</sup> Adjunto a Carta PL 0006/2014, COMPAÑÍA MINERA NEVADA SPA

Sobre el *Sistema de Manejo de Aguas de Contacto* asociado al proyecto minero Pascua Lama, y como una premisa de los aspectos sobre la materia que en la actualidad se encuentran aprobados ambientalmente, resulta conveniente señalar aquellos que específicamente establece la RCA COREMA Atacama N°24/2006, contenidos en el Considerando 4.3.2. letra i.1), los que son descritos a continuación:

*"En el depósito de estériles los sistemas de recolección de aguas de contacto superficiales están diseñados para recolectar flujos de escorrentías e infiltraciones desde el depósito de estériles Nevada Norte y los drenajes desde el área de la mina que incluye el rajo y acopio de minerales de baja ley. Las obras relacionadas al depósito de estériles son las siguientes:*

- *Batería de pozos de bombeo operacionales constituida por dos líneas, una activa y otra pasiva o de respaldo. Cada línea cuenta con tres pozos profundos y tres pozos someros, ubicadas aguas arriba de la pantalla cortafuga.*
- *Pantalla Cortafuga impermeable, construida aguas abajo de la posición final del pie del depósito, ubicada sobre compuesto una zanja cortafugas excavada hasta el Till Glaciar de baja permeabilidad y revestida en la cara aguas abajo por una geomembrana.*
- *Pozos de Bombeo de Contingencia, ubicada aguas abajo de la pantalla cortafuga, para monitorear y contener aguas ácidas, constituida por una batería de pozos de verificación y control de aguas, actúan generando conos de abatimiento de la napa para traer los flujos de drenaje.*
- *3 zanjas colectoras superficiales, compuesta de una trinchera de poca profundidad excavada a través del fondo del valle, una tubería de entrada, la cual es perforada y de HDPE para recolectar agua de contacto y una berma aguas abajo de la zanja como protección de las líneas de pozos ubicados aguas abajo.*
- *2 piscinas de acumulación de drenaje, alcanzando una capacidad de embalsamiento de 400.000 m<sup>3</sup>, siendo capaz de contener el agua afluente en un año promedio sin necesidad de reutilizarla y/o descargarla al río. El diseño fue concebido para un período de retorno de 50 años.*
- *Sistema de impulsión y conducción de agua desde el sistema de manejo y tratamiento de agua desde los drenajes ácidos hacia las instalaciones de la mina.*
- *Planta de tratamiento de drenaje ácido corresponde a una tecnología probada (HSD, High Density Sludge), de alta eficiencia, y de operación automatizada y simple, compuesta por las siguientes unidades o componentes principales:*
  - *Unidad de oxidación mediante aplicación de peróxido (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) para facilitar la conversión de hierro ferroso a hierro férrico.*
  - *Unidad de neutralización mediante la aplicación de lechada de cal que permite subir el pH de la solución y generar la precipitación de metales;*
  - *Unidad de clarificación, en que se aplican floculantes para facilitar la sedimentación de los sólidos;*

**15494**

- *Piscina de regulación (o pulido) del efluente, se ubicará aguas abajo de la Planta de Tratamiento de aguas. Por lo tanto, el volumen de diseño de dicha piscina es de 50.000 m<sup>3</sup> y sus dimensiones son 100 m x 100 m, con una profundidad máxima de 7,5 m y un borde libre de 0,5 m.*
- *Planta de tratamiento de osmosis inversa.*

*El agua de contacto que escurra superficialmente serán recolectada por las zanjas colectoras y posteriormente conducidas hacia las piscinas de almacenamiento de aguas ácidas. Las aguas ácidas que hayan infiltrado serán captadas por las baterías de pozos, localizada justo aguas abajo de cada zanja colectoras, será provista para el control y la intercepción de las aguas ácidas subterráneas. Este sistema de pozos de agua subterránea (pozos pasivos y pasivos) ha sido diseñado de manera de siempre contar con uno de estos sistemas en operación y otro en stand-by. El sistema de captura se refuerza con la instalación de una pantalla cortafuga y un sistema de bombeo de contingencia aguas debajo de ésta, para monitorear y contener eventuales aguas ácidas. Adicionalmente operarán los pozos de contingencia.*

*Toda el agua recolectada por estas obras será derivada a las piscinas de acumulación (400.000 m<sup>3</sup>). Las piscinas de acumulación regularán la cantidad de agua que será enviada a la planta de tratamiento, la que operará a un caudal promedio de 19 l/seg. En condiciones habituales, el efluente será enviado a las piscinas de pulido y desde allí recirculado a través del sistema de impulsión y conducción para satisfacer los consumos de agua industrial de las operaciones de la mina. En años normales y secos las aguas acumuladas en el sistema de piscinas serán enviadas al área de la mina para su uso industrial y/o evaporadas, utilizando un sistema de impulsión y conducción. En años de extrema humedad la calidad del drenaje capturado será mucho más diluida que en años normales o secos. En estos casos las piscinas de acumulación también cumplirán una función clave de regulación; ellas han sido diseñadas para proporcionar un 96 % de probabilidad de no excedencia de su capacidad durante el período de operación y un 99% durante la etapa de cierre. En estos casos, el agua tratada será impulsada al área de la mina y/o descargada al río. En años aún más húmedos, se estima que la calidad del afluente estará significativamente diluida y habrá una notable capacidad de dilución en el río. La calidad estimada del efluente de la planta de tratamiento se presenta en el Anexo IIK-2, Tabla 5, Adenda 2.*

*Las piscinas de pulido poseen como objetivo regular la calidad de la descarga para su uso industrial en la faena minera principalmente, o, asegurar el cumplimiento de la norma de descarga al Río El Estrecho. Esta piscina recibe las aguas efluentes de la planta de tratamiento, las cuales se encuentran aptas para ser rebombadas hasta las operaciones de la mina o descargadas al cauce natural del Río del Estrecho, con capacidad equivalente a 30 días de almacenamiento de flujo de la planta de tratamiento de aguas (19 l/s).*

*En forma contigua a la planta de tratamiento de drenaje ácido se localizará la unidad de tratamiento complementario (osmosis reversa u otra equivalente a definir durante el desarrollo de la ingeniería de detalles), para responder a eventuales contingencias o demandas puntuales si fuera necesario, como alto contenido de sulfatos en años secos. Este tipo de proceso complementario permitirá reducir drásticamente las concentraciones del efluente, y se aplicaría a parte o la totalidad*

15495

del drenaje, en función de los requerimientos puntuales para mantener el cumplimiento de las normas.

Para el caso del rajo toda el agua expuesta a esta superficie se consideran aguas de contacto, la cual será manejada de manera apropiada a fin que permita el desarrollo eficiente de las operaciones mineras dentro del rajo. De acuerdo al diseño, se espera que el deshielo, producto de la nieve de precipitación y de aquella nieve desplazada por el viento hacia el rajo, conformen toda el agua de contacto dentro de dicha zona. Un sistema de recolección de agua superficial de contacto la transferirá a sumideros de recolección o al almacenamiento en depresiones permanentes en la base del rajo.

El sistema de recolección de aguas de contacto incluye canales localizados a lo largo de las rampas de carga y a través de bancos, para conducir el agua hacia pozos de recolección ubicados en lugares estratégicos dentro del rajo o en la base de éste. Se dispondrán sumideros de almacenamiento temporal en las áreas no activas del rajo para el mantenimiento de las aguas de contacto cuando no sea factible almacenarlas en la base del rajo. Para el manejo y consumo del agua se usará los métodos siguientes, en conjunto o por separado:

- El agua será bombeada hacia camiones cisterna y utilizada como medio de control de polvo en los caminos internos;
- El agua se acumulará en la base del sumidero o base del rajo, y será evaporada desde la superficie del estanque.

En la fase de cierre, el rajo abierto formará una cuenca cerrada y durante los años húmedos, habrá una acumulación neta de agua en el rajo. El gran volumen de almacenamiento generado por la excavación del rajo permitirá que el agua recolectada se acumule y evapore en el transcurso del tiempo, especialmente en posteriores años secos. Esta acumulación de agua es posible dada la baja permeabilidad de la roca en la base del rajo.

Los volúmenes de almacenamiento de diseño proporcionados dentro del rajo durante las operaciones son suficientes para proporcionar una probabilidad de no excedencia para un evento con un período de retorno de 100 años, a fin de asegurar que el agua de contacto del rajo sea contenida dentro de éste ante todo evento excepto los más extremos.

Finalmente, el agua que infiltre a través del mineral de baja ley será otra fuente aportante de drenaje ácido. Durante la fase de operación, el canal norte en su tramo superior norte desviará el flujo superficial de agua limpia aguas arriba de los acopios de mineral y minimizará la cantidad de agua natural que entre en contacto con ellos. Todo derretimiento de nieve que se infiltre a través de los acopios será recolectado al pie de éstos por medio de un canal que las conducirá a una piscina de almacenamiento de agua de contacto superficial. El agua de contacto recolectada en esta piscina será utilizada como fuente de agua industrial en la mina. Al momento del cierre, esta piscina y su berma de seguridad asociada serán removidas, puesto que en el cierre ya no existirán acopios de mineral."

15496

Revisada la correspondiente RCA, se tiene que la denominada *Cámara de Captación y Restitución (CCR)* no forma parte de aquella infraestructura, aprobada ambientalmente, que fuera comprendida en el diseño del Sistema de Manejo de Aguas de Contacto del referido proyecto minero, cuyo diseño contempla la derivación directa de las aguas contactadas generadas en la zona de emplazamiento del Sistema Cortafugas hacia las piscinas de almacenamiento, sin ningún punto intermedio como el que se alude con la citada CCR. Por su parte, y respecto del evento de colapso del *Sistema de Manejo de Aguas* a que se refiere el numeral 1 anterior, cabe hacer notar que, durante su ocurrencia se contaba con la existencia y funcionamiento de la denominada Cámara de Captación y Restitución.

