



ORD.: N° 434



ANT.: Ord. SMA N° 351, de 10 de agosto de 2017.

MAT.: Copia fiel del original de Ord. D.G.A. Atacama N° 891, 13 de diciembre de 2013.

COPIAPÓ, 21 AGO 2017

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

A: SUPERINTENDENTE DEL MEDIO AMBIENTE

Teatinos N°280, Piso 8, Santiago Centro.

Junto con saludarle, en relación a la solicitud indicada en el **ANT.** vinculada al procedimiento sancionatorio llevado adelante por la Superintendencia su cargo en contra de la empresa Compañía Minera Nevada SpA, bajo Rol A-002-2013, me permito adjuntar al presente copia del Ord. D.G.A. Atacama Región N° 891/2013, mediante el cual se derivaron al SEA Región de Atacama las observaciones de esta Dirección Regional al *Plan de Monitoreo de Glaciares PMG v4.*

Saluda atentamente a Ud.

RODRIGO ALEGRÍA MÉNDEZ
Director Regional
Dirección General de Aguas
Región de Atacama

RAM/RSG/KMA

DISTRIBUCIÓN

- Destinatario.
- Archivo 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: **11190861.- /**



ORD.: N° 891-1

ANT.: Ord. SEA Atacama N°218, de 25 de julio de 2013; Ord. SEA Atacama N°196, de 9 de julio de 2013.

MAT.: Informa con observaciones al documento denominado *Plan de Monitoreo de Glaciares PMG v4*, asociado al proyecto denominado *Modificaciones Proyecto Pascua Lama*.

COPIA FIEL
DEL ORIGINAL

COPIAPÓ, 13 DIC 2013

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

A : DIRECTORA REGIONAL SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
REGIÓN DE ATACAMA

Junto con saludarle, en relación a la solicitud indicada en su Oficio del **ANT.**, referida a la revisión del documento denominado *Plan de Monitoreo de Glaciares PMGv4*, asociado éste al proyecto denominado *Modificaciones Proyecto Pascua Lama*, calificado ambientalmente mediante la RCA COREMA Atacama N°24, de 15 de febrero de 2006, cumpla con informar a Ud. lo siguiente:

I. Obligaciones ambientales

1) Conforme se establece en el Considerando 9.22 de la citada RCA, se tiene que (Textual) "*Considerando que la información aportada por el Titular durante el proceso de evaluación de impacto ambiental, en lo referido a la caracterización de línea base de glaciares; definición y cuantificación de los impactos de la remoción y traslado de glaciares; se considera insuficiente, lo que se traduce, entre otros aspectos, en falta de conocimiento del impacto sobre los caudales de los ríos El Toro y El Estrecho, sumado al hecho que la principal medida de compensación asociada al impacto, se considera indeterminada en materia de disponibilidad del recurso hídrico para embalsar, localización de la obra, responsabilidad del titular y la Junta de Vigilancia en la implementación de la medida, vida útil de la obra y su mantención; el titular deberá acceder al recurso mineral y obras asociadas al desarrollo del proyecto en la zona de glaciares Toro 1, Toro 2 y Esperanza de manera tal que no se produzca remoción, traslado, destrucción o cualquier otra intervención física sobre ellos.*" (Lo destacado es nuestro).

2) Del mismo modo, en el Considerando 7.1 letra g) de la misma RCA, se establece que (Textual) "*el titular deberá monitorear las condiciones de los glaciares Toro 1, Toro 2 y Esperanza, durante la vida útil del proyecto, con la finalidad de identificar posibles variaciones en las características físicas de dichos cuerpos...*" (Lo destacado es nuestro).

3) Igualmente, según se expresa en el numeral 4 del documento denominado *Plan de Monitoreo de Glaciares Proyecto Pascua Lama Revisión 3, de enero de 2008*, éste Plan estará sujeto a un proceso de revisión y adaptación. Así, bajo este contexto, es que mediante la Carta PL-00107/2011, de 26 de agosto de 2011, el Titular presentó ante el Servicio de Evaluación Ambiental Región de Atacama el documento denominado *Propuesta de Adaptación Plan de Monitoreo de Glaciares PMGv4*, cuya distribución incluía a este Servicio.



- 4) Sobre la presentación del Titular indicada en el numeral 3) anterior, cabe indicar que, mediante el Ord. D.G.A. Atacama N°673, de 11 de octubre de 2011, esta Dirección se pronunció señalando particularmente que, la propuesta en cuestión no acompañaba los antecedentes suficientes que permitieran evaluar los cambios que el Titular pretendía efectuar al PMGv3.
- 5) Posteriormente, el Titular presentó al Servicio de Evaluación Ambiental Región de Atacama la Carta PL0137/2011, de 4 de noviembre de 2011, mediante la cual acompañó respuestas a lo planteado por esta Dirección en su Ord. D.G.A. Atacama N°673/2011. Luego, de la revisión de dichas respuestas, a través del Ord. D.G.A. Atacama N°146, de 27 de febrero de 2012, este Servicio se pronunció nuevamente, relevando principalmente que, una nueva versión del PMGv3 implicaba la presentación de un texto refundido y en extenso respecto de las mejoras propuestas en el nuevo Plan.
- 6) Así las cosas, es que el Titular presentó ante este Servicio un texto refundido del Plan en cuestión, ello a través del Oficio a que se refiere el **ANT.**, denominado *Plan de Monitoreo de Glaciares PMGv4*, respecto del cual a continuación se presentan las siguientes observaciones.

II. *El rol del material particulado de origen antrópico*

- 7) En relación a los efectos generados en cuerpos glaciares por actividades mineras, cabe mencionar lo dispuesto en el numeral 5.3.1.1. del estudio denominado *Estrategia Nacional de Glaciares (DGA, 2009), S.I.T. N°205*, el cual indica que (Textual) "*La exploración minera genera impactos en los glaciares principalmente asociados a la construcción de caminos sobre ellos, el consiguiente flujo vehicular, incluyendo maquinaria y camiones, y la realización de sondajes (Bórquez et al., 2007)...El tránsito de vehículos motorizados genera el levantamiento de polvo el cual posteriormente se deposita sobre la superficie de glaciares descubiertos aumentando el derretimiento por la absorción de calor de las partículas. Por último, la realización de sondajes, tanto cercanos a la superficie de un glaciar como sobre ella misma...*". Se agrega además que (Textual) "*En la etapa de explotación los impactos corresponden a la remoción de glaciares, la utilización de superficies glaciares (descubiertas y rocosas) como botaderos de material estéril, el aumento de la depositación de polvo sobre las superficies glaciares debido a las excavaciones, circulación de vehículos motorizados, chancado de material extraído y la contaminación generada por las fundiciones.*".
- 8) Sobre ello, en la letra B) del PMGv4, se indica que (Textual) "*El PMGv4 busca establecer los potenciales efectos que el desarrollo del Proyecto podría producir en los cuerpos de hielo, entendiendo que existe una obligación asociada a su ejecución de no ocasionar "remoción, traslado, destrucción o cualquier otra intervención física" sobre Toro 1, Toro 2 y Esperanza y se enfoca especialmente en la medición del efecto del material particulado sobre ellos, a través del monitoreo de albedo y el balance de masa.*" Al respecto, y en relación a la citada iniciativa minera, cabe hacer notar al Titular que, la depositación de material particulado sobre los cuerpos de hielo significa un acción física de intervención de carácter indirecto, toda vez que, eventualmente, dicho material puede tener como fuente emisora directa las múltiples labores mineras vinculadas intrínsecamente al proyecto (tronadura, carga y descarga de material, así como el tránsito permanente de vehículos menores y de alto tonelaje).



