Servicio de Evaluación Ambiental
Región Metropolitana

01207

ORD. N° : 0944

ANT. :

1.- Res. Ex. N° 275-B, de fecha 04 de marzo de 1994, de la Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región Metropolitana, que calificó ambientalmente al proyecto "Sistema de Disposición de Relaves a Largo Plazo: Proyecto Embalse Ovejería".

2.- Res. Ex. N° 421/2012 de fecha 25 de septiembre de 2012 de la Comisión de Evaluación de la Región Metropolitana.

3.- OF.ORD.JUR. N° 465 de fecha 27 de febrero de 2013, del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana.

4.- Carta GSAE-082-13 presentada por el Codelco Chile, División Andina, con fecha 24 de julio de 2013, a través de la cual se adjunta el documento "Respuestas a Solicitud de Antecedentes, Plan de Seguimiento y Control de Infiltraciones – Tranque Ovejería".

5.- Ord. N° 2473, de fecha 22 de noviembre de 2013, del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana.

6.- Carta DAND – GG – 006/2014, presentada por Codelco Chile División Andina, con fecha 14 de enero de 2014.

7.- Ord. N° 0091, de fecha 14 de enero de 2014, del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana.

8.- Carta DAND – GG – 07/2014, presentada por Codelco Chile División Andina, con fecha 21 de enero de 2014, a través de la cual se adjunta el documento "Segundo Consolidado de Respuesta a Solicitud de Antecedentes, Plan de Seguimiento y Control de Infiltraciones – Tranque Ovejería."

9.- OF. ORD. JUR N° 0140, de fecha 23 de enero de 2014, del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana.

10.- OF. ORD. JUR N° 0141, de fecha 23 de enero de 2014, del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana.

11.- ORD. DGA RMS N° 167, de fecha 07 de febrero de 2014, de la Dirección Regional de Aguas de la Región Metropolitana.

12.- OF. ORD. JUR N° 0286, de fecha 11 de febrero de 2014, del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana.

13.- ORD. DOH – RM N° 183, de fecha 11 de febrero de 2014, de la Dirección Regional de Obras Hidráulicas de la Región Metropolitana.

14.- OF. ORD. JUR N° 0324, de fecha 17 de

Servicio de Evaluación Ambiental
Región Metropolitana

01206

febrero de 2014, del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana.

15.- ORD. N° 182, de fecha 18 de febrero de 2014, de la Secretaría Regional Ministerial de Agricultura de la Región Metropolitana.

16.- ORD. DGA RMS N° 235, de fecha 19 de febrero de 2014, de la Dirección Regional de Aguas de la Región Metropolitana.

17.- ORD. N° 340, de fecha 25 de febrero de 2014, del Servicio Agrícola y Ganadero de la Región Metropolitana.

18.- ORD. DOH – RM N° 235, de fecha 27 de febrero de 2014, de la Dirección Regional de Obras Hidráulicas de la Región Metropolitana.

19.- ORD. N° 0426, de fecha 07 de marzo de 2014, del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región Metropolitana.

20.- ORD. N° 279, de fecha 10 de marzo de 2014, de la Dirección Regional de Aguas de la Región Metropolitana.

MAT. : Solicita antecedentes.

SANTIAGO, 02 JUN 2014

DE: DIRECTORA (PT)
SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO

A: REPRESENTANTE LEGAL
CODELCO CHILE DIVISIÓN ANDINA
AV. SANTA TERESA 516, LOS ANDES, REGIÓN DE VALPARAÍSO

Por medio del presente, comunico a Ud. que su presentación singularizada en el N° 7 del ANT., requiere de antecedentes adicionales, para efectos de emitir un pronunciamiento en los términos requeridos, por lo que le solicitamos acompañar o aclarar, según corresponda, lo siguiente:

1. Descripción General

1.1. En la respuesta 1.2 del documento singularizado en el N° 7 del ANT., se indica que: "*Por lo anterior, se incluye el pozo de monitoreo a construir denominado PES-03 en la Tabla 2-1: "Puntos de Monitoreo Propuestos", en la Tabla 3.4: "Umbrales en Pozos de Control para Activación de Medidas APRs Santa Matilde y Punta Peuco (Pozos PES-01, PES-03 y PES- 04)", así como en la Figura 2.3 "Ubicación de estaciones (pozos) de monitoreo propuestas en la presente actualización" y en la Figura 3.2: "Ubicación de Pozos de Control PAT. APR Santa Matilde y Punta Peuco."*

Al respecto, se solicita que el titular acredite mediante un instrumento privado, firmado ante notario o instrumento privado suscrito entre las partes (titular y dueño de los terrenos donde se instalarán los pozos), la materialización de la construcción de PES-01, PES-03 y PES-04.