Sobre el denominado *Sistema de Manejo de Aguas*, y entendido éste como un conjunto de componentes que interactúan entre sí para los efectos de resguardar una componente ambiental del proyecto minero en cuestión, en este caso la hidroquímica asociada a su área de influencia directa, este Servicio estima que físicamente donde debe decidirse si la calidad de los flujos de aguas contactadas provenientes del Sistema Cortafugas supera o no el umbral de la línea base de calidad de aguas del Río El Estrecho, es en las piscinas de almacenamiento, o en su defecto, un punto al interior de la infraestructura del *Sistema de Manejo de Aguas* que garantice con suficiente certeza la calidad de las aguas previo a su descarga al Río El Estrecho. Al respecto, el Titular deberá proponer un sólido mecanismo de monitoreo que garantice la mantención de la calidad de las aguas evacuadas al Río El Estrecho respecto de su condición base. Igualmente, se hace notar al Titular que, bien es posible que la CCR pueda operar como un punto de control de la calidad de aguas provenientes del Sistema Cortafugas, pero sólo a modo referencial y como parte de la gestión interna de operación del manejo de aguas de contacto del proyecto minero, no así como punto de decisión para descarga directa hacia el Río El Estrecho. Por otra parte, otra alternativa que este Servicio estima apropiada es que el Titular proceda con el tratamiento íntegro de todo el flujo de aguas contactadas proveniente del Sistema Cortafugas, desestimando completamente la CCR como punto de decisión respecto del destino de las aguas derivadas de ese Sistema. Sobre el tratamiento de estos flujos, cabe hacer notar la existencia al interior del recinto minero Pascua Lama de la infraestructura hidráulica suficiente para la conducción y acumulación temporal de las aguas provenientes del Sistema Cortafugas, la que en términos macro consiste en la habilitación de una tubería de conducción, la cual conecta dicho Sistema con 2 piscinas de almacenamiento y una planta de tratamiento de aguas contactadas. De acuerdo al diseño y ejecución de las referidas obras de almacenamiento, éstas en conjunto suman un volumen de acumulación de 400.000 m<sup>3</sup>, brindando así al proyecto una capacidad que bien podría contener temporalmente los flujos de aguas contactadas mientras opera la planta de tratamiento en cuestión. Como ejemplo, y suponiendo una condición crítica de falla que implique la imposibilidad de tratar los flujos contactados, y a su vez, estos posean una calidad de agua que supere el umbral de condición natural, lo que imposibilitaría su descarga directa al Río El Estrecho, a una tasa continua de 100 l/s de aguas contactadas descargando en la Piscina N°1, las obras hidráulicas de acumulación podrían almacenar aguas por un período estimado de 45 días, cálculo que deberá ser confirmado por el propio Titular con los datos más precisos del diseño hidráulico.

15497

A continuación, se presentan una serie de requerimientos y observaciones que se estiman deben ser implementados como parte de la infraestructura del *Sistema de Manejo de Aguas* del recinto minero Pascua Lama, de tal modo de robustecer las medidas ya contempladas y con ello aumentar el control tanto de la operación normal del referido Sistema como de una eventual operación extraordinaria con motivo de la ocurrencia de un episodio de alteración en la calidad natural de las aguas generadas en la naciente de la subcuenca Río El Estrecho.

- a) Respecto de los caudales captados inmediatamente aguas arriba del muro cortafugas, el Titular no ha aportado antecedentes que establezcan una cuantificación de estos caudales, por tanto, deberá acompañar un análisis de los caudales que se espera derivar hacia las piscinas de acumulación, debiendo discretizar tanto los caudales provenientes de la Línea de Conducción N°2 como de la Línea de Conducción N°5. Asimismo, el Titular también deberá discriminar entre el aporte de flujo subterráneo y el superficial, identificando además los caudales individuales por cada uno de los sondajes y por cada una de las obras colectoras de aguas superficiales, proyectados estos durante la vida útil del proyecto y también durante la etapa de cierre, siendo ésta última no inferior a 100 años según lo dispuesto en la letra d) del Considerando 4.3.3 de la RCA COREMA Atacama N°24/2006. Igualmente, y de suma importancia, el Titular deberá evaluar en detalle la dinámica aportante del glaciar de roca que será cubierto con la depositación de material estéril.
- b) Sobre los pozos indicados precedentemente, cada uno de estos deberá tener implementado un sistema de control de extracciones y niveles de aguas subterráneas con las siguientes características: Continuidad de mediciones; Registro de mediciones en un dispositivo de almacenamiento del cual puedan extraerse sistemáticamente reportes; y la implementación de un programa de mantención periódico que evite discontinuidad en las mediciones.
- c) Asimismo, en consideración a las distintas zonas de captura de los pozos asociados a la Línea de Conducción N°2 y a la Línea de Conducción N°5, siendo esta última la que transportará aquel flujo de aguas subterráneas no interceptado por los pozos correspondientes a la Línea de Conducción N°2, es que para los efectos de contar con un control de flujos más flexible en términos de enfrentar de mejor forma la ocurrencia de un evento de alteración en la calidad de las aguas drenadas a partir del depósito minero, el Titular deberá implementar un sistema de control del flujo pasante en las 2 líneas de tubería de conducción que comprende el Sistema Cortafugas (Líneas N°2 y N°5). Del mismo modo, el Titular deberá contar con un monitoreo de calidad de aguas asociado a ambas líneas de conducción.
- d) Igualmente, teniendo presente que en la actualidad el muro cortafugas ya ha sido habilitado, es razonable suponer entonces que la función de intercepción de los flujos subterráneos presentes aguas arriba de dicha obra ya se encuentra en plena operación. En consecuencia, es también razonable asumir que inmediatamente aguas abajo de la referida pantalla impermeable, el medio hidrogeológico ahí presente no debiera evidenciar la presencia de aguas subterráneas, pues de lo contrario, esto implicaría que la condición de sellado e impermeabilización del muro cortafugas no estaría cumpliendo su función. En vista de ello, el Titular deberá acompañar antecedentes de campo que acrediten la condición de estanqueidad de la precitada obra hidráulica.

15498

e) En la eventualidad que existan filtraciones a partir del muro cortafugas, el Titular no contempla la descripción debidamente detallada de la infraestructura y de los procedimientos necesarios para el transporte y disposición de los flujos que en su momento sean extraídos a partir de los pozos de bombeo de contingencia, no especificando tampoco cuál sería su destino. Por lo tanto, se solicita al Titular aclarar dicha materia, debiendo precisar además cuál será el sistema de control y verificación que será implementado para los efectos de contener oportunamente un evento que implique la existencia de aguas subterráneas contactadas inmediatamente aguas abajo de la pantalla en cuestión, estableciendo cuál será el mecanismo de seguimiento de eficiencia de la eventual remediación que sea necesaria realizar con las aguas contactadas filtradas desde el muro en cuestión. Asimismo, para los efectos de realizar un seguimiento de la componente ambiental de hidroquímica de las aguas subterráneas, el Titular deberá acompañar los antecedentes que digan relación con el establecimiento de la condición natural de calidad de aguas subterráneas de dicha zona. Sobre este último punto, se debe señalar que, en la Adenda N°3 del proyecto, como respuesta a una de las observaciones del Oficio Ord. D.G.A Atacama N°490, del 12 de diciembre de 2005, el que formuló observaciones a la Adenda N°2, el Titular se comprometió a fijar umbrales de calidad de aguas subterráneas con criterio estadístico y a presentar estos resultados a la Autoridad antes de la construcción del Botadero (Respuesta 5.14 de la Adenda N°3), asunto que no fue recogido en el ICE ni en la RCA del proyecto. Por lo anterior, con motivo de este proceso de revisión resulta del todo pertinente que el Titular se refiera a esta materia y asuma el compromiso adoptado.

f) Respecto de la existencia y operación de la denominada CCR, cabe subrayar el hecho que todas las aguas afluentes a dicha Cámara son aguas contactadas provenientes de la zona donde se proyecta el emplazamiento del botadero de estériles. Asimismo, cabe también enfatizar que, el mecanismo de control y verificación de la calidad de aguas que recibe la CCR para los efectos de decidir si éstas son descargadas directamente al Río El Estrecho o bien son derivadas a tratamiento, corresponde por una parte a un monitoreo continuo de pH y Conductividad Eléctrica, y por otra parte, a un monitoreo discontinuo de muestreo semanal para análisis químico con resultados desfasados en 7 días hábiles.

g) Sobre el criterio técnico de decisión propuesto por el Titular para la derivación de las aguas contactadas, y en particular, sobre el monitoreo continuo de calidad de aguas en la CCR, resulta importante aclarar que, dicho mecanismo no es uno que brinde plena certeza y oportunidad sobre el estado de la calidad de las aguas que transiten en un determinado momento por la referida Cámara. Lo anterior, pues si bien la indicación del parámetro físico-químico de pH viene a dar cuenta del nivel de acidez de las aguas que pasen por la instalación en cuestión, el cual se complementa con el seguimiento también continuo de Conductividad Eléctrica, cabe hacer notar que, lo importante para un control de aguas contactadas es conocer cuál es el efecto que estos parámetros físico - químico tienen sobre la concentración de determinados microelementos y macroelementos, en este caso la concentración total de metales asociados a la generación de DAR y la concentración de sulfato principalmente. Sin embargo, es sabido que estos valores no pueden ser obtenidos de manera continua pues actualmente no se dispone de tecnología apta para cumplir ese fin, siendo el procedimiento vigente uno cuyos resultados están supeditados principalmente al tiempo de transporte de muestras y la realización de ensayos químicos en laboratorios, donde dichas diligencias implican necesariamente un desfase permanente en los registros de calidad de aguas.

15499

h) Así, en el caso de que se opte por el manejo diferencial en las piscinas de almacenamiento temporal, y con la finalidad de que el mecanismo de monitoreo brinde mayor certeza y oportunidad sobre el estado de la calidad de las aguas almacenadas, el Titular deberá incorporar en dicho sistema al menos un monitoreo continuo de pH y Conductividad Eléctrica, y por otra parte, un monitoreo de muestreo semanal para análisis químico de los demás indicadores de DAR con resultados desfasados en a lo más 7 días hábiles. Del mismo modo, y como complemento a estas labores de seguimiento, el Titular deberá acompañar detalladamente una metodología de muestreo al interior de las referidas piscinas que permita contar con monitoreo capaz de proporcionar una representación fiel de la calidad de las aguas ahí almacenadas, toda vez que la condición de estancamiento de aguas involucra la acción de variables que podrían incidir en una representativa caracterización hidroquímica de las aguas ahí acumuladas.

i) Por consiguiente, físicamente donde debe decidirse si la calidad de los flujos de aguas contactadas provenientes del Sistema Cortafugas supera o no el umbral de la línea base de calidad de aguas del Río El Estrecho, es en las piscinas de almacenamiento, o en su defecto, en un punto al interior de la infraestructura del *Sistema de Manejo de Aguas* que garantice con suficiente certeza la calidad de las aguas previo a su descarga al Río El Estrecho. Al respecto, el Titular deberá proponer un sólido mecanismo de monitoreo que garantice la mantención de la calidad de las aguas evacuadas al Río El Estrecho respecto de su condición base. Igualmente, se hace notar al Titular que, bien es posible que la CCR pueda operar como un punto de control de la calidad de aguas provenientes del Sistema Cortafugas, pero únicamente a modo referencial y como parte de la gestión interna de operación del manejo de aguas de contacto del proyecto minero, no así como punto de decisión para descarga directa hacia el Río El Estrecho.