- 9) Atendido al objetivo del PMGv4 expresado por el Titular en su documento, este Servicio entiende entonces que el foco de atención del Plan es solo evaluar el efecto del material particulado sobre los cuerpos de hielo objeto de protección durante la ejecución del proyecto minero, y que en relación a ello, no se descarta la posibilidad que el material particulado generado con motivo de las labores mineras de su proyecto sea finalmente transportado y depositado sobre los glaciares/glaciaretes presentes en el área de influencia de la iniciativa minera.
- 10) En sintonía con lo anterior, es posible observar que, el PMGv4 apunta principalmente a establecer el grado de estrés al que pueden someterse los glaciares/glaciaretes en relación a la depositación de material particulado, identificando si los cuerpos de hielo evidencian algún grado de variación que redunde en una posible afección en la dinámica natural del respectivo sistema hídrico, y en el evento que ello ocurra, intentar establecer si dicha desviación responde a causa de las actividades del proyecto, o bien, si dicho cambio simplemente expresa el comportamiento natural influenciado por las condiciones propias de la zona.
- 11) Sobre lo anterior, cabe señalar lo expresado en el numeral 2.3.3 del PMGv4 sobre las denominadas canchas de polvo, respecto de las cuales el Titular indica que (Textual) *"Se propone establecer 5 canchas de polvo de 3x3 m en el glaciar Guanaco, donde se medirá la ablación con balizas (4 balizas por cada cancha), y el albedo con un albedómetro portátil. Una de estas canchas contará con una capa de material particulado representativo, no compactado, de 50 mm de espesor. Otra cancha con 30 mm de espesor, la siguiente con 10 mm de espesor, una cancha con 1 mm de espesor de material y la última cancha sin agregar material particulado. Se mantendrán las balizas y el espesor del material particulado y se medirán diariamente durante dos semanas. Se instalarán además 10 canchas más pequeñas (0,2 x 0,2 m). En cada una de estas canchas, se pone material de 1 a 50 mm y se instala una baliza por cancha. **Los resultados de este experimento permitirán determinar la influencia del espesor de polvo sobre la ablación del glaciar, determinando el espesor crítico de polvo por sobre el cual se logra u aislación efectiva de la radiación solar, con una disminución de la ablación con respecto a las zonas con menor cantidad de polvo.**"* (Lo destacado es nuestro).
- 12) Analizada la propuesta del Titular sobre este tipo de pruebas experimentales, ello bajo el marco de determinar el balance de masa, se evidencia al Titular en un intento de comprobación de su hipótesis de disminución de la ablación a determinado espesor de material particulado. Sobre ello, cabe hacer notar al Titular que, las pruebas en cuestión cumplen únicamente un rol secundario respecto del objetivo central esperado para un Plan de estas características, el que debe apuntar a un esquema de aplicación glaciológica, y no a probatorios científicos. Por lo tanto, si las mencionadas canchas no constituyen un mecanismo que aporte sustantivamente a la detección oportuna de la presencia de material particulado de origen minero sobre los cuerpos de hielo objeto de protección, este Servicio estima entonces que es completamente innecesaria su implementación, cuya función se relaciona más con el desarrollo de pruebas experimentales con fines de publicación científica que con una aplicación puntual en pos del seguimiento ambiental de la componente ambiental glaciológica asociada al proyecto de marras.



13) A su vez, sobre la materia, en el numeral 2.5.1 del PMGv4, el Titular expresa que (Textual) *"El interés en el MPS desde el punto de vista glaciológico, es el posible cambio de albedo que pueda generarse sobre el glaciar/glaciarete. Este hecho ya está siendo evaluado en el PMGv4, mediante el experimento de canchas de polvo y la obtención de fotografías, donde se visualiza el posible MPS sobre el glaciar y se incorpora en el cálculo de albedo distribuido."* Al respecto, y en particular lo que dice relación con la dispersión de material particulado generado en el recinto minero, cabe destacar que, según se establece el numeral 3.76 de la RCA COREMA Atacama N°24/2006, se tiene que (Textual) *"Dada la dirección predominante, el material particulado que se emitirá producto de la operación minera en el rajo abierto y en el depósito de estériles Nevada Norte se dirigirá a Argentina. Por otro lado, la mayor parte del tiempo los vientos soplan con velocidades elevadas, las que pueden alcanzar hasta los 200 km/h."* Sobre ello, cabe aclarar al Titular que, más allá de su interés glaciológico expresado en el PMGv4, desde un punto de vista práctico, lo que realmente importa es determinar si el material particulado generado por las distintas fuentes generadoras propias del recinto minero logra ser transportado y depositado hasta los cuerpos de hielo en cuestión. De esta forma, la correlación del seguimiento entre las variables que dicen relación con la generación, transporte y dispersión de material particulado proveniente de las labores mineras y aquellas que expresan el comportamiento físico de los cuerpos glaciares, constituye uno de los aspectos claves al momento de evaluar su incidencia sobre la componente glaciar. En ese sentido, esta Dirección estima que un chequeo oportuno de los efectos que pudiesen afectar a los cuerpos de hielo presentes en el área de influencia del proyecto permitiría minimizar la ocurrencia de eventos de disminución del albedo por causas antrópicas, en este caso, con cargo a la ejecución del proyecto de marras. Por lo tanto, dicha correlación debe ser incorporada en forma explícita por el Titular dentro del PMGv4.

14) Del mismo modo, en el numeral 2.5.2 del PMGv4, el Titular indica que (Textual) *"El PMGv4 contempla el monitoreo de polvo contenido en el glaciar, en cada uno de los 7 glaciares/glaciaretes del proyecto. Se establecen dos puntos de muestreo por glaciar (partes baja y alta). En ausencia de nieve al final del verano, se extraerán 2 muestras de hielo desde la superficie de los glaciares/glaciaretes (testigos cortos o con espátula). Se medirá también el contenido de polvo en un testigo corto de nieve en invierno."* Al respecto, resulta de suma importancia contar con un análisis detallado de la representatividad de la red de puntos medición de polvo contenido en los glaciares monitoreados, el que no necesariamente debe responder a aspectos de facilidad de acceso o similar, sino que más relevante aún, deben ser definidos en virtud de aspectos técnicos orientados a contar con la mayor y mejor información sobre ésta variable, y para cada uno de los glaciares/glaciaretes objeto de protección.

15) Igualmente, en el mismo numeral, el Titular agrega que (Textual) *"Los análisis de polvo que debieran realizarse son por ejemplo los siguientes: Metales totales (19); Cationes/aniones; pH; Conductividad y Granulometría."* Agrega además que (Textual) *"Este tipo de análisis geoquímico, si bien se genera a partir de muestras de nieve y hielo, no es de importancia desde el punto de vista glaciológico. Su real importancia radica en que, con este análisis, es posible discriminar la fuente del material y una posible contaminación. Desde el punto de vista glaciológico, su relevancia está relacionada con el valor de albedo que pueda causar un CPG mayor o menor, cuestión que no se detecta con un análisis geoquímico sino con la metodología descrita en el balance de energía."* Sobre la materia, y en particular sobre el análisis geoquímico de las muestras de material particulado depositado, el Titular no puede supeditar las realizaciones de determinadas actividades de forma condicional, sino que debe remitirse a definir con propiedad qué pretende ejecutar. En todo caso, se considera que como exigencia los parámetros antes listados son los que deben ser medidos.



16) A su vez, sobre el mismo asunto, cabe hacer notar al Titular que, justamente la discriminación de la fuente del material particulado es uno de los aspectos que más debe interesar en este Plan, constituyéndose éste en un aspecto central, más aún cuando se tiene una línea base glaciológica del área de influencia del proyecto minero carente de rigurosa caracterización, cuyo hecho finalmente redundará en la aparición de un nivel de incertidumbre significativo sobre los posibles efectos que pudieran recaer en los cuerpos glaciares presentes en el entorno directo del complejo minero.