1.2. En la respuesta 1.3 del documento singularizado en el N° 7 del ANT., se indica textual: "*Por otra parte, el Programa de Monitoreo propuesto se dirige a realizar un seguimiento del avance de la pluma y de la efectividad de las medidas comprometidas o sus desviaciones en un sector que se extiende más allá de la propiedad de DAND (...). Es así como la proposición de la Tabla 2-1: Puntos de Monitoreo Propuestos del Anexo B, contempla pozos ubicados en el Área de Control y Seguimiento, al sur de la línea de inyección, los que permitirán mantener seguimiento de la calidad*

del flujo aguas abajo del área de implementación y operación de las medidas de control. Dentro del plan de monitoreo propuesto, no se contempla el seguimiento de pozos en el Área de Manejo, entre la línea definida por el muro del tranque Ovejería y la futura línea de inyección de agua fresca de buena calidad, dado el nivel de interferencia que mostrarían por la operación de las medidas del PSyCI."

De acuerdo a los antecedentes del proyecto, se puede evidenciar que los pozos G-01, G-04, G-07, G-08, G-13, P2, PB-2, SO-14 y V1 están ubicados en la zona denominada Área de Manejo y contienen información histórica sobre la calidad de aguas subterráneas y su evolución desde la fase de operación del tranque. Debido a ello, se solicita al titular informar la mantención de los monitoreos y registros de los mismos para los parámetros indicados en la Lista Larga, con el objetivo de mantener el seguimiento de pozos incluidos en la RCA Nº 275-B, cuya continuidad podrá ser evaluada en función de sus resultados y el análisis de la representatividad de éstos en el seguimiento de la calidad de las aguas subterráneas.

1.3. En la respuesta 1.4 del documento singularizado en el N° 7 del ANT., se indica que: *"(...) División Andina realizará la auditoría a la primera actualización periódica de su plan de cierre al 5° año de vigencia de la ley (2017), y procederá a la actualización de su plan de cierre en base a dicha auditoría, oportunidad en que se incorporarán todas aquellas medidas que resulten pertinentes y sean aplicables según la legislación vigente. En particular, en esa actualización se incluirán los aspectos técnicos relacionados con la componente ambiental del recurso hídrico que deriven del Plan de Seguimiento y Control de Infiltraciones en actual revisión (...)"*, y agrega: *"En cuanto a la descripción pormenorizada de obras de manejo y control de infiltración de la fase de post-cierre de Ovejería, corresponde desarrollarla en la ingeniería básica y de detalles del plan de cierre (...)"*.

Al respecto, se hace presente que de acuerdo a los resultados obtenidos de la proyecciones por la modelación matemática del comportamiento de la calidad y cantidad del acuífero, se deberán describir pormenorizadamente las obras de manejo y control del fenómeno de infiltración durante la operación y una vez finalizada la depositación de relave en el tranque Ovejería. Al respecto, se solicita al titular la elaboración de un plan de cierre con la información antes descrita. Esta versión del Plan deberá ser remitida a la Dirección Regional de Aguas RM, para su revisión, en un plazo máximo de 2 años, a contar de la fecha en que se ponga término al presente proceso de revisión de la RCA 257-B/1994 de la COREMA RM.

1.4. En la respuesta 1.6 del documento singularizado en el N° 7 del ANT., se define el Área de Influencia (que se compone por el área de manejo, área de control y seguimiento y área de no impacto), según los escenarios Sim02 del Anexo H Resultados de Simulaciones Modelo Chacabuco Polpaico y Modelo Ovejería (enero 2014). Al respecto, se solicita aclarar si el límite norte del Área de Manejo se modifica de acuerdo con el crecimiento del muro del tranque.

En cuanto al Área de Manejo, la DGA RM ha precisado que espera que, como resultado de la implementación de las medidas tendientes a reducir las infiltraciones de aguas claras, se revierta la tendencia de menoscabo en la calidad y cantidad de aguas en el largo plazo, aproximándose de manera progresiva a la condición natural del acuífero. Todos los aspectos relacionados con el manejo de esta área deberán ser expuestos además en el Plan de Cierre a que se refiere la observación anterior.

En relación al Área de Control y Seguimiento, de acuerdo a la modelación e implementación de las medidas contempladas en el PSyCI, la DGA RM ha precisado que espera una mejora sustancial en la calidad y cantidad de aguas en esta área, acorde a los resultados y plazos de la herramienta predictiva.

En cuanto al Área de No Impacto, la DGA RM ha precisado que con la implementación de las medidas contempladas en el PSyCI, espera se mantenga, durante toda la fase de operación del proyecto, la condición natural del acuífero en cuanto a calidad y cantidad, similar a lo existente con anterioridad a la ejecución del proyecto y sin sobrepasar el límite máximo establecido en la metodología Wendland (2003).