### **3) Sobre el seguimiento y monitoreo de calidad de aguas**

Conforme a lo establecido en el Considerando 4.5.2 letra b) de la RCA Corema Atacama N°24/2006, sobre niveles de alerta de calidad de aguas, se tiene que (Textual) *"El Sistema de monitoreo en la cuenca del Río el Estrecho incluye 24 puntos de monitoreo de los cuales 17 podrían estar directamente influenciados por el drenaje ácido de roca resultante de contacto del agua con el botadero. De estos 17 puntos, se han definido 5 puntos principales de control en el Plan de Alerta Temprana y Respuesta. Estos puntos de monitoreo de control son: NE-5 que define la línea base de la calidad de agua en la cuenca superior del río Del Estrecho. Es también el primer punto aguas debajo de la galería de drenaje y de la cortina cortafugas; NE-2A que es el primer punto de monitoreo aguas debajo de la planta de tratamiento de DAR (cabe notar que la descarga de esta planta debe cumplir con el D.S. 90/2000); NE-3 que es el primer punto de monitoreo aguas abajo del campamento de quebrada Barriales y de la descarga de la planta de tratamiento de aguas servidas; NE-4 que es el punto donde debe ser monitoreado el cumplimiento de la NCh 1.333; NE-8 que es el punto donde debe ser monitoreado el cumplimiento de la NCh 409."*

Sobre estos puntos principales de control, es importante precisar algunos aspectos sobre su representatividad. Respecto del punto NE-5, además del cumplir la función de acusar la eventual presencia de flujos superficiales desde el Sistema Cortafugas, éste deberá cumplir la función de monitorear la calidad de las aguas conducidas y descargadas por el Canal Perimetral Norte al Río El Estrecho. Por su

parte, el Titular deberá contemplar además un punto de monitoreo adicional en el citado Río, en un punto intermedio entre los puntos NE-5 y NE-2A. Lo anterior, atendido a que una vez descargados los flujos conducidos a través del referido Canal hacia el Río El Estrecho, en el tramo recorrido por éste hasta antes de llegar al punto NE-2A, es posible que la calidad pueda experimentar variaciones naturales, y por lo tanto, la existencia de este nuevo punto contribuirá a representar de forma más fiel la condición natural de calidad de las aguas no contactadas generadas en la naciente de la subcuenca Río El Estrecho. Sobre esto último, cabe precisar que, dado que los afluentes que tributan a lo largo de la línea de flujo principal Río El Estrecho-Río Chollay cuentan con una capacidad de dilución continua y permanente sobre la calidad de las aguas superficiales de ese flujo, siendo la única fuente de perturbación negativa sobre la calidad de aguas la naciente de la subcuenca Río El Estrecho (zona de emplazamiento del proyecto minero), cabe enfatizar que, el Titular deberá asegurar a partir del punto NE-5 hacia aguas abajo una calidad de aguas tal que no supere los umbrales naturales de calidad de aguas superficiales.

Sobre el resto de los puntos de monitoreo, estos deberán ser calificados como referenciales, sirviendo sólo de antecedente para efectuar durante la operación del proyecto y la etapa de cierre un determinado análisis específico respecto de algún episodio o bien un estudio en particular, pero no para los efectos de decretar algún tipo de alerta, pues donde deberán controlarse y activarse las alarmas por detección de alteración negativa en la calidad de las aguas es directamente en la naciente de la subcuenca Río El Estrecho, que es donde se emplaza la fuente de perturbación, siendo esta zona la que debe concentrar todos los esfuerzos de control necesarios que permitan contar con la suficiente capacidad de evidenciar y reaccionar frente a un incidente de estas características. A mayor abundamiento, por lo anterior se debe entender que, la activación de acciones debe producirse únicamente como consecuencia directa de la superación de los niveles de alerta en los puntos de monitoreo emplazados en el Río El Estrecho desde la confluencia con la Quebrada Barriales hacia aguas arriba, mientras que la comparación entre los monitoreos y los umbrales en los demás puntos (a saber, NE-3, NE-4 y NE-8) sólo debe tener como fin cautelar y confirmar la premisa sostenida durante la evaluación ambiental del proyecto sobre la no afectación de la línea de base de calidad de aguas superficiales.

Del mismo modo, la confluencia Río El Estrecho-Quebrada Barriales deberá también ser monitoreada con especial énfasis en el conocimiento del comportamiento diferenciado de la calidad de aguas superficiales de ambos flujos, donde los asociados a la Quebrada Barriales dan cuenta de una importante capacidad de dilución, mientras que los referidos al Río El Estrecho evidencian una condición natural de acidez, la que con motivo de la ejecución del proyecto minero Pascua Lama no puede ser inducida de ninguna manera. Así entonces, en la Quebrada Barriales, en el entorno directo de la referida confluencia, además del punto NE-3, deberá mantenerse la operación del punto NE-1A, el cual deberá estar habilitado y operado bajo las mismas condiciones técnicas de los puntos denominados NE-5, NE-2A y NE-3.



A mayor abundamiento sobre lo expuesto, lo que en realidad importa en términos del control sobre el estado de la calidad de aguas asociada al área de influencia directa del proyecto minero es lo que ocurra en la naciente de la subcuenca Río El Estrecho, es decir, desde la confluencia con la Quebrada Barriales hacia aguas arriba, donde el monitoreo fino de la componente ambiental de hidroquímica será lo que permita detectar oportunamente eventuales efectos con cargo a la operación minera, y que frente a un evento de alteración se cuente efectivamente con la infraestructura necesaria y la logística suficiente capaz de responder con inmediatez y robustez en la acción de remediación.

Por otra parte, sobre la determinación de niveles de alerta de calidad de aguas superficiales, según lo dispuesto en el Considerando 9.8 de la RCA COREMA Atacama N°24/2006, se establece que (Textual) *"El titular deberá calcular los Niveles de Alerta de Calidad de los puntos NE-2A, NE-3, NE-4, NE-5, y NE-8, en base al cálculo del percentil 66% por período estacional..."*.

Sobre estos Niveles de Alerta de Calidad, de acuerdo a lo señalado en el Anexo III acompañado en la Carta PL 0006/2014, el Titular define dos Niveles de Alerta para el seguimiento de los parámetros de calidad del agua:  *Primer Nivel de Alerta*, destinado a identificar las tendencias y eventuales cambios de largo plazo (de baja magnitud), denominado *Nivel de Alerta 0 (NA-0)*; y  *Segundo Nivel de Alerta*, destinado a identificar los cambios de corto plazo (de mayor magnitud relativa), denominado *Nivel de Alerta 1 (NA-1)*. Para tales efectos, el Titular define ambos en base al cálculo del denominado percentil 66%. El NA-0 contempla una frecuencia de verificación de cumplimiento anual en base al registro consecutivo de 5 años de información, y el NA-1 considera una frecuencia de verificación de cumplimiento mensual en base al registro consecutivo de 1 año de información. Para NA-0, el Titular no considera evaluar estacionalidad, salvo para los registros asociados al punto de monitoreo NA-5. Para NA-1 no considera estacionalidad.

Cabe mencionar que, el Titular enfatiza sobre la existencia de una supuesta variabilidad en las concentraciones de los parámetros indicadores de DAR en el Río El Estrecho, señalando lo siguiente (Textual) *"La alta variabilidad que muestran las concentraciones de los parámetros indicadores de DAR en el Río del Estrecho podrían generar valores del percentil 66% anual y/o quinquenal levemente superiores a NA-1 y NA-0, respectivamente, pero sin que se esté generando un real efecto a causa del Proyecto. Para evitar este tipo de situaciones y permitir que los planes de acción se activen efectivamente en respuesta a eventuales cambios inducidos por el Proyecto, se incorporan los siguientes márgenes de variación a los Niveles de Alerta: NA-0 (+5%); NA-1(+10%)"*. Sobre estos márgenes de variación, el Titular expresa que su determinación responde más bien a un asunto de carácter estadístico.

En base a los registros de calidad de aguas superficiales acompañados por el Titular en esta presentación, en la Tabla N°3 y N°4 del Anexo III<sup>2</sup>, se muestra la definición de los correspondientes Niveles de Alerta NA-0 y NA-1 para cada uno de los parámetros indicadores de generación de aguas ácidas.

<sup>2</sup> Adjunto a Carta PL 0006/2014, COMPAÑÍA MINERA NEVADA SPA

**Tabla 3**  
Niveles de Alerta NA-0 de Calidad del Agua Superficial

Parámetro	NE-5				NE-2		NE-3		NE-4		NE-8	
	NA-0_1	NA-0_1 + 5%	NA-0_2	NA-0_2 + 5%	NA-0	NA-0 + 5%						
pH	3,6	3,5	3,6	3,4	3,9	3,7	4,3	4,1	4,7	4,5	6,7	6,4
Al	97,60	102,48	145,32	152,59	55,65	58,43	18,19	19,09	12,49	13,11	7,55	7,93
As	0,0158	0,0166	0,0117	0,0123	0,0114	0,0120	0,0245	0,0257	0,0400	0,0420	0,0057	0,0060
Cu	2,7	2,8	3,7	3,9	1,4	1,5	0,44	0,47	0,33	0,34	0,10	0,11
C. Eléctrica	1.807	1.897	2.436	2.558	1.377	1.446	655	687	545	572	473	496
Fe Tot.	13,6	14,3	7,9	8,3	10,57	11,1	5,8	6,1	11,5	12,0	1,8	1,9
Mn	34,5	36,2	55,2	58,0	22,3	23,5	7,5	7,9	5,4	5,8	1,8	1,9
SO4	1.266	1.329	1.824	1.915	901	947	343	360	264	277	209	219
Zn	17,6	18,5	28,9	30,3	10,5	11,0	3,8	3,8	2,6	2,7	0,89	0,93

NA-0\_1: Nivel de Alerta para las estaciones Verano – Otoño

NA-0\_2: Nivel de alerta para las estaciones Invierno – Primavera.

**Tabla 4**  
Niveles de Alerta NA-1 de Calidad del Agua Superficial

Parámetro	NE-5		NE-2		NE-3		NE-4		NE-8	
	NA-1_1	NA-1_1 +10%	NA-1	NA-1 +10%	NA-1	NA-1 +10%	NA-1	NA-1 +10%	NA-1	NA-1 +10%
pH	3,103	2,79	3,487	3,14	4,1674	3,75	4,354	3,92	6,5904	5,93
Al	203,8	224,2	96	105,6	37	40,7	20,52	22,6	7,752	8,53
As	0,04873	0,0536	0,02202	0,0242	0,018084	0,0199	0,00926	0,0102	0,007558	0,0083
Cu	7,488	8,24	3,664	4,03	0,9483	1,04	0,75018	0,83	0,20572	0,23
C. Eléctrica	3392,06	3731,3	2315,56	2547,1	952,48	1047,7	740,90	815,0	549,44	604,4
Fe Tot.	46,64	51,3	18,64	20,5	7,192	7,9	2,782	3,1	1,552	1,7
Mn	68,76	75,64	40,64	44,7	14	15,40	8,726	9,6	2,70	2,97
SO4	2613,64	2875,0	1340,12	1474,13	541,04	595,14	375,3	412,83	246,78	271,46
Zn	38,82	42,70	20	22	6,726	7,40	4,952	5,45	1,252	1,38

Vistos los valores umbrales asignados a cada uno de los parámetros DAR mostrados en las tablas anteriores, en particular, aquellos asociados a los puntos de monitoreo habilitados en la naciente de la subcuenca Río El Estrecho (NE-5 y NE-2A), y en contraste con los registros efectivamente medidos de estos indicadores según la base de datos acompañada por el Titular en su presentación, se observa que estos Niveles de Alerta definidos vienen a establecer una peor calidad de aguas de la que efectivamente ha sido registrada históricamente, lo cual trae como consecuencia definir umbrales que permiten al Titular contar a su favor con una mayor holgura cada vez que se deba evaluar el grado de cumplimiento en materia de hidroquímica de aguas superficiales y su relación con la ejecución del proyecto.