17) Al respecto, de la revisión extensa del PMGv4, se observa que éste, sólo se limita a monitorear las variaciones que potencialmente pueden llegar a sufrir los cuerpos de hielo, sin que a la par, y en forma directa, el Titular también ejecute un monitoreo permanente que sea capaz de contrastar dichos cambios con la eventual depositación de material particulado sobre los glaciares/glaciaretos proveniente desde la faena minera. Bajo este contexto, es opinión de este Servicio que, el PMGv4 no solo debe abocarse al monitoreo y evaluación de los cambios que podrían experimentar los cuerpos de hielo objeto de seguimiento, sino que además de ello, y desde un punto de vista preventivo y efectivamente oportuno, necesariamente, dicho Plan debe integrar en su estructura y concepción el monitoreo continuo y permanente de la fuente emisora de material particulado, la que en este caso, es conocida por el Titular y dependiente de las acciones materializadas por la ejecución del Proyecto en cuestión, constituyéndose de esta forma, en una variable de control.

18) En consecuencia, habida consideración de la incertidumbre que evidentemente subyace en los resultados que pueda proporcionar la ejecución del PMGv4 en los términos propuestos por el Titular, ello al enfocar los esfuerzos de seguimiento sólo en evaluar los potenciales efectos que el material particulado pudiera ocasionar sobre los cuerpos de hielo objeto de protección durante la ejecución del proyecto minero e intentar diferenciar su origen, supone una dificultad importante al momento de establecer con propiedad objetiva cuál sería el grado de afección sobre esta componente ambiental por parte del proyecto en cuestión. Por lo tanto, una vez iniciada la ejecución de la etapa de explotación del proyecto minero en comento, y con ello las labores inherentes al rubro, se establece que, todo el material particulado que sea contabilizado por la red de monitoreo habilitada para estos fines sobre los glaciares/glaciaretos en cuestión se asumirá como material particulado de origen minero.

19) Al respecto, se hace presente al Titular que, deberá complementar con mayor detalle el monitoreo de material particulado sobre los cuerpos de hielo objeto de protección, de tal modo que dicho seguimiento se efectúe a partir de una red de puntos de monitoreo representativa del material particulado que logre depositarse sobre los glaciares/glaciaretos en cuestión.

20) En relación al monitoreo de material particulado, el Titular además debe acompañar pormenorizadamente los detalles técnicos, logísticos y operacionales que garanticen la implementación de dicho seguimiento en los términos antes planteados.



III. Línea base

- 21) En el numeral 1.1 del Anexo C- 1, sobre metodologías, el Titular menciona la realización de una serie de actividades asociadas a completar un inventario de glaciares rocosos, ello en el marco de línea base de la componente glaciológica del proyecto en cuestión, particularmente referidas a la adquisición, corrección e interpretación de imágenes satelitales, esto con el objeto de actualizar y ajustar los polígonos de los cuerpos de hielo. Al respecto, se hace notar al Titular que, en sintonía con lo expresado en la RCA sobre la caracterización de la línea base glaciológica, y virtud de lo expuesto por el Titular en el PMGv4, este Servicio estima que dicha condición base se encuentra desprovista de antecedentes que permitan definir con suficiente certeza su estado de conservación sin intervención antrópica.
- 22) Asimismo, en relación a la propuesta del Titular sobre completar un Inventario de Glaciares Rocosos, cabe hacer notar que, a pesar de dicha acción, el Titular no propone ningún tipo de seguimiento a este tipo de cuerpos de hielo. En consecuencia, atendida la diversidad glaciológica presente en el área de influencia del proyecto de marras, el Titular debe complementar el diseño de monitoreo del PMGv4, ello en términos de incorporar a cabalidad tal diversidad, cuya definición no debe estar limitada solo a cuerpos de hielo descubiertos, sino también a aquellos glaciares de roca presentes en el área de influencia del Proyecto.
- 23) Sobre la materia, resulta oportuno destacar también que, según se indica en el numeral 2.4.2.1. letra a) del estudio denominado *Estrategia Nacional de Glaciares (DGA, 2009), S.I.T. N°205*, se tiene que (Textual) "*Los glaciares en Chile tienen un rol esencial en la generación de recursos hídricos, especialmente en la época de deshielo y más aún durante años de extrema sequía, períodos en los cuales el aporte glaciar puede alcanzar hasta un 67% del caudal total, como es el caso del río Maipo (Peña & Nazarala, 1987). En el Norte Chico y los Andes de Chile Central existen numerosos glaciares de roca que han sido inventariados solamente en algunas cuencas (Caviedes, 1979; Brenning & Trombotto, 2006). Estos cuerpos de hielo tienen alta importancia también en la generación de recursos hídricos en zonas áridas y semiáridas (Corte, 1976), especialmente considerando que contienen en promedio un eq. a. de 0,3 km³ por cada 1.000 km² de área cubierta, siendo este valor un orden de magnitud superior al encontrado en los Alpes suizos (Brenning, 2005).*". Así las cosas, dada las características climáticas predominantes de la cuenca del Río Huasco, desértico marginal bajo o semiárido, resulta de suma importancia que el Titular efectúe una detallada caracterización de los glaciares de rocas presentes en el área de influencia del proyecto, definiendo a su vez el rol que cumplen éstos en el sistema hídrico ahí presente.
- 24) Por su parte, el Titular propone realizar igualmente otras actividades en lo relativo a línea base, tales como la determinación del espesor de hielo de los glaciares /glaciaretos para los efectos de cuantificar el volumen equivalente en agua de hielo y determinar su flujo, refiriéndose en particular, sólo a aquellos cuerpos de hielo sobre los cuales se disponga de datos insuficientes. Del mismo modo, se plantea la realización de perfiles de suelo de modo de complementar el conocimiento de las zonas ubicadas fuera de los glaciares sujetos de control. Sobre ello, cabe hacer presente al Titular que, una línea base ex post facto implica la obtención de resultados probablemente dispares de la condición natural de los cuerpos de hielo, ello si consideramos que el proyecto inició su ejecución (etapa de construcción), la cual ha contemplado labores que intrínsecamente generan emisiones de material particulado, situación que ha sido constatada en inspecciones previas por parte de esta Dirección y que han gatillado procesos sancionatorios en contra del proyecto en cuestión.



25) Por lo tanto, en complemento y en sintonía con lo expresado precedentemente, el Titular necesariamente debe profundizar el conocimiento del estado base de los cuerpos glaciares, lo que en términos macro significa: catastrar finamente todos los cuerpos de hielo; caracterizar glaciológica, geomorfológica, hidrológica e hidrogeológicamente la zona de interés; cuantificar y definir el rol que desempeñan en el sistema hídrico cada uno de los glaciares/glaciaretes catastrados; Evaluar y definir la incidencia de factores de carácter natural que inciden sobre cada uno de los glaciares/glaciaretes catastrados, entre otros aspectos relevantes.

26) En línea con lo expresado precedentemente, en el numeral 2.2 del PMGv4, respecto del balance de masa, el Titular señala que (Textual) *"...Este tema ha sido considerado importante para determinar posibles impactos sobre los glaciares, tanto en el mediano como en el largo plazo. Este tipo de medición genera un valor anual, y en el mejor de los casos estacional, pero por sí sólo no es suficiente para indicar posibles efectos, como tampoco lo es una serie corta de mediciones con una alta variabilidad interanual, como es de esperar que ocurra en esta zona. Por ello, las posibilidades de detectar un posible efecto provocado por las actividades del Proyecto son limitadas a la comparación con mediciones similares en otros glaciares ubicados fuera del área de influencia del mismo."* Al respecto, cabe señalar que, lo expresado por el Titular viene a representar la precariedad de la línea base de la componente glaciológica que se tiene en el área de influencia del proyecto en cuestión.