Al respecto, se solicita al titular acompañar los antecedentes que permitan justificar que se dará cumplimiento a las antedichas condiciones señaladas por la DGA RM.

Servicio de Evaluación Ambiental
Región Metropolitana

1.5. Se hace presente que el titular deberá presentar una propuesta técnica y ambientalmente viable, que cumpla con el objetivo de reducir las infiltraciones de aguas claras desde el tranque al acuífero.
Lo anterior deberá presentarse un plazo máximo de 1 año, a contar de la fecha en que se ponga término al presente proceso de revisión de la RCA 257-B/1994 de la COREMA RM, ante la DGA RM.

2. Modelo hidrogeológico.

2.1 En la respuesta 2.5 del documento singularizado en el N° 7 del ANT., en relación con el caudal de recarga total asumido en la zona de aguas claras, el Titular considera que éste se mantendrá constante en todo el tiempo de modelación, oscilando estacionalmente entre aproximadamente 40 mm/año y 45 mm/año. Se solicita al Titular justificar este supuesto de homogeneidad en la recarga del acuífero en dicha área, vinculándolo con la proyección de crecimiento del Tranque. En esta misma línea, se solicita justificar que la concentración de sulfato se asuma constante e igual a 2000 mg/l en la misma zona de aguas claras.

2.2 En la Tabla 2.3, página 15 del Anexo F del documento singularizado en el N° 7 del ANT., el Titular especifica las recargas consideradas para el modelo numérico, dentro de las que se encuentra la recarga producida por el estero Chacabuco (ID 8 y 9, correspondientes a la recarga base y la recarga en crecida, respectivamente). Seguidamente, en el título 2.1.5.2.2 Recargas en Régimen Transiente (condición CON Tranque Ovejería), el Titular señala en la letra b) que la recarga por infiltración desde aguas conducidas por el estero *Chacabuco "Se ha mantenido desestimada, de igual manera que para régimen permanente."* (Esto también se menciona en el Anexo B). En consideración a esto, la DGA RM ha informado que verificó la aplicación de tal criterio en el modelo numérico Ovejería proporcionado por el Titular y constató que sí se considera la recarga desde el estero Chacabuco. Por tal razón, se requiere que el Titular aclare la condición en la que se calibró el modelo, justifique la decisión de desestimar la recarga desde el estero Chacabuco y aclare si los resultados expuestos en éste y demás Anexos son representativos de la situación calibrada y simulada.

2.3 Respecto al modelo de transporte MT3DMS y los resultados obtenidos en la fase de Calibración, el Titular presenta los Errores Medios Absolutos (EMA) en el Anexo F, Tabla 3.5. En la citada Tabla, se presentan magnitudes del EMA normalizado por pozo en el rango 8.8% a 158% (a modo de ejemplo, el pozo G-05 y PB-3 presentaron errores iguales a 24.9% y 82.6%, respectivamente). Al respecto, cabe señalar se entenderá que los resultados del modelo son considerados confiables sólo una vez que éste se encuentra calibrado en forma apropiada y por tanto se considera que sólo entonces la herramienta tiene una capacidad predictiva adecuada, cobrando sentido llevar a cabo las simulaciones futuras. Por lo anterior, se solicita corregir o aclarar la calibración del modelo de transporte. A mayor detalle, se sugiere revisar los lineamientos contenidos en la "Guía para el Uso de Modelos de Aguas Subterráneas en el SEIA" (SEA, 2012).

2.4 El Titular incluye un análisis de sensibilidad del modelo Sim02 ante la variación del parámetro dispersividad (en más menos un orden de magnitud; escenarios Sim02a1 y Sim02a2 del Anexo H, respectivamente), entendiéndose que el rango escogido corresponde a una variación dentro de un rango realista de magnitudes del parámetro. De este modo, se interpreta que el Titular demuestra el efecto de la anisotropía del acuífero sobre dispersión de la pluma contaminante en el sector acuífero modelado. Para el primer caso (Sim02a1), ante una menor dispersividad, el Titular indica que la pluma de contaminante se alarga hacia el suroeste, incrementándose la concentración de sulfatos en el pozo APR Punta Peuco por sobre la calidad objetivo comprometida (calidad natural), llegando a una concentración de aprox. 130 mgSO_4/l. En tal situación y reconociendo la incertidumbre inherente del acuífero y de la herramienta de simulación utilizada para predecir los impactos sobre el acuífero, se solicita al Titular que el PAT establezca e indique medidas adicionales a las consideradas en el Plan de Acciones de Control de Infiltraciones, de forma tal que éstas permitan enfrentar en un plazo oportuno una alteración de la condición de calidad natural del agua del acuífero en las proximidades del pozo APR Punta Peuco, así como en los demás pozos APR, manteniendo la condición comprometida para el Área de No Impacto (NI) según el PSyCI (Anexo B).