Igualmente sobre estos umbrales, cabe mencionar que, estos han sido establecidos en base a la información de calidad de aguas superficiales registrada por el Titular hasta el período 2012. Sin embargo, como bien se explica en el numeral 1 del presente Oficio, durante el periodo 2009-2012 se evidenció una alteración negativa en la calidad de las aguas superficiales del Río El Estrecho con motivo de la ejecución de la etapa de construcción del proyecto Pascua Lama, y por lo tanto, su determinación está sobrevalorada.

15503

Sin perjuicio de lo expuesto en este Oficio, y en particular, respecto de la opinión de este Servicio sobre la eliminación de la denominada CCR como punto de decisión en la derivación de las aguas de contacto, cabe mencionar algunos alcances sobre la operatividad de aplicación del procedimiento de verificación de los Niveles NA-0 y NA-1 y su vínculo con la base de cálculo Percentil 66%. Por ejemplo, en el caso del punto de control NA-5, el Nivel NA-0 evalúa estacionalidad, no así el Nivel NA-1. Sin embargo, cabe recordar la importancia del seguimiento fino y oportuno en dicho punto de monitoreo, toda vez que éste representa el primer control aguas abajo de las obras mineras, y por lo tanto, su observación permanente reviste una importancia preponderante. Si bien es entendible la razón estadística de por qué no es posible efectuar un análisis de estacionalidad para la aplicación del Nivel de Alerta NA-1, ello constituye un problema metodológico del Percentil 66% para el caso de estudio.

Asimismo, en el Anexo III letra d), sobre frecuencia de verificación del Nivel Alerta NA-0, el Titular explica que (Textual) "*Se considera un período de cinco años para la aplicación del nivel NA-0 debido a que corresponde a la recurrencia media con que se han presentado los fenómenos de El Niño en la cuenca. Los altos caudales asociados a este tipo de evento generan efectos significativos de lavado de los minerales, arrastre de sedimentos y capacidad de dilución. De esta forma, cada cinco años (en promedio) puede esperarse la ocurrencia de concentraciones extremas altas.*". Vista la información fluviométrica registrada por el mismo Titular en el Río El Estrecho, no es posible establecer con mediana certeza la ocurrencia de fenómenos de El Niño. Por otra parte, cabe hacer notar que la correlación de estos flujos con las concentraciones de los microelementos y macroelementos de interés, no muestra en forma evidente que eventos pluviométricos importantes hayan gatillado la mayor cuantía en las concentraciones de los parámetros indicadores de generación de aguas ácidas. De hecho, atendido el régimen hidrológico que caracteriza la naciente de la subcuenca Río El Estrecho, el patrón de mayores caudales en los períodos de primavera-verano junto con el aumento mayoritario de las concentraciones de los principales indicadores de generación de aguas ácidas se mantiene, ello al margen de la excepcionalidad de eventos pluviométricos extraordinarios.

Por otra parte, sobre la aplicación de los Niveles de Alerta definidos por el Titular, éste propone que el primer año hidrológico se inicie en abril de 2014. Sin embargo, por las razones explicadas en el numeral 1 anterior del presente Oficio, esto no resulta practicable toda vez que no puede ser considerada en la base de datos hidroquímicos de aguas superficiales disponible aquella información comprendida entre los periodos 2009-2012.

Cabe mencionar además que, la aplicación tanto del Nivel de Alerta NA-0 como del Nivel de Alerta NA-1, no responden de manera oportuna a la eficaz detección de una eventual alteración negativa en la calidad de las aguas superficiales del Río sujeto a intervención, ello por cuanto su verificación de cumplimiento está supeditada a una frecuencia discreta (anual para NA-0 y mensual para NA-1) respecto de la disponibilidad de los registros de calidad de aguas, y por lo tanto, existe un desfase de tiempo que no logra ser abordado en ese proceso de verificación. Por ello, y con un estándar similar al requerido para el *Sistema de Manejo de Aguas*, este Servicio solicita que se adopte un seguimiento continuo de pH y CE en los puntos NE-5 y NE-2A, junto con muestreos químicos de frecuencia semanal o menor. Los demás puntos de monitoreo pueden controlarse con una periodicidad mensual.

-15504

Además, en el Anexo III letra f), el Titular se refiere a un proceso de actualización de los Niveles de Alerta, señalando que (Textual) "*Debido a la alta variabilidad estacional e interanual que presenta el río en forma natural, debido, entre otros factores, a la relación inversa observada entre el caudal del río y las concentraciones de los parámetros indicadores de DAR (a menor caudal mayor concentración y viceversa) y la interacción entre aguas superficiales y subterráneas, a lo que se suma el hecho que a futuro podría producirse un período hidrológico seco más intenso que los registrados en la línea base disponible de calidad del agua, todo lo cual incide en la calidad de las aguas, se hace necesario contemplar una instancia de análisis del comportamiento de la calidad de las aguas para establecer si los cambios eventualmente registrados obedecen a causas naturales no atribuibles al proyecto...*". Agrega además que (Textual) "*se considerará que el río ha experimentado una variación de línea base por causas no atribuibles al Proyecto si, detectada una situación de alerta, preemergencia y/o emergencia, las investigaciones que se activan permiten demostrar que tal variación de calidad no es atribuible a obras o acciones del proyecto. En tal caso, el período con variación natural por sobre la línea base se incorporará a la base de datos de calidad del agua y se procederá a recalcular los valores de los niveles de alerta NA-0 y NA-1 considerando la nueva información.*".

Sobre lo planteado por el Titular, cabe señalar que, vistos los datos de caudales del Río El Estrecho y las concentraciones de los indicadores de generación de aguas ácidas, la correlación planteada por el Titular entre estas variables no se refleja en forma notoria, siendo en muchos casos en forma contraria, es decir, en la época de primavera-verano que es donde se desarrollan los mayores caudales se tiene el registro de las mayores concentraciones durante un año hidrológico. Así, el Titular no puede establecer con suficiente propiedad que existe una correlación tan directa y evidente entre las referidas variables. Por otra parte, respecto de la investigación planteada por el Titular con miras a demostrar el origen de la variabilidad en la calidad de las aguas superficiales frente a una situación de Alerta, Pre-emergencia o Emergencia, resulta importante enfatizar que, tal sondeo redundará finalmente en la incorporación de un período transicional con características de extemporaneidad para la ejecución de acciones de remediación, considerando que dentro de las posibilidades asociadas al resultado de dichas pesquisas, está la existencia real de una variabilidad con cargo a la ejecución del proyecto. Así las cosas, este Servicio estima que no es razonable asumir dicho riesgo, pues los flujos superficiales se caracterizan por su movimiento expedito hacia aguas abajo, más aún cuando se está a elevadas cotas, y por lo tanto, ello requiere de una ágil detección sumada a una diligente reacción. Lo anterior, sin importar la efectiva capacidad de dilución que se atribuye a la mayoría de los cauces tributarios que convergen en la línea de flujo principal Río El Estrecho-Río Chollay.

No obstante lo anterior, cabe también precisar al Titular que, una investigación sobre un evento de alteración en la calidad de aguas superficiales en el área de influencia del proyecto minero, es aceptada por este Servicio sólo en el sentido realizar aquellas diligencias indagatorias para los efectos de establecer la secuencia de errores que pudieron configurar las condiciones necesarias capaces de generar una variabilidad en los valores de los parámetros indicativos de generación ácida de aguas.

**[ 155 05**

Sobre el descarte de valores extremos, el Titular señala que (Textual) "Se incorpora un método de verificación de concentraciones altas extremas (bajas extremas en el caso del pH) atribuibles a caudales mínimos en el río. Este método consiste en la generación de una curva de relación caudal - calidad para cada parámetro y en cada punto de control.". Al respecto, se hace presente al Titular que, el método propuesto es contradictorio respecto de los caudales y concentraciones efectivamente registradas en la zona de proyecto minero, y por lo tanto, no podrá hacer uso de éste para los efectos de eliminar algún dato extremo registrado. Para suplir ello, el Titular deberá asegurar al máximo la cadena de acciones conducentes a la obtención de los correspondientes registros de calidad de aguas, debiendo justificar con suficiente consistencia la existencia de algún valor que califique como *outlier*.

Así las cosas, y atendido lo expuesto en los puntos precedentes, se observa que la metodología aplicada para la determinación de niveles de alerta de calidad de agua en base al cálculo del Percentil 66% no resulta representativa de la real condición natural de la calidad de las aguas superficiales del Río El Estrecho en sus nacientes, y por lo tanto, el Titular deberá establecer la determinación de dicha condición, inhibiéndose de utilizar esa herramienta estadística, considerando registros hidroquímicos solo hasta el periodo 2008. Conceptualmente, el establecimiento de la línea base deberá reflejar umbrales que den cuenta fiel de los valores que pueden adoptar los principales indicadores de generación de aguas ácidas, incluyendo por cierto la variabilidad natural que estos a su vez pueden llegar a experimentar.

De igual importancia, se tiene el monitoreo de calidad de aguas en la zona del proyecto respecto de la componente ambiental de hidroquímica de aguas subterráneas, sobre el cual, el Titular deberá definir con precisión cuáles serán los respectivos puntos de monitoreo aguas abajo de las instalaciones mineras que servirán de testigos para la detección oportuna de variaciones en la calidad de los flujos subterráneos que eventualmente puedan traspasar el muro cortafugas. Conforme a los mismos alcances dados sobre el seguimiento de la calidad de las aguas superficiales del Río El Estrecho, el Titular deberá establecer un sólido mecanismo de verificación sobre la invariabilidad de la calidad de las aguas subterráneas con cargo a la ejecución del proyecto minero Pascua Lama en el área de influencia del mismo, lo anterior teniendo presente lo especificado en la letra e) del punto 2 de este Oficio.

Por último, si bien no es posible contar con la implementación de un seguimiento continuo sobre la calidad de aguas en lo que respecta a la batería completa de todos los indicadores de generación de aguas ácidas, es importante hacer notar que, lo que se espera de un seguimiento sobre esta componente ambiental es garantizar su invariabilidad con cargo a la ejecución del proyecto minero Pascua Lama. Para tales efectos, se estima que el Titular contará con la infraestructura necesaria para llevar a cabo dicha labor, debiendo ciertamente realizar ajustes, ello en lo concerniente a robustecer los mecanismos de control y verificación de parámetros en puntos críticos y disponer de una confiable línea de umbrales respecto de estos indicadores, todo lo cual permita en el tiempo detectar oportunamente alteraciones negativas en la calidad y que ello gatille una acción diligente y concreta en su remediación.