27) Asimismo, conforme a lo señalado en el numeral 6.1.4. del estudio denominado *Estrategia Nacional de Glaciares (DGA, 2009), S.I.T. N°205*, se tiene que (Textual) *"En la Figura 6.1 se puede observar que los balances de masa son sumamente escasos, destacándose en la Zona Norte B los estudios recientes involucrados a proyectos mineros; ... y, finalmente, en la Zona Centro, el balance de masa del Glaciar Echaurren, que a cargo de la DGA es el único que cuenta con datos a escala de décadas y constituye un precedente a nivel internacional. Sin embargo, estos datos tienen escaso peso estadístico, pues es un solo glaciar, el que además es muy pequeño en términos absolutos y relativos a los demás de la zona, lo que lo hace poco representativo y reaccionando además de manera muy marcada a variaciones interanuales o efectos locales."* Así, en consideración de la desprovista representatividad que se le asigna al balance de masa asociado al Glaciar Echaurren Norte como referencia comparativa en el cálculo del balance de masa anual, resulta una alternativa con alto nivel de incertidumbre y por lo tanto, no aceptada por esta Dirección, permitiéndose su utilización solo como referencia adicional a la evaluación de detección de eventual impacto antrópico, no siendo gravitante en dicha determinación.

28) Sobre la materia, también cabe destacar algunas nuevas propuestas incorporadas en el PMGv4, como por ejemplo, la incorporación del uso del escáner laser para el seguimiento de cuerpos de hielo de dimensiones reducidas. En ese sentido, y en lo relativo a la actualización de la línea base, el Titular debe contemplar la utilización de esta técnica en la descripción de las condiciones superficiales actuales de los glaciares/glaciaretes en la zona de interés, con acento en la determinación del porcentaje de cobertura detrítica y la distribución del albedo a fines de verano, especificando además, el espesor de la capa detrítica actual, y la realización de un análisis geoquímico.



29) Por su parte, haciendo una revisión de temas específicos planteados por el Titular como parte de las acciones de actualización de la línea base glaciológica contempladas en el PMGv4, en el numeral 1.2 del PMGv4 el Titular señala (Textual) *"En el área de estudio se probarán sistemas terrestres de baja frecuencia (5-20 MHz), se evaluará un sistema transportado por helicópteros (20-50 MHz) y un sistema GPR que trabaja a frecuencias mayores (150-400 MHz)..."*. En relación a ello, el Titular debe plantear un compromiso concreto respecto de las acciones que comprometerá para la medición del espesor de hielo, especificando el sistema que utilizará para tales fines, indicación de la planificación de las campañas de terreno, mención sobre la comparación con otros sistemas, descripción del tratamiento de datos y su reportabilidad, entre otros aspectos relevantes.

IV. Sobre Plan de Alerta

30) Sobre este aspecto, cabe señalar en primer lugar lo indicado en el estudio denominado *Estrategia Nacional de Glaciares (DGA, 2009), S.I.T. N°205*, en el que se menciona que (Textual) *"...Sin embargo, los programas de monitoreo intensivos de glaciares son todavía escasos y por lo mismo, algunos parámetros reconocidamente complejos tales como los balances de masa o las características glaciodinámicas han sido poco explorados, pese a lo cual se observa una relación directa pero retardada de las respuestas glaciares a la variabilidad climática."*. Así, en virtud de dicho desfase, el Titular debe proponer en su Plan una estructura y definiciones que permitan oportunamente evidenciar posibles afecciones sobre los cuerpos de hielo objeto de protección, cuyo alcance no se observa en el PMGv4, pues se deja ver más bien un Plan que responde más a una evaluación al mediano y largo plazo, que a una detección oportuna de corto plazo, siendo la lógica del Titular respecto de ese horizonte de evaluación extendido, el análisis en conjunto de la información generada con la implementación del PMGv4. En relación a esa mirada de mediano y largo plazo, resulta importante hacer notar que, probablemente esa visión tienda más bien a confundir los posibles efectos antrópicos de aquellos de origen natural. Por lo tanto, atendida la complejidad y sensibilidad de sistemas naturales de estas características, el Titular debe complementar el PMGv4 conforme a una planificación fina y acabada respecto del horizonte de evaluación sobre posibles efectos del proyecto minero de marras, el que debe ser focalizado a la medición continua y permanente de albedo, lo que permita efectuar un seguimiento con características de instantaneidad o de corto plazo.

31) En el numeral 3 del PMGv4, el Titular señala que (Textual) *"El PMGv4 incorpora un nuevo Plan de Alerta (PA) el cual permitirá detectar algún eventual efecto atribuible al Proyecto sobre los glaciares (Estrecho y Guanaco) y sobre los glaciaretos (Esperanza, Toro 1 y Toro 2) ubicados en el área de influencia de Pascua Lama, en el caso que esto ocurriera. El PA está basado en el cálculo de 4 índices cuantitativos y en la toma de decisiones expertas. Los cuatro índices propuestos en el PMGv4 incluyen la evaluación de las dos características más relevantes que podrían verse afectadas por eventuales acciones provocadas por las actividades del Proyecto: el albedo (balance de energía) y el balance de masa de los glaciares/glaciaretos."*. Sobre lo planteado, se hace notar al Titular que, el señalado PA debe ser capaz de advertir en forma permanente y oportuna respecto de la posible presencia de material particulado de origen minero depositado sobre los cuerpos de hielo, pero a su vez, debe también poder identificar en forma continua los cambios que puedan ocurrir en los principales indicadores que caracterizan a los cuerpos de hielo (Albedo principalmente).



32) Por lo tanto, un Plan de este tipo debe poder identificar cómo se distribuye el material particulado sobre los cuerpos de hielo en el evento que se produzca depositación, determinar cuáles son las magnitudes de estas depositaciones, entre otras especificaciones sobre la materia. De esta forma, la sola presencia de material particulado perfilará el comportamiento del albedo de los glaciares/glaciaretes objeto de monitoreo, siendo dicho indicador un testigo objetivo, preciso e inmediato de la menor radiación reflectante a la que puedan estar expuestos los cuerpos de hielo en cuestión.

33) Al respecto, se observa que el PA propuesto por el Titular responde a un concepto funcional distinto del expresado latamente en el presente Oficio, cuya conceptualización debe ser asumida por el Titular en su Plan de Alerta, teniendo en consideración que, existe una precaria y deficiente línea base glaciológica, la cual impide definir con suficiente certeza el nivel de referencia o umbral del estado sin intervención de los cuerpos de hielo presentes en el área de influencia del proyecto en cuestión. Por lo tanto, el Titular debe definir un Plan de Alerta que incorpore todas aquellas incertidumbres sobre la materia, cuyo escenario entonces obliga a proponer un Plan con una estructura y alcances lo suficientemente conservadores que permitan minimizar el error que implica dicha precariedad, garantizando de esta forma la integridad de los glaciares/glaciaretes presentes en la zona de estudio.

34) En lo referido a la componente de dinámica de glaciar, y en particular sobre la determinación de la velocidad de hielo, en el numeral 2.1.1. del PMGv4 el Titular señala que (Textual) "...Se intentará medir balizas que cubran una línea central y una transversal al flujo del hielo principal.". Al respecto, el Titular debe acompañar antecedentes precisos sobre cómo pretende realizar dicha acción y cómo éstas pueden ser comprobadas permanentemente en el tiempo, inhibiéndose de manifestar declaraciones de intención.

35) Por su parte, en lo relativo a la componente de balance de masa, y en especial, respecto de la utilización del método glaciológico, en el numeral 2.2.1 del PMGv4 el Titular señala que (Textual) "*La medición de la altura se realizará con una frecuencia de 2 a 4 veces por año para una red de balizas (entre 10 y 15 balizas instaladas en cada glaciar y entre 5 y 8 balizas instaladas en cada glaciarete).*". Sobre ello, se hace notar al Titular que, resulta fundamental asegurar la recolección de un número de datos mínimos que permitan tener mayor certeza en los cálculos de balance de masa. Por tal razón, el Titular debe comprometer por lo menos una frecuencia de medición de 4 veces anuales, teniendo presente además que, las condiciones meteorológicas propias de la zona constituyen una condición de borde que incide en las actividades de terreno y por lo tanto resulta absolutamente necesario que el Titular defina una solución sobre la materia.