3. Acciones de control y proyecciones.

3.1 Identificar en un plano en planta a escala 1:1000 o en cartografía similar a la Figura 1.1 Anexo B del documento singularizado en el N° 7 del ANT., **todos los pozos de captura e inyección** con sus respectivas coordenadas (Datum WGS84 H19).

3.2 Se solicita al titular llevar el control de caudales mediante flujómetros en cada uno de los pozos de inyección y captación considerados, tal como se compromete en la respuesta 3.2 del documento singularizado en el N° 7 del ANT., incluido en el OF. ORD. JUR. N°140 del SEA RMS de 23 de enero de 2014.

3.3 Especificar en qué punto del balance hídrico que se ingresó al modelo predictivo, se considera un flujo de extracción de 255 l/s del sistema y un caudal de inyección máximo de 80 l/s.

3.4 Incluidos los casos citados en el numeral 3.3 anterior, se requiere que el Titular actualice los resultados de la modelación Sim02 ya que éstos consideran la implementación y operación de medidas desde el año 2013, lo que no es coherente con la situación actual (por ejemplo, en el escenario Sim02, la extracción de aguas con los nuevos pozos se ejecutaría en el año 2013, medida que no fue implementada). En este sentido, la actualización del modelo deberá incluir los nuevos datos que haya recolectado el Titular y las proyecciones de las concentraciones de Sulfato, considerando la situación existente desde el momento en que se inicie la operación de las medidas comprometidas en el Plan de Acciones de Control para Calidad del Agua Subterránea. Este nuevo escenario del modelo de flujo y transporte se denominará **Sim03.**

De lo anterior, cabe destacar que el bombeo a efectuar deberá estar acotado a los traslados de ejercicio de derecho que el Titular deberá realizar, volúmenes que no podrán superarse al momento de la extracción de aguas subterráneas, de acuerdo a lo señalado en la respectiva Resolución dictada por la Dirección General de Aguas. Asimismo, se debe solicitar la autorización de esta Dirección previo a la ejecución de las obras de recarga artificial del acuífero, rigiéndose por los artículos 66 del Código de Aguas y la Resolución DGA N°425/2008, o la que esté vigente al momento de ingresar dicha solicitud.

3.5 Respecto a la medida de pozos de inyección de agua fresca de buena calidad en el Área de Manejo (AM) y en el Área de Control y Seguimiento (CS), considerando que los objetivos son "*contener las infiltraciones sobre la zona de captura definida por la barrera, y a la vez mejorar la calidad del efluente subterráneo que sobrepase esta obra de control*" y "*atender fugas focalizadas de infiltraciones que no lograron ser capturadas por la Barrera Hidráulica*"; se solicita al titular adquirir el compromiso de inyectar agua que esté en directa relación con las propiedades basales de calidad de agua del acuífero. En esta línea, de acuerdo con la propia información aportada por el Titular, la calidad natural o basal del agua subterránea en el área de influencia del tranque de relaves Ovejería para el parámetro Sulfato, se considera entre 65 y 119 mg SO_4/l. Esto, de acuerdo a lo solicitado por la DGA RM, hace exigible mejorar el estándar actualmente comprometido de concentración de sulfato 150 mg SO_4/l en el PSyCI. Del mismo modo, la inyección de aguas por un caudal de 66 l/s, que se realizará aguas abajo de la barrera hidráulica, debe contener la misma o mejor calidad que el valor presentado por la metodología alemana empleada (Wendland et al., 2003), lo anterior para todos los parámetros que se consideran relevantes, en especial para sulfatos.

3.6 Para efectos de no generar impactos significativos en la cantidad de agua subterránea, se requiere comprometer umbrales de descensos máximos en los pozos de monitoreo detallados en las Tablas 3.1, 3.2, 3.3, y 3.4, Anexo B del PSyCI (documento singularizado en el N° 7 del ANT). En esta misma línea, se espera que la activación del PAT mantenga la independencia entre las medidas de acción asociadas a la detección de concentraciones de sulfato que superen los umbrales establecidos y las medidas asociadas a cambios en los niveles freáticos.

4. Programa de monitoreo y seguimiento de variables.

4.1 De acuerdo a lo indicado por la DGA RM, mediante el documento singularizado en el N° 15 del ANT., *"considerando que, según los resultados de las modelaciones, la aplicación del PSyCI en un periodo de tiempo establecido debiese volver a otorgar una calidad de aguas mejor o igual que la detectada antes del desarrollo del proyecto, es decir, una condición de línea base de las aguas*

subterráneas del área de influencia sin la intervención de aguas claras, se requiere que el Titular comprometa la aplicación de las medidas respectivas con objeto de controlar y remediar los impactos no previstos. Este Servicio plantea necesario respetar la calidad de 119 mg/l de sulfatos, propuesta por el Titular, en toda el Área de Influencia y no sólo los límites máximos de las normas indicadas anteriormente."