#### 4) **Sobre planes de respuesta**

Sobre la activación y desactivación de planes de respuesta, en el Anexo IV el Titular expresa que (Textual) "*Los planes se activarán y desactivarán en función del número de excedencias que se registre en los cinco puntos de control de calidad del agua superficial (NE-5, NE-2A, NE-3, NE-4 y NE-8) respecto de los Niveles de Alerta NA-0 +5% y NA-1 +10%, de acuerdo a los criterios que se presentan en los Cuadros N°1 y N°2.*". Al respecto, se insiste al Titular que, los esfuerzos de control en cuanto a calidad de aguas deberán estar circunscritos especialmente en la naciente de la subcuenca Río El Estrecho, que es justamente donde se emplaza la fuente de perturbación. De esta forma, el seguimiento fino deberá estar focalizado en las siguientes zonas: Sistema Cortafugas; obras hidráulicas de conducción y almacenamiento temporal de aguas contactadas; planta de tratamiento de aguas ácidas; Río El Estrecho desde la confluencia con la Quebrada Barriales hacia aguas arriba; y sistema acuífero alojado en la misma zona. Como se ha mencionado en este Oficio, el resto de los puntos de monitoreo deberán cumplir solamente una función referencial, no debiendo ser considerados como puntos de activación de un plan de contingencia en particular.

Asimismo, el Titular define 3 planes de respuesta asociados al seguimiento de la calidad de aguas en la subcuenca Río El Estrecho-Río Chollay: Plan de Alerta; Plan de Emergencia y Plan de Pre-Emergencia, cuya activación y desactivación se vincula con el resultado del cálculo del percentil 66%. Para cada uno de ellos, el Titular presenta una descripción de acciones, las que básicamente están referidas a la revisión de información emitida por el laboratorio, estado de operación de la CCR, inspección del sistema de manejo de aguas, entre otras acciones. Sin embargo, para ninguno de los planes en cuestión el Titular plantea acciones y medidas concretas de remediación que atiendan realmente a un episodio de alteración en la calidad de aguas en la zona del proyecto, no siendo suficiente la realización de pruebas, revisiones, inspecciones u otras labores similares, las cuales por cierto son necesarias de efectuar, no obstante, frente un evento de estas características lo que se requiere es la activación inmediata de una acción de remediación, la cual debe comprender 3 componentes claves: Infraestructura, logística y monitoreo. Por lo tanto, se solicita al Titular redefinir sus planes en virtud de acciones y medidas concretas frente un episodio de alteración hidroquímica.

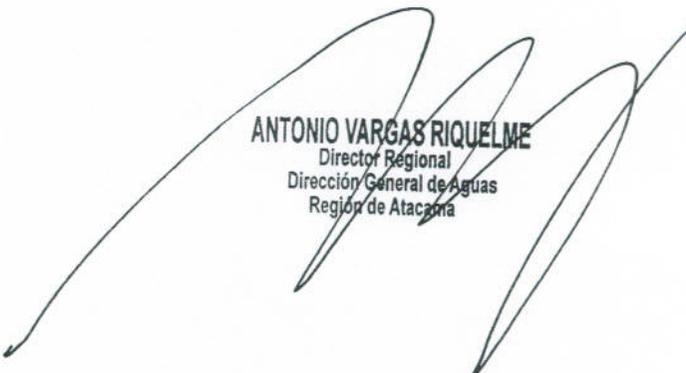
Como corolario sobre la materia, cabe indicar que, sobre la propuesta del Titular respecto de la detección de eventuales alteraciones detectadas a partir de los registros de calidad de aguas, es pertinente enfatizar el desfase de tiempo que existe entre la toma de muestra y la obtención del correspondiente resultado. En ese sentido, el Titular deberá primar el control oportuno y fino al interior de la infraestructura del sistema de manejo de aguas es crucial, siendo una de sus principales ventajas la capacidad de almacenamiento temporal que permiten las denominadas piscina N°1 y piscina N°2 previo a cualquier tipo de descarga al Río El Estrecho, lo que sin embargo deberá ser complementado con el monitoreo de calidad y flujo de aguas en puntos críticos al interior de las instalaciones del referido Sistema.

 15507

**5) Sobre la solicitud de medidas provisionales**

En lo que se refiere a esta temática, este Servicio reitera su opinión expresada formalmente a través del Ord. D.G.A Atacama N°157, de 20 de febrero de 2014.

Saluda atentamente a Ud.,



**ANTONIO VARGAS RIQUELME**  
Director Regional  
Dirección General de Aguas  
Región de Atacama



AVR/DP/CPA  
DISTRIBUCIÓN:

- Destinatario
- SEREMI Obras Públicas, Región de Atacama
- Superintendencia de Medio Ambiente
- Archivo Unidad de Fiscalización y Medio Ambiente D.G.A. Región de Atacama
- Archivo E.I.A *Modificaciones Proyecto Pascua Lama*, Unidad de Fiscalización y Medio Ambiente D.G.A. Región de Atacama
- Archivo Oficina de Partes D.G.A. Región de Atacama

Nº de Proceso SSD: 7734991 -/

 15508



ORD.: N° 157 /

**ANT.:** Ord. SEA Atacama N° 41 de 29 de enero de 2014; Ord. SEA Atacama N° 60 de 12 de febrero de 2014.

**MAT.:** Observaciones sobre medidas provisionales solicitadas durante el procedimiento de revisión dispuesto en el artículo 25 quinquies de la ley 20.417/2010, presentadas por la empresa **COMPAÑÍA MINERA NEVADA SpA**, Titular del proyecto denominado *Modificaciones Proyecto Pascua Lama*.

COPIAPÓ, 20 FEB 2014

**DE: DIRECTOR REGIONAL D.G.A. REGIÓN DE ATACAMA**

**A: DIRECTORA REGIONAL (S) SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL, REGIÓN DE ATACAMA.**

Junto con saludarle, respecto del análisis de los antecedentes incluidos en las cartas PL 0006/2014 de 17 de enero de 2014 y PL 0010/2014 de 28 de enero de 2014, sobre la aplicación de lo dispuesto en el artículo 25 quinquies de la ley 20.417/2010, presentadas por la empresa **COMPAÑÍA MINERA NEVADA SpA**, Titular del proyecto denominado *Modificaciones Proyecto Pascua Lama*, calificado ambientalmente favorable por RCA COREMA Atacama N° 24/2006, y en particular sobre las medidas provisionales propuestas por el Titular con motivo de dicho proceso de revisión de la ya citada RCA en materias de calidad de aguas, me permito informar a Ud. que, este Servicio presenta las siguientes observaciones sobre la materia:

**1) Aplicación provisoria de la medida de manejo diferencial en las aguas de las piscinas.**

- a) En relación a la solicitud de aplicación transitoria de la medida denominada *Alternativa B*, el Titular solicita que (Textual) "...se autorice la aplicación de la *Alternativa B*", esto es, la medición de los parámetros DAR de las aguas recolectadas en las piscinas de acumulación, restituyendo el agua al río el Estrecho en el evento que, "...se acredite que las aguas cumplen con los niveles de calidad de línea de base". Dentro de aquel orden de ideas, cuando el Titular describe la precitada *Alternativa B* indica que, en el caso que las mediciones de parámetros DAR no cumplan con los niveles de calidad de aguas establecidos en el presente proceso de revisión, éstas serán llevadas a la planta de tratamiento de tratamiento Drenaje Ácido de Roca (en adelante Planta DAR).

Al respecto, cabe mencionar que, según los antecedentes aportados por el Titular en el Capítulo V, numeral 4, la Planta DAR estará en operación durante el primer semestre 2014, por lo cual, dado que dicha obra corresponde a parte importante del Sistema de Manejo de Aguas de Contacto, mal podría este Servicio acoger dicha alternativa, puesto que dicho sistema se encuentra incompleto a la fecha.

15509

- b) Del mismo modo, respecto del cumplimiento de los niveles de calidad de aguas de la línea de base, los cuales permitirían llevar a cabo la denominada *Alternativa B*, este Servicio estima que dicha solicitud provisional es incompatible con el proceso de revisión actual de la RCA COREMA Atacama N° 24/2006 en materia de calidad de aguas, dado que es dicha línea de base y sus niveles de alerta los que están actualmente en revisión. Dentro de aquel orden de ideas, el hecho de acceder a lo solicitado en este ámbito, significaría un prejuzgamiento de la cuestión de fondo, lo que no puede ser sino un resultado del proceso de revisión.

**2) Aplicación provisoria de los planes de respuesta.**

- a) En relación a la solicitud provisional de suspensión de los planes de respuesta establecidos en los Considerandos 9.8 y 9.9 de la RCA Atacama N° 24/2006, este Servicio estima necesario que se mantengan todo lo ya establecido sobre la materia, debido a que los nuevos planes de respuesta propuestos por el Titular están directamente relacionados con un cambio en la línea de base y los niveles de alerta de calidad de aguas, los cuales a la fecha se encuentran en proceso de revisión, constituyendo, asimismo, la petición del particular, una suerte de anticipación de los resultados de aquel.

**3) Empleo de las aguas acumuladas en las piscinas para humectación de caminos.**

- a) En relación a la solicitud provisional de uso de las aguas recolectadas en las piscinas de acumulación, cabe indicar preliminarmente que, según se establece en el capítulo f.2) de la RCA COREMA Atacama N° 24/2006, el consumo total de agua fresca del proyecto denominado *Modificaciones Proyecto Pascua Lama* se encuentra autorizado por un caudal de 42 litros por segundo en años húmedos y de 32 litros por segundo en años secos, de los cuales 22 litros por segundo corresponden a riego interno de caminos.
- b) Asimismo, cabe hacer presente que, el 29 de enero de 2013, se recepcionó en esta Dirección Regional una presentación de denuncia por parte de la Junta de Vigilancia del Río Huasco y sus Afluentes en contra de la empresa Compañía Minera Nevada SpA, en la cual el denunciante indicó que, la empresa en comento, ha efectuado una extracción de aguas superficiales en el río Del Estrecho mayor a los caudales establecidos en los compromisos ambientales contemplados en el proyecto denominado *Modificaciones Proyecto Pascua Lama*, todo lo cual consta en el Expediente de Fiscalización D.G.A. Atacama FD-0303-2.
- c) Al respecto, mediante Resolución D.G.A. Atacama (Exenta) N° 159, de 12 de marzo de 2013, esta Dirección Regional acogió la denuncia presentada por la Junta de Vigilancia del Río Huasco y sus Afluentes en contra de la ya citada empresa minera, por cuanto se pudo constatar una extracción no autorizada de aguas superficiales desde el río Del Estrecho, en la comuna de Alto del Carmen, provincia del Huasco, región de Atacama, constituyendo dicha acción una contravención a las disposiciones del Código de Aguas.
- d) En vista de lo anterior, cabe hacer presente que, el agua extraída sin autorización por parte de la empresa Compañía Minera Nevada SpA, motivo del proceso de fiscalización rotulado como FD-0303-2, es la misma que se encuentra almacenada en las piscinas de acumulación de Sistema de Manejo de Aguas de Contacto por parte de la empresa minera.