36) Respecto de la determinación del balance de masa a partir de la aplicación del método geodésico, el Titular debe considerar la tecnología LIDAR aéreo y terrestre, ello atendida las ventajas que brinda para los efectos de coleccionar puntos de elevación en superficie y ortofotos para la medición y cambios de áreas.

37) En otro orden de ideas, cabe mencionar que, en el numeral 2.3.1.2 del PMGv4, el Titular indica que (Textual) "*Se contempla la medición in situ con un albedómetro conectado a un data logger, generando promedios diarios. En el PMGv3 las mediciones debían efectuarse en los glaciares Guanaco y Ortigas 1, y en los glaciaretes Toro 1 y Ortigas 2. En el PMGv4 se propone instalar además, en los glaciaretes Toro 2, Esperanza y en el glaciar Estrecho. Todos los sensores serán del mismo tipo con el fin de homogenizar la colecta de datos.*".



38) Sobre lo señalado, es importante hacer notar que, en el PMGv3 las mediciones de albedo debían efectuarse en los glaciares Guanaco y Ortigas 1, y en los glaciaretos Toro 1 y Ortigas 2. Asimismo, en el numeral 2 del PMGv3, el Titular menciona que (Textual) "*El Titular monitoreará las condiciones de los cuerpos de hielo del área del proyecto Pascua-Lama denominados Toro 1, Toro 2, Esperanza, Estrecho y Guanaco, durante la vida útil del proyecto, con la finalidad de Identificar posibles variaciones en las características físicas de dichos cuerpos. Junto a ello, se monitoreará el glaciar de referencia Ortigas 1 y un glaciarete*". Por lo tanto, resulta oportuno aclarar que, lo señalado por el Titular en el numeral 2.3.1.2 del PMGv4 no constituye una novedad, sino que más bien viene a implementar aquellos aspectos no ejecutados del PMGv3.

39) Del mismo modo, también en el numeral 2.3.1.2 del PMGv4, el Titular indica que (Textual) "*El análisis de la información de los albedómetros debe ser efectuada con una resolución diaria a fin de garantizar que las condiciones se mantengan controladas permanentemente. Este monitoreo estará diseñado para identificar posibles efectos adversos en forma rápida y, de esta manera, poder mitigar efectos en los glaciares producto del polvo acumulado. Esta resolución temporal es factible, ya que existe un sistema de transmisión por radio de la información recogida por la estación meteorológica.*". En relación a lo planteado, se consulta al Titular de qué forma espera mitigar los efectos en los glaciares producto del polvo acumulado. Asimismo, atendida la generación de información de albedo, el Titular debe diseñar una plataforma receptora remota a la cual pueda accederse vía Internet u otra forma similar.

40) En relación a la implementación de las estaciones meteorológicas contempladas en el PMGv4, se hace presente al Titular que, en reiteradas observaciones emitidas por parte de este Servicio a los reportes de seguimiento sobre balance de energía presentados previamente por el Titular, se evidenció la existencia parcial de registros colectados, a lo cual el Titular en su momento argumentó una serie de inconvenientes atribuibles a las adversas condiciones meteorológicas presentes en la zona en cuestión. Sobre la materia, se observa que, el PMGv4 no incorpora en detalle una descripción respecto de cómo subsanará ésta problemática. De este modo, el Titular debe especificar una solución definitiva que resuelva el inconveniente en cuestión, incorporando a su vez, tecnología que permita la emisión de datos en tiempo real en relación a cada una de las estaciones de monitoreo, así como su disposición y visualización mediante algún medio de comunicación ad-hoc.

41) En sintonía con lo anterior, pero en relación a la medición de caudales para los efectos de realizar el análisis de balance combinado, en el numeral 2.4.1 del PMGv4, el Titular indica que (Textual) "*Se propone realizar mediciones de caudal aplicando por ejemplo, los siguientes métodos: • Aforos regulares con adición de sal al cauce y medición de conductividad aguas abajo (Moore, 2004). • Radar de microondas para medir altura de agua (Costa et al, 2006). • Sensor electromagnético*". Agrega además que (Textual) "*Se propone usar estos métodos durante un periodo de prueba, para luego elegir el/los métodos más adecuados. Se propondrá también la construcciones de obras de arte (secciones de cemento), donde puedan medirse caudales en forma estable (sin cambios del cauce) y permanente.*". Al respecto, cabe hacer notar que, el Titular también ha evidenciado en sus reportes previos sobre la materia falta de información fluviométrica como consecuencia de problemas asociados a la presencia de condiciones meteorológicas adversas y a la dificultad de accesibilidad a los sitios de interés.



- 42) De esta forma, teniendo presente por cierto las dificultades que pudieren existir en la zona en cuestión, el Titular debe de igual modo presentar una propuesta concreta sobre cómo pretende abordar estos inconvenientes, la cual sea fruto de un análisis riguroso de las técnicas que particularmente puedan ser utilizadas bajo estas condiciones, y no una propuesta cargada de métodos tentativos sujetos a pruebas de efectividad.
- 43) Por su parte, en el numeral 2.4.2.2 del PMG v4, el Titular señala que (Textual) *"La precipitación es una variable cuya medición es particularmente difícil en el área de estudio, donde las condiciones meteorológicas pueden llegar a ser muy extremas. Por ello, se usará un sistema Geonor, que puede medir precipitación líquida o sólida y trabaja en condiciones meteorológicas extremas, usando un anticongelante que permite derretir la precipitación sólida determinando su cantidad. El sensor Geonor opera en tiempo real al intervalo que se requiera, gracias a una configuración sencilla, que tiene un receptáculo de 600 mm de capacidad conectado a un sensor de vibración, todo lo cual está protegido por una caja con estándares de la WMO (organización meteorológica mundial). Los datos se almacenan en un data logger a la frecuencia deseada (promedios diarios) y pueden transmitirse en una forma similar a los datos de estaciones Campbell. No requiere un sistema de calentamiento para derretir nieve y por ende su consumo de energía es más bajo que otros sensores de este tipo. Se buscará un sitio de instalación adecuado, cerca de los glaciaretos Toro 1 y 2."* Atendida las características tecnológicas asociadas al citado sistema, el Titular debe contemplar la emisión de información hacia una plataforma a la cual pueda accederse vía internet u otra similar. Asimismo, cabe hacer notar que, en relación al monitoreo de ésta componente hidrológica, el Titular debe acompañar los antecedentes suficientes que justifiquen por qué la instalación de dicho sistema se realizará en un único punto asociado a los cuerpos de hielo Toro 1 y 2, precisando si aquello es lo suficientemente representativo como para caracterizar el aporte de precipitación a los otros cuerpos de hielo objeto de protección. En relación a esto último, se deja en claro que, el Titular debe inhibirse de argumentar con aspectos referidos a meteorología adversa y/o accesibilidad compleja, pues debe recordarse que, la calidad de los resultados de cualquier modelo dependen de los mayores y mejores atributos que tenga la información que se registre.
- 44) En el numeral 2.4.3 del PMGv4, sobre el análisis de balance de masa, el Titular menciona que (Textual) *"...Este cálculo se basa en un modelo de derretimiento/acumulación, que debe ajustarse anualmente con datos de terreno, los que son contrastables y verificables (comparación de derretimiento por el balance de masa y energía en forma independiente por ejemplo). Una vez calibrado el modelo, se realizará un análisis de sensibilidad del mismo, en función de las variaciones de sus variables y parámetros."* Respecto de dicho Modelo, el Titular debe proporcionar mayores antecedentes respecto de éste, en términos de conocer cuáles son sus bondades y limitaciones, qué supuestos considera, qué razones se tienen para establecer su aplicación al caso en cuestión, entre otros aspectos relevantes.