Sin embargo, dicho servicio, mediante el Ord. N° 279, de fecha 10 de marzo de 2014, ha precisado que se espera que con la implementación de las medidas contempladas en el PSyCI, se mantenga, durante toda la fase de operación del proyecto, la condición natural del acuífero en cuanto a calidad y cantidad, similar a lo existente con anterioridad a la ejecución del proyecto y sin sobrepasar el límite máximo establecido en la metodología Wendland (2003); en cuanto al Área de Manejo, se espera que, como resultado de la implementación de las medidas tendientes a reducir las infiltraciones de aguas claras, se revierta la tendencia de menoscabo en la calidad y cantidad de aguas en el largo plazo, aproximándose de manera progresiva a la condición natural del acuífero; en cuanto al Área de Control y Seguimiento, de acuerdo a la modelación e implementación de las medidas contempladas en el PSyCI, se espera una mejora sustancial en la calidad y cantidad de aguas en esta área, acorde a los resultados y plazos de la herramienta predictiva.

De esta manera, se hace presente al titular la necesidad de que presente un cronograma de mejoramiento de largo plazo de la calidad del agua en el Área de Influencia, que incluya la fase de cierre y las acciones concretas de reducción de infiltraciones en la fuente, con objeto de alcanzar la calidad natural del acuífero.

Finalmente la DGA RM, mediante el oficio antes singularizado, señala que: *"Eventualmente y como resultado de la revisión de la etapa de cierre y de la propuesta de control de infiltraciones, y una vez mejorada la herramienta predictiva en los términos solicitados en el ORD. DGA RMS N° 235, de 19 de febrero de 2014, podría ser discutido si en el Área de Manejo podría flexibilizarse el objetivo de calidad de largo plazo."*

4.2 En la letra b) del punto 7.2), Medio Ambiente Físico del Plan de Seguimiento y Monitoreo Ambiental del Estudio de Impacto Ambiental (EIA), se indica textual: "*Dada la importancia que tiene el recurso subterráneo para los habitantes de la zona de Huechún (agua potable y riego), se propone continuar con estos mismos cinco puntos y la misma frecuencia. A diferencia de los recursos superficiales, para los subterráneos se determinarán las características físico químicas y bacteriológicas según la Norma Chilena de Agua Para uso Potable (Nch 409/84) dado el primordial uso de este tipo que se da al agua de origen subterráneo en la zona de Proyecto, pero limitando la cantidad de parámetros solamente a aquellos de mayor importancia.*". Por otra parte, en el Considerando 1.9.1.2, Recursos Hídricos Subterráneos de la RCA N°275-B/1994, se señala: "*Se aprueba el Plan de Monitoreo propuesto por la División Andina contenido en Estudio de Impacto Ambiental, el cual considera un muestreo trimestral en cada uno de los cinco pozos indicados en la Figura 7.2 de dicho informe, y el análisis de las muestras extraídas de acuerdo a los parámetros de la Tabla 7.2 del mismo documento, a los cuales se agregará molibdeno (Mo) y boro (Bo).*". No obstante lo anterior, en la respuesta 4.3 del documento singularizado en el N° 7 del ANT., el Titular señala lo siguiente: "*El término indicador se refiere a la individualización de un parámetro en particular cuyo control en la evolución espacial y temporal que presenta permite efectuar directamente el seguimiento del comportamiento de la pluma que representa o área de afectación. En el caso del tranque de relaves Ovejería, como indicador principal de la pluma ha sido identificado el contenido de sulfatos, dada su marca química por predominancia iónica, y nivel de aguas subterráneas. Por lo tanto, la Lista Corta incluye los indicadores sulfatos y nivel de aguas subterráneas, así como Conductividad Específica y Sólidos Disueltos Totales como una manera de permitir corroborar el análisis de laboratorio de sulfatos; adicionando pH. (...) En conclusión, los antecedentes técnicos, las modelaciones y los monitoreos realizados a la fecha, no justifican el agregar los parámetros señalados a la Lista Corta, que además, tiene un objetivo relacionado a la toma de decisiones operativas en el manejo del sistema de contención de infiltraciones.*".

De acuerdo a lo antes expresado, se hace presente que la presencia de filtraciones de aguas claras al acuífero se fue detectando por un compuesto (Sulfato) que en la modelación presentada en el proceso de evaluación del EIA no era relevante, dejando condicionado a monitorear el Molibdeno como

principal indicador, generándose las circunstancias que dieron motivo al presente proceso de revisión de la RCA. En este mismo sentido, hay un conocimiento preexistente sobre la elección de un indicador que fue erróneamente estimado para verificar el desplazamiento de las aguas claras en el acuífero. Más aún, en las Figuras del Anexo C: 'Caracterización Hidroquímica de las Aguas Subterráneas' del complemento del proyecto "Sistema de disposición de Relaves a Largo Plazo: Proyecto Ovejería, del Titular Codelco Chile – División Andina", se puede verificar que existe más de un indicador para este fenómeno físico-químico en los recursos hídricos (movilidad de la pluma de aguas claras y alteración de calidad en aguas subterráneas). Por todo lo anterior, se solicita agregar a la Lista Corta los siguientes elementos: Sodio, Magnesio, Cloruro, Hierro total y Arsénico.