15510

- e) Por su parte, mediante carta JV-HCO-072-2013 de 30 de mayo de 2013, la Junta de Vigilancia del Río Huasco y sus Afluentes en respuesta a lo establecido en la Resolución D.G.A. Atacama (Exenta) N° 159/2013, hizo llegar a esta Dirección Regional el escrito presentado en el Segundo Juzgado de Letras de Vallenar, en el cual se solicita la aplicación de multa establecida en el artículo 173 de Código de Aguas, a la empresa Compañía Minera Nevada SpA.
- f) Según se establece en el inciso cuarto del artículo 32 de la Ley 19.880 que *ESTABLECE BASES DE LOS PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS QUE RIGEN LOS ACTOS DE LOS ORGANOS DE LA ADMINISTRACION DEL ESTADO*, no se podrán adoptar medidas provisionales que puedan causar perjuicio de difícil o imposible reparación a los interesados, o que impliquen violación de derechos amparados por leyes.
- a) En sintonía con todo lo anterior, cabe indicar entonces que, al haber sido constatado una extracción no autorizada de aguas por parte de la empresa Compañía Minera Nevada SpA desde la cabecera de la cuenca del río Huasco, en particular del el río Del Estrecho, ello mediante la Resolución D.G.A. Atacama (Exenta) N° 159/2013, y en conformidad a lo dispuesto en el artículo 274 del Código de Aguas, numeral 1°, el cual indica que, es una atribución y deber del Directorio de la Junta de Vigilancia vigilar que la captación de las aguas se haga por medio de obras adecuadas y, en general, tomar las medidas que tiendan al goce completo y a la correcta distribución de los derechos de aprovechamiento sometidos a su control, este Servicio no se encuentra facultado para autorizar el uso de los recursos hídricos almacenado en las piscinas de acumulación en cuestión, puesto que dicho acto podría traer perjuicios a los usuarios aguas abajo del citado proyecto minero.

Saluda atentamente a Ud.,



**ANTONIO VARGAS RIQUELME**  
 Director Regional  
 Dirección General de Aguas  
 Región de Atacama

AVR/JCP/RSG

**DISTRIBUCIÓN**

- Destinatario.
- Archivo Unidad de Fiscalización y Medio Ambiente, D.G.A Región de Atacama.
- Archivo E.I.A. Modificaciones Proyecto Pascua Lama, Unidad de Fiscalización y Medio Ambiente, D.G.A Región de Atacama.
- Archivo Oficina de Partes, D.G.A. Región de Atacama.

N° Proceso SSD: 755 12 09.-/

15511

DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS REGIÓN DE ATACAMA - Edificio MOP, Rancagua N° 499.  
 1° piso, Copiapó, Chile - Teléfono (56-52) 52 22 66 | Fax (56-52) 52 22 69 - [www.dga.cl](http://www.dga.cl)



ORD.: N° 4267

**ANT. :** Ord. D.G.A. Atacama N°69, de 1 de febrero de 2013; Ord. S.M.A. Atacama N°259, de 23 de enero de 2013.

**MAT. :** Complementa antecedentes informados mediante Ord D.G.A. Atacama N°69/2013, sobre autodenuncia interpuesta por **COMPAÑÍA MINERA NEVADA SpA.**

**INCL. :** Compendio de figuras y tablas sobre la materia - Anexo N° 1 al N°4.

COPIAPÓ, 27 JUN 2013

**DE: DIRECTOR REGIONAL D.G.A. REGIÓN DE ATACAMA**

**A : SUPERINTENDENTE DE MEDIO AMBIENTE**

Junto con saludarle, me refiero a la autodenuncia presentada por la empresa **COMPAÑÍA MINERA NEVADA**, Titular del proyecto ambientalmente aprobado mediante RCA COREMA Atacama N°24/2006, denominado *Modificaciones Proyecto Pascua Lama*, la que fuera comunicada a este Servicio mediante el Ord. S.M.A. Atacama N°259/2013, y respecto de la cual, esta Dirección se pronunció a través del Ord. D.G.A. Atacama N°69/2013. A modo de complemento sobre la materia, y tal como fuera comprometido en este último Oficio, cumplo con informar a Ud. lo a continuación expuesto:

- 1) Respecto del inicio en la ejecución del citado proyecto minero, según consta en el Informe de Auditoría Ambiental Independiente (AAI) N°2 - *Proyecto de Desarrollo Minero Pascua Lama*-, en su numeral 1.2.2., se señala que (Textual) *"El proyecto comenzó su etapa de construcción en el mes de octubre de 2009. Esto ha significado que las labores y obras que se han realizado, tienen que ver con el movimiento de tierras en el lugar que albergará las instalaciones y equipos del proyecto; .... Las zonas donde se han estado realizando los movimientos de tierras son sector Truck Shop, portal, ambas en sector de la cumbre, a esto se le suma movimientos de tierra en el sector donde se emplazarán las piscinas de aguas de contacto y muro de depósito de estériles."*.
- 2) Asimismo, según se indica en la Carta PL-0085/2012, de 22 de junio de 2012, el Titular informa sobre las fechas de inicio de construcción de las principales obras contempladas en la implementación del sistema de manejo de aguas de contacto del proyecto en cuestión, siendo la ejecución de obras más temprana la referida a la piscina de almacenamiento N°1, con una fecha de inicio, el 13 de noviembre de 2009.

15512

- 3) Por su parte, conforme a lo indicado en el Considerando 4.3.2. letra c) de la RCA COREMA Atacama N°24/2006, de acuerdo al plan minero, la relación estéril/mineral del rajo Pascua-Lama será de 5:1. Se agrega que, la roca estéril removida será transportada en camiones mineros hasta el depósito de estéril del proyecto, Depósito Nevada Norte, ubicado en la cabecera del Río El Estrecho, cuya capacidad será de 1.274 Mt, abarcando una superficie total aproximada de 327 hectáreas con una altura máxima cercana a los 700 metros.
- 4) Asimismo, según se establece en el Considerando 4.3.1 letra a) de la citada RCA, las obras e instalaciones de manejo y tratamiento de los drenajes ácidos se componen de cuatro sistemas principales: (a) Canales de intercepción y desvío de aguas de no contacto alrededor del depósito de estéril, para evitar su ingreso a él y su potencial acidificación; (b) Zanjas y pozos de captación de los drenajes al pie del depósito de estéril, para recolectar tanto los flujos superficiales como subterráneos que puedan generarse; (c) Tubería de conducción y piscinas de almacenamiento de los drenajes recolectados; y (d) Planta de tratamiento de los drenajes.
- 5) Del mismo modo, según se indica en el Considerando 9.8 de la RCA en comento, el Titular deberá calcular los Niveles de Alerta de Calidad de los puntos NE-2A, NE-3, NE-4, NE-5, y NE-8, en base al cálculo del percentil 66% por período estacional (Verano: Diciembre a Febrero, Otoño: Marzo a Mayo, Invierno: Junio a Agosto y Primavera: Septiembre a Noviembre). El cálculo deberá hacerse en consideración a la información de los monitoreos presentados por el Titular en el Anexo II-D-1, Apéndice 1, Adenda 2 y comparaciones con las NCh. 1.333 y NCh. 409. Los niveles de alerta calculados con esta nueva metodología deberán ser informados a la COREMA, previo al inicio de la construcción del proyecto.
- 6) Sobre la materia, cabe mencionar que, los niveles de alerta a que se refiere el numeral 5) anterior fueron presentados por el Titular del proyecto a la COREMA Atacama, lo cual consta en Acta de esa Comisión, de fecha 10 de diciembre de 2008.
- 7) Así, los Niveles de Alerta de Calidad de Agua basado en la metodología del cálculo del percentil 66% establecida en la respectiva RCA, corresponden a los mostrados a continuación en la **TABLA N°1**:

15513

TABLA N° 1

Punto de Control	Parámetro	Invierno	Primavera	Verano	Otoño
NE-5	Al (mg/L)	80,7	81,2	45,6	36,6
	As (mg/L)	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
	Cond. Elec. (uS/cm)	1618	1885	1210	1161
	Cu (mg/L)	2,0	2,1	1,10	1,2
	Fe (mg/L)	4,6	4,7	3,8	3,3
	Fe Disuelto (mg/L)	2,4	0,9	2,0	2,7
	Mn (mg/L)	28,0	31	19,3	18
	pH	3,8	3,6	3,8	3,8
	SO <sub>4</sub> (mg/L)	1.053	1.233	746	712
	Zn (mg/L)	13,7	15,1	6,4	8,5
NE-2A	Al (mg/L)	33,0	28,1	23,3	26,0
	As (mg/L)	0,0001	0,0001	0,0001	0,0002
	Cond. Elec. (uS/cm)	1075	1004	833	849
	Cu (mg/L)	0,67	0,64	0,67	0,71
	Fe (mg/L)	2,7	2,3	1,9	2,5
	Mn (mg/L)	12,5	11,5	10,5	12,1
	pH	4,4	4,2	4,2	4,2
	SO <sub>4</sub> (mg/L)	578	535	474	528
	Zn (mg/L)	6,0	5,4	4,6	5,1
	NE-3	Al (mg/L)	9,3	11,0	11,1
As (mg/L)		0,015	0,013	0,003	0,008
Cond. Elec. (uS/cm)		460	406	469	449
Cu (mg/L)		0,23	0,31	0,24	0,26
Fe (mg/L)		0,9	1,0	1,0	0,6
Mn (mg/L)		3,6	3,7	3,2	3,9
pH		4,6	4,6	4,5	4,6
SO <sub>4</sub> (mg/L)		241	221	242	267
Zn (mg/L)		1,8	1,7	1,5	1,8
NE-4		Al (mg/L)	3,5	3,4	3,4
	As (mg/L)	0,0001	0,0001	0,0009	0,0020
	Cond. Elec. (uS/cm)	331	314	320	343
	Cu (mg/L)	0,14	0,10	0,15	0,16
	Fe (mg/L)	0,49	0,54	0,63	0,68
	Mn (mg/L)	1,6	1,6	1,9	2,2
	pH	6,6	6,7	6,5	6,1
	SO <sub>4</sub> (mg/L)	130	132	137	160
	Zn (mg/L)	0,9	0,7	0,9	1,2
	NE-8	Al (mg/L)	2,3	3,1	5,0
As (mg/L)		0,0003	0,0001	0,0003	0,0001
Cond. Elec. (uS/cm)		357	374	432	420
Cu (mg/L)		0,03	0,02	0,06	0,05
Fe (mg/L)		0,2	0,3	0,5	0,7
Mn (mg/L)		0,7	0,7	0,9	0,9
pH		7,4	7,1	6,4	7,0
SO <sub>4</sub> (mg/L)		131	144	184	180
Zn (mg/L)		0,2	0,2	0,3	0,4

FUENTE: Acta COREMA Atacama, 10 de Diciembre del año 2008

- 8) Asimismo, en el Considerando 9.9 de la misma RCA, se establece que, las características de activación del plan de monitoreo para situaciones de pre-emergencia y emergencia deberán ser las siguientes:
- Presentación de los resultados por escrito de los monitoreos con frecuencia mensual, tanto para los parámetros indicadores de acidificación como para los que no son indicadores de un proceso de acidificación.

DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS REGIÓN DE ATACAMA - Edificio MOP, Rancagua N° 499,  
1° piso, Copiapó, Chile - Teléfono (56-52) 52 22 66 | Fax (56-52) 52 22 69 - [www.dga.cl](http://www.dga.cl)

A15514

- En la revisión de los monitoreos se comparará el valor medido de cada parámetro con el nivel de alerta estacional calculado para cada parámetro, de acuerdo a la metodología de la Dirección General de Aguas. Si el nivel medido para cada parámetro es mayor que el nivel de alerta se considerará como un "no cumplimiento".
  - Si dentro de los últimos 12 meses de medición hay 5 "no cumplimientos", para un parámetro, se deberá activar el plan de pre-emergencia.
  - Si dentro de los últimos 12 meses de medición hay 6 o más "no cumplimientos" para por lo menos un parámetro, se activa el plan de emergencia.
  - Si dentro de los últimos 12 meses de medición hay 5 o menos "no cumplimientos" para todos los parámetros se detiene el plan de emergencia que se encuentra activo (si existe) y activo el plan de pre-emergencia.
  - Si dentro de los últimos 12 meses de medición hay 4 o menos "no cumplimientos" para todos los parámetros se detiene el plan de pre-emergencia que se encuentra activo (si existe).
- 9) En relación con los Niveles de Alerta de Calidad de Agua asociados al proyecto en cuestión, cabe hacer notar que, en respuesta a la solicitud de pertinencia de ingreso al SEIA presentada por el Titular de la iniciativa minera, ello respecto de una modificación en la metodología de cálculo asociada a dichos Niveles, el Servicio de Evaluación Ambiental Región de Atacama, mediante su Ord. N°225, de 13 de marzo de 2012, informó a la empresa **COMPAÑÍA MINERA NEVADA SpA** que, la modificación propuesta debe ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
- 10) En razón de lo expresado en el Ord. SEA Atacama N°225/2012, este Servicio entiende que los Niveles de Alerta de Calidad de Aguas vigentes y autorizados son los elaborados en base a la información presentada durante el respectivo proceso de evaluación ambiental del proyecto de marras, y que a la fecha, la modificación a que se refiere el numeral 9) anterior carece de validez legal por parte de esta Dirección.
- 11) Sobre la materia, cabe mencionar además que, mediante la dictación de la Resolución D.G.A. Atacama (Exenta) N°159, de 12 de marzo de 2013, esta Dirección procedió a resolver una denuncia presentada por parte de la JUNTA DE VIGILANCIA DEL RÍO HUASCO Y SUS AFLUENTES en contra de **COMPAÑÍA MINERA NEVADA SpA**, la cual dice relación con la captura de flujos de aguas superficiales contactados desde la cabecera del Río El Estrecho y su posterior conducción y acumulación hacia las piscinas de almacenamiento dispuestas al interior del recinto minero.
- 12) Según lo señalado en el Considerando N°2 de la Resolución D.G.A. Atacama N°159/2013, se tiene que (Textual):

**15515**

- "o) Existe habilitada una obra civil definitiva de captación de las aguas provenientes de la zona de aguas de contacto asociadas al proyecto minero Pascua Lama, denominada Cámara de Restitución, la cual está conformada por un cajón de hormigón, el que en su interior dispone de un set de válvulas que permiten direccionar el envío de aguas hacia una planta de tratamiento de aguas de contacto, o bien, su envío para descarga directa hacia el Río Del Estrecho.
- p) La Cámara de Restitución mencionada en la letra o) anterior se encuentra emplazada referencialmente en las coordenadas UTM Norte 6.758.052 metros y Este 398.073 metros, según datum WGS84.
- q) Al momento de la inspección, las aguas recepcionadas en la Cámara de Restitución indicada en la letra o) anterior, provenientes de la zona de cabecera de la Subcuenca del Río Del Estrecho, y generadas en la zona de aguas de contacto asociadas al citado proyecto minero, eran descargadas en su totalidad al cauce natural del mencionado Río.
- r) Por su parte, aguas abajo de la Cámara de Restitución citada en la letra o) anterior, existen emplazadas 2 piscinas de acumulación de aguas de contacto, las que al momento de la inspección se encontraban aproximadamente, cada una de éstas, al 50% de la capacidad total de almacenamiento.
- s) Según lo informado por personal de la empresa **COMPAÑÍA MINERA NEVADA SpA** durante el recorrido por las instalaciones mineras, se señaló que, el agua acumulada en las piscinas citadas en la letra r) anterior, tiene su origen producto de la ocurrencia de eventos significativos de deshielos durante fines del año 2012 y principios de 2013.
- t) Durante la inspección se verificó que las piscinas a que se refiere la letra r) anterior, no estaban ni recepcionando ni descargando ningún tipo de flujo."
- 13) En forma aclaratoria, cabe mencionar que, los antecedentes de terreno presentados en la Resolución D.G.A. Atacama (Exenta) N°159/2013, corresponden a los recabados en la visita realizada el 30 de enero de 2013 por parte de profesionales de esta Dirección a las instalaciones del proyecto minero en cuestión, cuya acción fue motivada por la autodenuncia interpuesta por el Titular del proyecto en comento, constando dicha actividad de inspección en el *Acta de Inspección Ambiental* de esa misma fecha, documento que fuera enviado a la Superintendencia de Medio Ambiente a través del Ord. D.G.A. Atacama N°69/2013.

**L 15516**

- 14) Asimismo, tal como fuera expresado en el Ord. D.G.A. Atacama N°69/2013, y también en la citada *Acta de Inspección Ambiental*, dentro de las labores de terreno realizadas durante la visita inspectiva en comento, se procedió a efectuar muestreos puntuales de calidad de aguas superficiales, registrándose valores de terreno de temperatura, pH y conductividad eléctrica, junto con la toma de muestras para posterior análisis de laboratorio de microelementos (Concentraciones de Al, As, Cu, Fe, Mn y Zn), todo ello a fin de contar con una medida de campo respecto del estado de la composición físico-química de los flujos superficiales presentes en el área de influencia del proyecto, en relación con los principales indicadores asociados a la ocurrencia del fenómeno de drenaje ácido de mina (DAM), ello a la luz del colapso de las obras de manejo de aguas emplazadas en la zona de cabecera de la subcuenca del Río El Estrecho a que se refiere la autodenuncia en cuestión presentada por parte la empresa **COMPAÑÍA MINERA NEVADA SpA**.
- 15) Sobre la ocurrencia del fenómeno de DAM, cabe señalar que, según se establece en el Capítulo 5 numeral 5.2.8.3 del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto denominado *Modificaciones Proyecto Pascua Lama*, sobre Línea Base, se tiene que (Textual) "*En la cuenca alta del Río El Estrecho existen aguas de características ácidas con elevados contenidos de aluminio, cobre, sulfatos y zinc, producto de la mineralización natural del área*". Teniendo presente dicha condición, este Servicio estima que, el monitoreo de la calidad de las aguas superficiales asociado al área de influencia del proyecto debe corresponder a un seguimiento permanente del comportamiento de los indicadores de DAM en puntos específicos de los ríos que comprenden dicha área, de manera que ello permita detectar oportunamente desviaciones en la calidad de los flujos naturales de interés, gatillando así la activación de los respectivos mecanismos de control, discriminando a su vez si dichas alteraciones responden a un efecto inducido por las actividades del proyecto o bien son atribuibles a un fenómeno natural del propio sistema hídrico.
- 16) Respecto de los antecedentes sobre la calidad de aguas superficiales asociados al área de influencia del señalado proyecto, en el Anexo N°1: *Ubicación de puntos de monitoreo de calidad de aguas superficiales*, adjunto al presente Oficio, se muestra una cartografía que ilustra la distribución de puntos sobre los cuales se disponen registros de valores de parámetros vinculados a la ocurrencia del fenómeno de DAM en el área de influencia del proyecto en comento, y que han sido analizados para los efectos de emitir el presente pronunciamiento.
- 17) Los resultados obtenidos en la visita inspectiva se precisan en la **TABLA N°2**, e ilustrativamente se muestran en el Anexo 2: *Gráficas comparativas de calidad de aguas superficiales*, adjunto al presente Oficio.

15517

**TABLA N° 2**

Muestreo Puntual - Visita inspectiva D.G.A. 30.01.2013									
PUNTO MONITOREO	Temp.	pH	CE	Al	As	Cu	Fe	Mn	Zn
	°C		µS/cm a 25°C	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
Piscina de almacenamiento N°1	11,77	4,29	876,8	5,654	< 0,001	0,516	1,193	9,352	3,387
Cámara de restitución	6,53	4,09	1091,0	29,579	0,0337	1,288	15,902	16,541	6,636
Cholay antes de Junta con Río Conay	13,13	7,41	597,7	5,480	0,0069	0,130	1,795	1,906	0,837
COMPARACIÓN CON RCA N°24/2006									
Nivel de Alerta, Período de Verano (Tabla N°1)	PUNTO	pH	CE	Al	As	Cu	Fe	Mn	Zn
			µS/cm a 25°C	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L	mg/L
	NE-5	3,8	1210	45,6	0,0001	1,1	3,8	19,3	6,4
NE-8	6,4	432	5,0	0,0003	0,06	0,5	0,9	0,3	

FUENTE: Elaboración propia

- 18) Así, sobre los resultados de los análisis químicos obtenidos en la visita de terreno indicada en el numeral 13), especificados en la **TABLA N°2** anterior, y su correlación con registros de calidad de aguas superficiales disponibles en el área de estudio, es posible señalar lo siguiente:
- a) En consideración de la muestra puntual tomada en la citada visita, los indicadores de DAM asociados a las aguas almacenadas en la denominada *Piscina de almacenamiento N°1* presentan valores por debajo de la calidad umbral de verano asociada al punto NE-5, punto que define la línea base de la calidad del agua en la subcuenca superior del Río El Estrecho, siendo además el primer punto aguas abajo del sistema de intercepción de los drenajes del depósito de estéril Nevada Norte (Ver Anexo N°2.1: *Gráficas comparativas de calidad de aguas superficiales - Piscina de Almacenamiento N°1*).
  - b) Por su parte, habiendo tomado también una muestra puntual de las aguas presentes en la denominada *Cámara de Restitución*, instalación a la cual llegan todas las aguas presentes en la zona de aguas de contacto del proyecto minero Pascua Lama, se observa que, los indicadores de DAM evidencian valores de concentración de microelementos como Al y Mn por debajo de los límites de calidad definidos para el punto NE-5, lo cual también se observa para los parámetros físico-químicos de pH y Conductividad Eléctrica. Sin embargo, los valores de As, Cu, Fe y Zn muestran una superación en sus concentraciones respecto del umbral establecido para el punto NE-5 (Ver Anexo N°2.2: *Gráficas comparativas de calidad de aguas superficiales - Cámara de Restitución*).