45) En relación a los indicadores que permitirían según el Titular detectar algún eventual efecto atribuible al Proyecto sobre los glaciares (Estrecho y Guanaco) y sobre los glaciaretos (Esperanza, Toro 1 y Toro 2) ubicados en el área de influencia de Pascua Lama, debe señalarse en primer lugar que, este Servicio está de acuerdo con el Titular sobre que el Índice de Albedo corresponde al principal indicador que debe utilizarse en un Plan de Monitoreo de estas características, toda vez que, éste constituye un parámetro de carácter puramente cuantitativo, y por lo tanto, de suma objetividad. Sin embargo, a pesar de que el Titular ha asumido dicho indicador como parte de su Plan de Alerta, se estima que la forma en que pretende hacer uso de éste, y las definiciones que elabora para su inclusión resultan confusas y de compleja aplicación práctica, incorporando ejercicios de carácter estadístico con la información recopilada, siendo que lo que interesa realmente es observar el comportamiento en directo de los datos empíricos registrados y no su procesamiento. Para tal fin, el Titular debe asumir la implementación de estaciones bien dotadas en términos de su mantención y conservación atendida a las agresivas condiciones meteorológicas que predominan en el lugar donde se desarrolla el citado proyecto minero, asegurando con ello también la fluidez permanente de conectividad en la transmisión continua de la información, y a su vez, que estos registros se encuentre bajo el control de revisión permanente al interior de la estructura organizacional de la operación minera, en conjunto con los registros asociados al resto de variables de control (Material particulado, condiciones meteorológicas, etc.).

46) De esta forma, lo que el Titular debe definir es una red suficiente, robusta y representativa de puntos de monitoreo de Albedo en forma continua y permanente en los glaciares/glaciaretos objeto de seguimiento, que evidencie durante todo el periodo de ejecución del proyecto minero el comportamiento real del Albedo en cada uno de los cuerpos de hielo sujetos a control ambiental, la cual permita mostrar variaciones a distintas escalas de tiempo, y que dicha línea de comportamiento pueda ser correlacionada en paralelo en forma continua y permanente con el material particulado generado en el recinto minero.

47) En ese mismo orden de ideas, el Titular debe implementar entonces una plataforma de información que sea capaz de recibir, sistematizar y mostrar en un formato ejecutivo, pero concluyente, un análisis comparativo para cada cuerpo de hielo objeto de monitoreo respecto de: Si los valores de albedo registrados fluctúan dentro del rango de variabilidad natural asociado a cada cuerpo de hielo monitoreado; Si se ha registrado o no depositación de material particulado de origen minero, así como a una cuantificación de ésta.

48) En el PA definido por el Titular en el Anexo C-3 del PMGv4, se hace mención a *Tipos de Alerta*, respecto de lo cual, se señala (Textual) *"Es preciso señalar que gracias a la implementación de este Plan de Alerta, se dará aviso oportuno a la autoridad en caso de producirse algún "Evento" o superación de índices que, después de un análisis exhaustivo, pueda concluirse que está posiblemente relacionado con las actividades del Proyecto, que pueda afectar a los glaciares o glaciaretos. De igual forma, en el informe anual se entregará junto al resumen de las actividades, las mediciones principales, la ocurrencia de eventos y su relevancia, según corresponda."*. Agrega además que (Textual) *"Dentro del Plan de Alerta se han establecido los siguientes criterios, en caso de probabilidad de gravedad (baja, media, alta) y dependiendo de esto, son las acciones que se deben realizar: •Evento de Gravedad Baja; •Evento de Gravedad Media; •Evento de Gravedad Alta"*.



49) Así, para los efectos de determinar la gravedad del evento en cuestión, el Titular propone que tal calificación se determine en función de la ocurrencia de ciertas condiciones umbrales asociadas directamente a los valores que arrojen los cuatro indicadores que plantea el PMGv4 para identificar la existencia de eventuales efectos atribuibles a las actividades operacionales del Proyecto sobre la superficie de los glaciares y glaciaretos. De esta forma, resumiendo la propuesta del Titular, el PA básicamente plantea para cada uno de los eventos casi un mismo procedimiento de acción en caso de alcanzar los umbrales asociados a los ya citados índices, en donde, independiente de la gravedad del evento, el modus operandi contempla siempre la investigación de las razones del valor anormal y la elaboración de un Informe sobre la materia en cuestión, en el que se consignará si realmente existe o no un efecto adverso sobre los cuerpos glaciares objeto de protección con cargo a la ejecución del Proyecto, cuya decisión cabe destacar, será adoptada por el equipo técnico dispuesto por el Titular para estos fines (Consultor Glaciológico, Gerente de Medio Ambiente, Gerente de Permiso y Gerente de Operaciones).

50) Sobre lo indicado precedentemente, cabe mencionar que, la definición de indicadores y sus respectivos umbrales deben necesariamente gatillar acciones concretas, más allá de las investigaciones que pretenda realizar el Titular, más aún cuando se observa que, la calificación de la gravedad del evento y la determinación de posibles efectos es prácticamente discrecional por parte del Titular. Al respecto entonces, se aclara al Titular que, la ocurrencia de valores fuera de los rangos umbrales definidos para un índice en particular constituye una alerta que necesariamente debe tener un significado claro y preciso, el cual permita definir acciones específicas respecto de la condición de alerta activada, y no que dicho aviso esté supeditado a una fase investigativa "experta" por parte del Titular para determinar prudencialmente si existe efecto o no sobre los cuerpos de hielo controlados. Así entonces, seguir la línea conceptual planteada por el Titular en su PA, sumado a la indefinición del Titular sobre el monitoreo permanente de la fuente emisora de material particulado y su eventual depositación sobre los cuerpos de hielo objeto de protección, terminará en un proceso iterativo que difícilmente podrá ser capaz de responder con certeza si las actividades del proyecto afectan o no los glaciares/glaciaretos presentes en el entorno al recinto minero.

51) Sobre la materia, y en el marco de las continuas observaciones hechas por esta Dirección a la implementación del PMGv3, el Titular debe incorporar en su Plan la expedita y oportuna disponibilidad de información en pos de la toma de decisiones diligentes y efectivas. Como bien tendrá claridad el Titular, a la fecha, la información se recibe con importante desfase, lo que hace inútil la definición de alertas, y por lo tanto, ineficaces las medidas de acción. En ese sentido, y tal como ya se ha indicado en el presente Oficio, el Titular debe implementar el monitoreo de albedo en forma continua y representativa, de tal modo de contar de manera instantánea y remota con los registros de dicho indicador. Al efecto, cabe mencionar que, actualmente existe suficiente tecnología como para habilitar un sistema de estas características

52) Del mismo modo, el PMGv4 plantea un reporte con frecuencia anual del índice A1, referido al albedo diario promedio puntual para cada glaciar. Debido a la importancia de la medición continua de albedo, y la insuficiente propuesta respecto de la utilización de un estadígrafo para definir dicho indicador, el Titular debe modificar dicho indicador, en términos de definir para éste, valores de albedo que correspondan a los que efectivamente registren los albedómetros destinados para dichos efectos.