Los parámetros incluidos en la Lista Corta y en la Lista Larga deberán ser medidos el mismo día y a la misma hora de cada mes.

4.3 Respecto a la toma de muestras de aguas subterráneas, se requiere que el Titular defina el procedimiento de muestreo, incluida la profundidad desde donde se recogerán las muestras de agua para análisis químico, lo cual debe ser debidamente justificado. En el caso de los pozos de monitoreo situados en el área de control y seguimiento, más los pozos PES-01, PES-03 y PES-04 que se ubican en el área de No Impacto, las muestras y datos in situ deberán obtenerse a las profundidades más representativas de la condición de avance de la pluma contaminante.

4.4 El Titular debe considerar que el control de datos in situ y el muestreo de agua subterráneas deben ser representativos del sector acuífero circundante al pozo de muestreo. Por tal motivo, se requiere que el Titular adjunte a los respectivos informes los certificados que acrediten al personal y al laboratorio responsable de los análisis, junto con el cumplimiento de las normas que fijan los estándares de estos procedimientos.

4.5 Respecto a los resultados de los análisis químicos, con la finalidad de llevar a cabo un control de la calidad de los datos, se requiere informar los límites de detección de las técnicas analíticas utilizadas por el laboratorio que tenga a su cargo los procedimientos de análisis químico de las muestras de agua. Del mismo modo, se requiere informar acerca del error de balance iónico de cada muestra, considerándose admisible errores menores al 5% (asociado a la conductividad específica del agua). A mayor detalle, se sugiere revisar los lineamientos contenidos en la "Guía para el Uso de Modelos de Aguas Subterráneas en el SEIA" (SEA, 2012).

4.6 En el Anexo B, numeral 3.5 Sistema de Acceso Público, del documento singularizado en el N° 7 del ANT., el Titular señala que implementará una plataforma web donde se mantendrán los registros de monitoreo sobre conductividad específica (CE) para los Sistemas APR Santa Matilde, Huechún y Punta Peuco, datos que serán cargados en el sistema dentro de los quince primeros días del mes siguiente a la que han sido obtenidos los datos. Al respecto, se valora la publicación de los resultados del PSyCI en la web de Codelco, y se solicita que éstos queden disponibles no sólo para los del último período publicado, sino que para toda la serie histórica de información. Por su parte, respecto a la entrega de la información a la autoridad competente, se aclara que todos los informes deberán incluir la información levantada en planillas digitales en formato Excel y no deberán limitarse a una presentación de los datos, sino que también deberán contener un análisis de los resultados y su comparación con los valores históricos.

5. Plan de Alerta Temprana.

5.1 De acuerdo a lo indicado en las Tablas 3.1, 3.2, 3.3 y 3.4 del Anexo B del documento singularizado en el N° 7 del ANT., se puede apreciar lo siguiente:

- Los umbrales para los pozos de control PES-02, G-02, PB-03 y G-03 fueron estimados por tramos (1° a 4° año, 5° a 7° año y 8° año en adelante). De acuerdo a la propuesta del PAT, la concentración umbral de sulfato va disminuyendo en el tiempo, pero alcanzado una concentración mayor que lo proyectado en el 4°, 7° y 8° año simulado en el escenario Sim02. Por ejemplo, el pozo G-03 tiene un umbral de 300 mg/l al 4° año, 300 mg/l al 7° año y 200 mg/ el 8° año en adelante, pero de acuerdo a la modelación, la máxima concentración para todos esos años en este

pozo es de 125 mg/l, por lo cual los umbrales que se proponen no tienen ninguna relación con la evolución esperada de la pluma para activar tempranamente el PAT.

- Los umbrales para el pozo de control G-12 fueron estimados por tramos (1° a 4° año, 5° a 7° año y 8° año en adelante), donde la concentración de sulfato va disminuyendo pero alcanzado una concentración mayor que lo proyectado en el 4°, 7° y 8° año simulado en el escenario Sim02. Por ejemplo, el pozo G-12 tiene un umbral de 950 mg/l al 4° año, 500 mg/l al 7° año y 350 mg/l el 8° año en adelante, pero de acuerdo a la modelación, la máxima concentración para el 4° año en este pozo es de 275 mg/l y de 200 mg/l del 5° en adelante, por lo cual los umbrales que se proponen no tienen ninguna relación con la evolución esperada de la pluma para activar tempranamente el PAT.