**15518**

- c) Asimismo, en relación con el muestreo de aguas superficiales en el área de influencia del proyecto, se contempló también un punto de muestra puntual en el Río Chollay antes de la confluencia de éste con el Río Conay, tipificado como *Río Chollay antes de Junta con Río Conay*. Además, para los efectos de contar con un indicador de comparación de los resultados de análisis químico obtenidos para dicho punto, se contempló el punto NE-8, el cual corresponde al punto de control en el Río Chollay incorporado dentro del Plan de Niveles de Alerta de Calidad de Aguas más alejado de las instalaciones mineras hacia aguas abajo, el que se encuentra ubicado a aproximadamente 14 Km. hacia aguas arriba del punto muestreado, no evidenciándose en ese tramo factores externos que puedan alterar significativamente los valores asociados a los indicadores de DAM.
- d) De esta forma, efectuando la comparación a que se refiere la letra c) anterior, se tiene que los valores de concentración de los parámetros Al, As, Cu, Fe, Mn y Zn superan los respectivos valores umbrales establecidos para el punto NE-8, así como también, se observa la superación del límite definido para la Conductividad Eléctrica. Igualmente, respecto de los valores umbrales establecidos en la NCh409/1.Of2005, sobre Agua Potable, se evidencia la superación en los valores de concentración de Fe y Mn (Ver Anexo N°2.3: *Gráficas comparativas de calidad de aguas superficiales - Río Chollay antes de Junta con Río Conay*).
- 19) Por su parte, se efectuó un análisis de la evolución en el tiempo de las concentraciones de la mayoría de los indicadores de DAM contemplados en el Plan de Niveles de Alerta de Calidad de Agua dispuesto en la correspondiente RCA, siendo estos los mismos definidos en la TABLA N°2, a saber: Al, As, Cu, Fe, Mn, Zn, pH y CE. Para ello, se analizaron los datos históricos de calidad de aguas de la Estación D.G.A. - *Río Chollay antes Río Conay*-, Código BNA 03803001-9, la cual corresponde al punto de control rutinario de la Dirección General de Aguas más cercano a la faena minera en cuestión. Dicho análisis se centró en la temporada de verano, ello atendido a la predominancia del régimen nival de la cuenca del Río Huasco, considerando además un período de análisis continuo (desde el año 2000 al año 2013) y exento de eventos pluviométricos extremos que han generado registros máximos en la data histórica de calidad de aguas (año 1996).
- a) De esta forma entonces, se observa que, las concentraciones de microelementos Al, As, Cu, Fe, Mn y Zn muestran un aumento notorio en sus valores entre los años 2011 y 2013, lo cual contrasta con los valores experimentados durante los años previos. Lo anterior, se traduce en una condición de valores de calidad que también excede los valores umbrales asociados al punto denominado NE-8 (Ver Anexo N°2.3: *Gráficas comparativas de calidad de aguas superficiales - Río Chollay antes de Junta con Río Conay*).

15519

- b) Por su parte, y para los efectos de evaluar el aporte de microelementos desde el Río Pachuy, afluente del Río Chollay en un punto de tributación ubicado a aproximadamente 3 Km. aguas arriba de la confluencia del Río Chollay con el Río Conay, se contempló la información de análisis químico presentada a esta Dirección Regional por el Titular del proyecto en cuestión en sus reportes de calidad de aguas, correspondientes a los períodos 2010 y 2011, respecto de los puntos de monitoreo denominados NE-9 (Río Chollay) y CN-8 (Río Pachuy).
- c) De dicha comparación, se observa que las concentraciones de los microelementos que definen el DAM para el Río Pachuy (Punto CN-8) son significativamente menores que las evidenciadas aguas abajo de la confluencia de éste afluente con el Río Chollay (Punto NE-9), descartando en base a ello la incidencia negativa de la calidad de los flujos superficiales del Río Pachuy sobre la calidad de las aguas superficiales del Río Chollay (Ver Anexo N°2.3: *Gráficas comparativas de calidad de aguas superficiales - Río Chollay antes de Junta con Río Conay*).
- d) Sobre la materia, cabe destacar que, el aumento que han experimentado las concentraciones de los indicadores citados en la letra f) anterior durante los períodos estivales de los años 2011, 2012 y 2013, resulta concordante con la ejecución de la etapa de construcción del proyecto minero en cuestión.
- e) Así también, se efectuó una comparación entre los valores de los indicadores de DAM registrados en la Estación de Calidad de Aguas Superficiales D.G.A. - *Río Chollay Antes Río Conay* -, y aquellos medidos en el citado punto NE-9, cuya ubicación por cierto es coincidente con el mencionado punto de monitoreo D.G.A.. Cabe destacar al respecto que, el punto NE-9 forma parte de la batería de puntos considerados por el Titular para evaluar el comportamiento de la calidad de las aguas superficiales en el área de influencia del proyecto en cuestión.
- f) Respecto del análisis citado en la letra e) anterior, es importante hacer notar que, se evidencian diferencias de varios órdenes de magnitud entre los valores de concentración de los indicadores de DAM registrados por este Servicio y los valores incluidos en los reportes de calidad de aguas presentados por parte del Titular a esta Dirección. Así, de un total de 40 datos de calidad de aguas registrados por la D.G.A. en relación a los principales indicadores de DAM, un 62,5% de estos muestra superaciones respecto de los valores informados por el Titular (Ver Anexo N°3: *Tablas comparativas entre registros de calidad de aguas superficiales DGA-BNA Río Chollay antes de Junta con Río Conay y punto Pascua Lama NE-9*).

15520

- g) Sobre lo indicado precedentemente, cabe subrayar que, este Servicio trabaja con altos estándares de calidad en los procesos de recolección de muestras y análisis de las mismas. Así, es posible afirmar que la toma de muestras de aguas se realiza con personal calificado, materiales idóneos e instructivos de etiquetado, preservación y transporte de muestras con protocolos claros y conocidos por el personal. Además, se informa que el Laboratorio Ambiental de la D.G.A. cuenta con un sistema de gestión de calidad acreditado bajo norma ISO 17.025, sobre *Requisitos generales para la competencia de los laboratorios de ensayo y calibración*. Del mismo modo, cabe precisar que, dicha acreditación abarca todo el sistema de gestión y administrativo del Laboratorio y los aspectos técnicos vinculados con la realización de los análisis de Cu, Fe y Mn. Así entonces, es posible asegurar la confiabilidad de los resultados analíticos que informa esta Dirección.
- 20) En otro orden de ideas, resulta pertinente además mencionar que, con fecha 13 de febrero de 2013, se recepcionó en esta Dirección Regional la Carta PL-21/2013 por parte de la empresa **COMPAÑÍA MINERA NEVADA SpA**, mediante la cual ésta cumple con la entrega de antecedentes requeridos durante la inspección realizada a la instalación minera en comento, cuyo requerimiento fue establecido en el *Acta de Inspección Ambiental* individualizada en el numeral 13) anterior. Así, dentro de los antecedentes requeridos figuran: 1) Registros fotográficos del evento materia de la autodenuncia; 2) Planimetría de las obras habilitadas con motivo del evento; y 3) Reporte de calidad de aguas detallado del incidente.
- 21) Sobre los antecedentes indicados en el numeral 20) anterior, y en particular, lo referente a calidad de aguas, la empresa **COMPAÑÍA MINERA NEVADA SpA** presenta un cuadro rotulado como *Tabla N°1* (Ver Anexo N°4: *Tablas asociados a valores de Percentil 66 en punto de monitoreo NE-5*), donde en una de sus columnas se presentan los valores del Percentil 66 asociado al punto denominado NE-5 vinculados a un grupo de indicadores asociados a la generación de DAM. Vistos estos valores, cabe destacar que, éstos difieren respecto de los valores que corresponden al Percentil 66 de dicho punto para el periodo estacional de verano en conformidad a los Niveles de Alerta de Calidad de Aguas actualmente vigentes y autorizados. Así, específicamente, los valores mostrados por el Titular superan el valor definido para cada indicador en cuestión.
- 22) También sobre estos antecedentes, se presenta un cuadro identificado como *Tabla N°2* (Ver también Anexo N°4), mediante el cual se presentan registros de calidad de agua en la denominada *Cámara de Restitución* y asociados a los indicadores de DAM, para 4 días del mes de diciembre de 2012 y para 3 días del mes de enero de 2013. De la observación de estos registros, y considerando los valores del Percentil 66 a que se refieren los umbrales de Niveles de Alerta de Calidad de Aguas vigentes para el punto de monitoreo NE-5, puede notarse que, durante el mes de diciembre de 2012 se superaron cada uno de los indicadores de drenaje ácido en cuestión, con la excepción del mes de enero de 2013, cumpliendo sólo levemente en el mes de enero de 2013 algunos de estos parámetros.

**15521**

Así las cosas, y a modo de síntesis, es posible indicar que, atendida la información de calidad de aguas superficiales en el área de influencia del proyecto minero Pascua Lama, el evento de colapso del sistema de manejo de aguas habilitado en la cabecera de la subcuenca del Río El Estrecho a que se refiere la autodenuncia en cuestión, generó una alteración negativa en la calidad de las aguas superficiales generadas en esa zona, cuyo incidente activó la adopción de acciones de control por parte del Titular, como lo fue, la desviación de las aguas presentes en el área de aguas de contacto hacia las piscinas de acumulación habilitadas en la faena minera.

Visto ese suceso, y a su vez, del análisis integral y panorámico de los registros de calidad de las aguas superficiales del Río Chollay, el que recibe los escurrimientos drenados desde las nacientes de la subcuenca del Río El Estrecho, es posible evidenciar que existen indicios de la ocurrencia inducida del fenómeno de DAM con motivo de la ejecución del proyecto de marras, lo que se traduce puntualmente en altas concentraciones en la mayoría de los indicadores de DAM definidos en la correspondiente RCA, cuya perturbación se observa con claridad durante el período de verano de los años 2011, 2012 y 2013, lo cual es coincidente con la ejecución de las labores mineras desarrolladas por la empresa **COMPAÑÍA MINERA NEVADA SpA** (principalmente, labores de excavaciones y movimiento de material), las que debido a las adversas condiciones climáticas que imperan en la alta cordillera durante la época invernal, obligan a concentrar su ejecución en el período estival, temporada caracterizada por un aumento de los caudales en los ríos de la zona, propio por cierto de una cuenca con régimen nival, definiendo así, un escenario que favorece los procesos de lavado y arrastre de material en las zonas alteradas.

Finalmente, en consideración de que la Superintendencia de Medio Ambiente se encuentra conociendo la materia en cuestión, cumplo con informar a Ud. todo lo aquí expuesto para los efectos de que pueda contar con la mayor cantidad de antecedentes que le permitan bien evaluar el seguimiento de las variables ambientales asociadas a la iniciativa minera en lo referente a la componente ambiental de recursos hídricos.

Saluda atentamente a Ud.,

  
ANTONIO VARGAS RIQUELME  
Director Regional  
Dirección General de Aguas  
Región de Atacama

  
AVR/DA/00PA  
DISTRIBUCIÓN:

- Destinatario
- SEREMI de Obras Públicas, Región de Atacama
- Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos D.G.A.
- Archivo Unidad de Fiscalización y Medio Ambiente D.G.A. Región de Atacama
- Archivo E.I.A. Modificaciones Proyecto Pascua Lama, Unidad de Fiscalización y Medio Ambiente D.G.A. Región de Atacama
- Archivo Oficina de Partes D.G.A. Región de Atacama

Nº de Proceso SSD: 6879487 -/

15522