53) Por su parte, respecto de otro de los índices propuestos por el Titular en el PMGv4 para los efectos de evaluar el eventual efecto atribuible al proyecto en cuestión sobre los glaciares/glaciaretes presentes en el área de influencia de la iniciativa minera en comento, este es el Índice M, en el numeral 3 del PMGv4 el Titular define dicho Índice como (Textual) "*Balance de masa específico (balance de masa por unidad de área) promedio para cada glaciar/glaciarete de PL, dividido por el balance de masa específico promedio para los glaciares/glaciaretes de referencia (Glaciar Ortigas 1 y Glaciarete Ortigas 2) ubicados al sur de la mina.*". Asimismo, sobre el mismo Índice, en el numeral 2.2.4 del PMGv4, el Titular señala que (Textual) "*...permitirá definir diferencias y posibles efectos no naturales.*". Del mismo modo, en relación al precitado Índice, en el numeral 2.2 del PMGv4 el Titular indica que (Textual) "*Con el andar del plan de monitoreo, y las mediciones obtenidas hasta hoy en Ortigas 1 y 2, se puede concluir que no es posible encontrar glaciares que tengan un comportamiento tal, que pueda utilizarse como referencia, considerando además que las series de datos que se tienen para estos cuerpos de hielo son de muy corto plazo como para poder definir tendencias. Los Ortigas 1 y 2 han exhibido una variabilidad interanual mayor a la de los glaciares ubicados dentro del área de influencia del Proyecto, cuestión que ha resultado evidente en el marco de las mediciones realizadas.*".

54) A la luz de lo expuesto precedentemente, el Titular expone inconsistencia en la definición y correcta utilización del denominado Índice M, puesto que éste se construye sobre la base de la determinación del balance de masa específico promedio para los glaciares/glaciaretes de referencia, respecto de los cuales, el mismo Titular concluye que éstos no son posibles de utilizar como cuerpos de hielo de referencia de la zona de interés para los efectos del monitorear la componente ambiental de glaciología. Asimismo, cabe hacer también notar que, la hipótesis planteada por el Titular no resulta completamente fundada, toda vez que, ello requiere de un acabado estudio para su comprobación. A mayor abundamiento, tal incongruencia resulta más aún evidente cuando el Titular propone la utilización del Índice M como referente para determinar si existen o no diferencias y posibles efectos no naturales sobre los glaciares y glaciaretes objeto de protección. Por lo tanto, el Titular debe reevaluar la utilización del denominado Índice M.

55) Como una de la consideraciones finales del Titular al Plan de Alerta propuesto, expone que (Textual) "*...es posible que se produzca un "Evento" a partir de la medición de albedo, pero que no se vea reflejada en el balance de masa del glaciar, debido a la efectividad de las medidas de mitigación, lo que no redundaría en efectos adversos en el cuerpo de hielo. La información que se generará por las mediciones de albedo y de balance de masa, debe ser interpretada en su conjunto y no de manera aislada.*". Al respecto, este Servicio discrepa completamente con lo declarado por el Titular, primero, porque las medidas de mitigación propuestas están referidas únicamente a favorecer la minimización de las emisiones de material particulado originadas a partir de las múltiples labores mineras, y no definidas para disminuir los posibles efectos del material ya depositado de origen minero sobre los cuerpos de hielo objeto de control. Segundo, si bien resulta importante analizar el comportamiento en su conjunto de la información generada con motivo de la implementación de un Plan de este tipo, cabe recordar al Titular que, el Albedo constituye el principal indicador para los efectos de monitorear en el corto plazo eventuales efectos sobre los cuerpos de hielo presentes en el área de influencia del proyecto minero en cuestión, lo cual debe corresponder a una tarea de ejecución continua y permanente, que proporcione un análisis con características de inmediatez en pos de evidenciar tempranamente una posible afección sobre la componente ambiental de glaciología, ello sin perjuicio de los análisis complementarios con horizontes de evaluación de mediano y largo plazo que el Titular pueda proponer.



56) Por su parte, respecto de las medidas de control de emisiones de polvo y de mitigación señaladas en el PMGv4, se hace presente que, en el documento sujeto a revisión el Titular no ha expuesto justificación técnica alguna respecto del grado de efectividad de las mismas, y por lo tanto, no resulta aceptable que el Titular las proponga como medidas de absoluta confiabilidad. Por lo tanto, se solicita al Titular acompañar una evaluación detallada de su efectividad, de tal modo de garantizar al máximo su aplicabilidad.

57) Asimismo, cabe hacer notar que, en general, el PMGv4 incluye una redacción del tipo "Se intentará" y/o "se propone", las que pueden ser interpretadas como posibles fallas a las mediciones futuras, las que no conducirán finalmente a un resultado específico. En consecuencia, y para los efectos de todas aquellas acciones que se incluyan en el PMGv4, el Titular debe establecer acciones concretas y explícitas, sin tentativas y/o propuestas ambiguas de carácter condicional.

V. Reportabilidad

58) Teniendo presente que, a la fecha, los reportes recibidos sobre la componente glaciológica efectivamente constituyen un traspaso de información específica de un sinnúmero de materias que no interactúan para los efectos de ilustrar con claridad la evolución y dinámica de los cuerpos de hielo objeto de seguimiento, este Servicio está de acuerdo con el Titular respecto de elaborar un Informe Integral que contenga una síntesis de los resultados de la implementación del PMGv4. No obstante ello, dicho Informe Integrado debe corresponder a uno que permita mostrar y describir los resultados de la plena ejecución del Plan de Monitoreo de Glaciares, estableciendo conclusiones que determinen en términos concretos si existe afectación o no a los cuerpos de hielo con motivo de la ejecución del proyecto de marras, dejando fuera alcances o elementos ambiguos.

59) Sobre la frecuencia de entrega de dicho reporte, este Servicio está de acuerdo con la frecuencia anual de reportabilidad. Al respecto, cabe hacer notar que, cumplido este período anual se tiene luego una serie de acciones sucesivas necesarias de realizar (emisión del documento en cuestión hacia la autoridad ambiental; revisión y evaluación del mismo, consideración por parte del Titular de las acciones técnicas recomendadas, así como su posterior ejecución). Por lo tanto, sin perjuicio de la frecuencia de reportabilidad del citado Informe, a su vez, el Titular debe implementar una plataforma informática que permita observar en forma continua y permanente el comportamiento de los parámetros, índices, umbrales, etc., que definen posibles efectos sobre los cuerpos de hielo, estableciéndose dicha herramienta como gravitante en la determinación de algún grado de afección.

60) Sobre la materia, en el numeral 2.6.2 del PMGv4, el Titular indica que (Textual) "Una vez que se entregue este informe anual, que incluirá todas las actividades realizadas durante el año hidrológico, se procederá a realizar la presentación a las autoridades gubernamentales encargadas de la revisión y aprobación de este informe."



61) Sobre lo indicado precedentemente, atendida la entrada en operación la Superintendencia de Medio Ambiente, cuyo Órgano de Administración del Estado, conforme se establece en la Ley N°20.417/2010, que modifica la Ley General de Bases de Medio Ambiente, en su Título I Párrafo 1 artículo 3 letra a), tiene la facultad de fiscalizar el permanente cumplimiento de las normas, condiciones y medidas establecidas en las Resoluciones de Calificación Ambiental, sobre la base de las inspecciones, controles, mediciones y análisis que se realicen, de conformidad a lo establecido en dicha ley, resulta pertinente aclarar al Titular que, bajo ese contexto normativo en materia de control ambiental, es la precitada Superintendencia la Institución a cargo de verificar el permanente cumplimiento de las materias contenidas en las obligaciones de carácter ambiental contenidas en las respectivas RCA., y no este Servicio.

VI. Síntesis

El Titular del proyecto denominado *Modificaciones Proyecto Pascua Lama*, calificado ambientalmente mediante la RCA COREMA Atacama N°24/2006, deberá contemplar todos los alcances, observaciones y solicitudes expuestas latamente en el presente Oficio, cuya opinión técnica se constituye en carácter propositiva a la autoridad ambiental, siendo el nivel de exigencia impuesto acorde al nivel de complejidad y sensibilidad intrínseco que reviste la componente ambiental de glaciología del área de influencia del proyecto minero en cuestión.