- Los umbrales para los pozos de control G11 y G05 fueron estimados por tramos (1° a 4° año, 5° a 7° año y 8° año en adelante), donde la concentración de sulfato va disminuyendo pero alcanzado una concentración mayor que lo proyectado en el 4°, 7° y 8° año simulado en el escenario Sim02. Por ejemplo, el pozo G05 tiene un umbral de 650 mg/l al 4° año, 600 mg/l al 7° año y 450 mg/ el 8° año en adelante, pero de acuerdo a la modelación, la máxima concentración para en este pozo es de 450 mg/l el 4°, 300 mg/l el 7° y 200 mg/l en el 8° año en adelante, por lo cual los umbrales que se proponen no tienen ninguna relación con la evolución esperada de la pluma para activar tempranamente el PAT.

- Los umbrales para los pozos de control PES-01, PES-03 y PES-04 fueron estimados por tramos (1° a 15° año y 16° año), donde la concentración de sulfato va disminuyendo pero alcanzado una concentración mayor que lo proyectado en el 15° y 16° año simulado en el escenario Sim02. Por ejemplo, el pozo PES-01 tiene un umbral de 400 mg/l al 15° año y 270 mg/ el 16° año en adelante, pero de acuerdo a la modelación, la concentración mayor para todos esos años en este pozo es de 250 mg/l, por lo cual los umbrales que se proponen no tienen ninguna relación con la evolución esperada de la pluma para activar tempranamente el PAT.

- Considerando que la totalidad de las medidas comprometidas estarán implementadas y operando en el año 2015, (según se establece en el escenario Sim02, que incluye: Pozos de robustecimiento, pozos focalizados y pozos de inyección), no se entiende el compromiso adicional propuesto de adelantar la ejecución de dichas medidas como consecuencia de activación de umbrales del PAT. Se aclara que adelantar la ejecución de las medidas del PSyCI señaladas en las Tablas indicadas anteriormente, no cumple el objetivo de corregir las situaciones detectadas con la activación de los umbrales, ya que éstas por si solas deben ser aplicadas.

- Por otra parte, el Titular sólo traduce el establecimiento del PAT para mantener la calidad de uso de agua potable en los APRs ubicados aguas abajo de la propiedad DAND, situación que debe ser atendida, ya que las medidas debiesen apuntar a mantener la calidad de aguas subterráneas, es decir, corregir el alza de parámetros en toda el Área de Influencia del proyecto en un periodo de tiempo establecido.

En consecuencia, con el análisis antes expuesto, y considerando los demás antecedentes presentados por el Titular, la DGA RM considera que el PAT no resuelve la necesidad de detectar y controlar tempranamente el avance de la pluma contaminante en el Área de Influencia ante comportamientos no previstos. En virtud de lo anterior, se solicita corregir la propuesta del PAT, atendiendo los siguientes puntos:

5.1.1 Definir umbrales de activación en coherencia con las concentraciones proyectadas con la herramienta predictiva implementada por el Titular (modelos), los cuales se definirán para un nuevo escenario Sim03, (señalado en la observación 3.4 del presente oficio) y por cada año calendario desde la fecha de implementación de la primera medida del Plan de Acciones de Control para Calidad del Agua Subterránea del PSyCI (Pozos de Robustecimiento).

5.1.2 La definición de la concentración del umbral de cada pozo incluido en el PAT deberá considerar la máxima concentración definida en el escenario Sim03 para un año calendario, con un margen de

holgura de un 5,0% (cinco coma cero por ciento), el cual debe ser coherente con la variabilidad esperada con los resultados del modelo.

5.1.3 Redefinir el criterio de activación del PAT propuesto en el Anexo B del documento singularizado en el N° 7 del ANT., (uso de percentil 50 de los últimos 12 meses consecutivos, superación del umbral durante 3 meses consecutivos de un trimestre, y el análisis del evento en un Informe Trimestral). Al respecto, se espera que los plazos de activación de las medidas del PAT, respondan coherente y oportunamente en base a las situaciones proyectadas con el modelo.

Las concentraciones de los umbrales y los periodos de vigencia del PAT deberán ser ajustados en función de los resultados que el Titular obtenga de la simulación de un tercer escenario del modelo de flujo y transporte (Sim03).

5.1.4 Respecto del PAT, la propuesta presentada por el Titular en el numeral 4 del Anexo B, no establece medidas de control adicionales a las ya comprometidas para resolver el problema que se enfrenta, no constituyéndose como un aporte técnico al control del problema en caso de superarse los umbrales propuestos. Al respecto, el titular deberá comprometer nuevas medidas que se relacionen con los umbrales del PAT, adicionales a las que considera el plan de acciones de control de infiltraciones, las que deberán controlar directamente la fuente contaminante, es decir, la cantidad de aguas claras que se están infiltrando desde el tranque de relave al acuífero.