A su vez, a juicio de esta Dirección, cabe también plantear una esquematización de la estructura conceptual que un Plan de Monitoreo de estas características debe incorporar. Por una parte, debe contar con un nivel de sofisticación tecnológica de equipamiento respecto de las adversas condiciones meteorológicas propias de la zona donde se implementará el Plan, asegurando con ello la toma de datos precisos y la confiabilidad de la disponibilidad de información registrada. Lo anterior, debe ir en estrecha relación con los recursos logísticos dispuestos para estos fines. Asimismo, debe disponer de una robusta línea base que permita definir, a partir de una sencilla pero potente batería de indicadores, una red de monitoreo que logre representar fielmente las variables comprendidas en este seguimiento ambiental de glaciares/glaciaretos, definiendo además, umbrales realistas, acciones oportunas y efectivas frente a la ocurrencia de alertas, donde la implementación del seguimiento de estas variables debe corresponder a uno de carácter continuo y permanente, en particular, la medición de albedo sobre cada uno de los cuerpos de hielo sujeto de protección. Finalmente, junto a todo ello, debe también necesariamente monitorearse en forma permanente y continua, y con un fino detalle, la fuente de perturbación a la que están expuestos dichos cuerpos, constituyendo ésta, todas aquellas labores mineras generadoras de emisiones de material particulado.

Saluda atentamente a Ud.,

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

AVR/DIA/JPA
DISTRIBUCIÓN:

- Destinatario
- Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos D.G.A.
- Unidad de Glaciología y Nieves D.G.A.
- Archivo Unidad de Fiscalización y Medio Ambiente D.G.A. Región de Atacama
- Archivo EIA *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° de Proceso SSD: 7344829-/





PAC/

ORD. D.S.C.: 000351

ANT.: Ord. D.G.A. III Región N° 891, de 13 de diciembre de 2013.

MAT.: Solicita información relativa a la obligación contenida en el considerando 7.1 literal g) de la RCA N° 24/2006, que aprobó el proyecto "Modificaciones Proyecto Pascua Lama", referida al Plan de Monitoreo de Glaciares.

COPIA FIEL DEL ORIGINAL

Santiago, 10 AGO 2017

A : Rodrigo Alegría Méndez
Director Regional de Aguas
Región de Atacama

De : Camila Martínez Encina
Fiscal Instructor División de Sanción y Cumplimiento
Superintendencia del Medio Ambiente

En el marco del procedimiento Rol A-002-2013 (acumulado procedimiento Rol D-011-2015), llevado por la Superintendencia del Medio Ambiente, en contra de Compañía Minera Nevada SpA (en adelante, "CMNSpA"), mediante el Resuelvo IV de la Resolución Exenta D.S.C./P.S.A N° 0895, de 10 de agosto de 2017, en virtud del artículo 37 de la Ley N° 19.880, que Establece Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado, supletoria a la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente (LO-SMA), se ordenó oficiar a la Dirección Regional de Aguas Ud. dirige, con el fin de que pueda remitir información atingente al procedimiento sancionatorio que sustancia esta Institución, pues incide en el análisis de algunas circunstancias del artículo 40 de la LO-SMA, para la determinación de la sanción.

Así las cosas y por medio del presente, le solicitamos copia fiel del "Ord. D.G.A. III Región N° 891, de 13 de diciembre de 2013", el cual tiene directa relación con el proceso de revisión del Plan de Monitoreo de Glaciares, el cual emana de la obligación contenida principalmente en el considerando 7.1, literal g) de la RCA N° 24/2006, que aprobó el proyecto "Modificaciones Proyecto Pascua Lama" y que a su vez, tiene relación con uno de los hechos del procedimiento sancionatorio que esta Superintendencia se encuentra tramitando.

Por lo anterior, agradeceré remitir los antecedentes requeridos, a la Oficina de Partes de esta Institución ubicada en calle Teatinos #280, piso 8, comuna y ciudad de Santiago, o en su defecto, en la Oficina Regional de este organismo, ubicada en Colipí #570, Oficina 321, Piso 3, comuna y ciudad de Copiapó, Región de Atacama.

Sin otro particular, le saluda atentamente,

DIRECCION GENERAL DE AGUAS M.O.P. REGION DE ATACAMA	
RECIBIDO	14 AGO 2017
HORA	10:00 N° 1162
SSD	11178842
DEPTO. ADM.	<input type="checkbox"/>
DEPTO. HIDROLOG.	<input type="checkbox"/>
DEPTO. R. HIDRICOS	<input type="checkbox"/>
FISCALIZACION Y MEDIO AMBIENTE	<input checked="" type="checkbox"/>
ESTUDIOS	<input type="checkbox"/>

Camila Martínez Encina
Camila Francisca Martínez Encina
Fiscal Instructora de la División de Sanción y Cumplimiento
Superintendencia del Medio Ambiente



14. 08. 2017



PAC/

ORD. D.S.C.: 000351

COPIA FIEL DEL ORIGINAL

ANT.: Ord. D.G.A. III Región N° 891, de 13 de diciembre de 2013.

MAT.: Solicita información relativa a la obligación contenida en el considerando 7.1 literal g) de la RCA N° 24/2006, que aprobó el proyecto "Modificaciones Proyecto Pascua Lama", referida al Plan de Monitoreo de Glaciares.

Santiago, 10 AGO 2017

A : Rodrigo Alegría Méndez
Director Regional de Aguas
Región de Atacama

De : Camila Martínez Encina
Fiscal Instructor División de Sanción y Cumplimiento
Superintendencia del Medio Ambiente

En el marco del procedimiento Rol A-002-2013 (acumulado procedimiento Rol D-011-2015), llevado por la Superintendencia del Medio Ambiente, en contra de Compañía Minera Nevada SpA (en adelante, "CMNSpA"), mediante el Resuelvo IV de la Resolución Exenta D.S.C./P.S.A N° 0895, de 10 de agosto de 2017, en virtud del artículo 37 de la Ley N° 19.880, que Establece Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los Actos de los Órganos de la Administración del Estado, supletoria a la Ley Orgánica de la Superintendencia del Medio Ambiente (LO-SMA), se ordenó oficiar a la Dirección Regional de Aguas Ud. dirige, con el fin de que pueda remitir información atinente al procedimiento sancionatorio que sustancia esta Institución, pues incide en el análisis de algunas circunstancias del artículo 40 de la LO-SMA, para la determinación de la sanción.

Así las cosas y por medio del presente, le solicitamos copia fiel del "Ord. D.G.A. III Región N° 891, de 13 de diciembre de 2013", el cual tiene directa relación con el proceso de revisión del Plan de Monitoreo de Glaciares, el cual emana de la obligación contenida principalmente en el considerando 7.1, literal g) de la RCA N° 24/2006, que aprobó el proyecto "Modificaciones Proyecto Pascua Lama" y que a su vez, tiene relación con uno de los hechos del procedimiento sancionatorio que esta Superintendencia se encuentra tramitando.

Por lo anterior, agradeceré remitir los antecedentes requeridos, a la Oficina de Partes de esta Institución ubicada en calle Teatinos #280, piso 8, comuna y ciudad de Santiago, o en su defecto, en la Oficina Regional de este organismo, ubicada en Colipí #570, Oficina 321, Piso 3, comuna y ciudad de Copiapó, Región de Atacama.

Sin otro particular, le saluda atentamente,

Camila Martínez Encina
Camila Francisca Martínez Encina

Fiscal Instructora de la División de Sanción y Cumplimiento
Superintendencia del Medio Ambiente



DIRECCION GENERAL DE AGUAS	
M.O.P. REGION DE ATACAMA	
RECIBIDO:	14 AGO 2017
HORA:	10:00 N° 1162
SSD:	11178842
DEPTO. ADM.	<input type="checkbox"/>
DEPTO. HIDROLOG.	<input type="checkbox"/>
DEPTO. R. HIDRICOS	<input type="checkbox"/>
FISCALIZACION Y MEDIO AMBIENTE	<input type="checkbox"/>
OTROS	<input type="checkbox"/>

ARS