5.1.5 Con relación a los umbrales de activación del actual PAT, generados en base a los resultados de la modelación del escenario Sim02, se debe señalar que éstos no corresponden a la situación actual, así como tampoco se condicen con la situación a enfrentar en el momento de iniciar la operación de las medidas asociadas al plan de acciones de control de infiltraciones, ya que los umbrales definidos en el PAT consideran que los pozos de robustecimiento de la barrera hidráulica y los pozos focalizados han sido implementados durante el año 2013. Por estos motivos, los umbrales del PAT deberán ser ajustados en función de los resultados que el Titular obtenga de la simulación de un tercer escenario del modelo de flujo y transporte ("Sim03"), correspondiente a las concentraciones de Sulfato proyectadas en los pozos relevantes establecidos para la detección temprana de afectación de los pozos APR's (detallados en las Tablas 3.1, 3.2, 3.3, y 3.4, Anexo B), posterior a la implementación de las cuatro medidas de control de infiltraciones. La herramienta predictiva (modelo) utilizada para determinar estos umbrales, deberá ser verificada por la DGA RM en el momento de presentar la nueva simulación del escenario Sim03 solicitado.

Se hace presente que la respuesta a las observaciones anteriores deberá presentarse en una nueva propuesta del Plan de Alerta Temprana.

6. Actualización del Plan de Seguimiento y Control de Infiltraciones.

6.1 En la respuesta 6.1 se indica textual: *"(...) se produzcan o no las condiciones de desviaciones negativas respecto de las proyecciones realizadas con el modelo de simulación, se considera revisión del modelo establecido en el PSyCI (i.e., Modelo Chacabuco- Polpaico y Modelo Ovejería) cada dos años durante los primeros cuatro años contados desde el inicio de la ejecución de las medidas contenidas en el mismo PSyCI. Al quinto año de operación se evaluará el mérito de mantener dicha frecuencia de actualización, con la información y comportamiento observado a la fecha.*". Por otra parte, el Titular modificó el PAT de acuerdo a lo indicado en la Tabla 3.1 Umbrales en Pozos de Control para Activación de Medidas. APR Huechún., Tabla 3.2 Umbrales en Pozos de Control para Activación de Medidas APRs Santa Matilde y Punta Peuco (Pozo G12), Tabla 3.3 Umbrales en Pozos de Control para Activación de Medidas APRs Santa Matilde y Punta Peuco (Pozos G11 – G05) y Tabla 3.4 Umbrales en Pozos de Control para Activación de Medidas APRs Santa Matilde y Punta Peuco (Pozos PES-01, PES-03 y PES-04) del punto 4. Plan de Alerta Temprana (PAT) del Anexo B (del documento singularizado en el N° 7 del ANT.), donde se agregó el tramo en años que debiese verificar el comportamiento del escenario Sim02.

Al respecto, se solicita que el Modelo Hidrogeológico se actualice para los años 2, 4, 6 y 8, donde se incluyan los nuevos antecedentes validados de terreno (mediciones de calidad, caudales de inyección, niveles, etc.). Los Informes de actualización del Modelo Hidrogeológico deberán ser reportados, en un

plazo de 30 días hábiles una vez ejecutada la actualización, a la Autoridad Ambiental, quien deberá decidir además la continuidad de dicho proceso.

6.2 De acuerdo a los antecedentes expuestos por el Titular en el punto 5. Actualización del Plan de Seguimiento y Control de Infiltraciones del Anexo B del documento singularizado en el N° 7 del ANT., se hace presente al titular que la DGA RM ha manifestado que *"no es una medida adecuada (de forma) y concreta (de fondo) que permita actuar frente a escenarios disímiles a los proyectados con la simulación Sim02, ya que ésta se encuentra implícita en las acciones y medidas asociadas al PSyCI, por lo cual no corresponde incluir la misma al final de un proceso de verificación. En este sentido, el riesgo de no contener la evolución de la pluma de aguas claras del tranque debe estar atendido en un plazo acotado para verificar su evolución. La última medida del PSyCI no puede ser una actualización del mismo Plan, ya que las desviaciones en los resultados obtenidos se deben observar con las variables conocidas."*

6.3 No obstante lo anterior, conforme a lo señalado en respuesta 6.3 del documento singularizado en el N° 7 del ANT., y en caso de presentarse desviaciones significativas al modelo predictivo del Sim03, se solicita al titular presentar ante la DGA RM, un informe que contenga a lo menos lo siguiente:

- El análisis pormenorizado de aquellas variables contempladas en el seguimiento ambiental que no tuvieron el comportamiento esperado según las modelaciones del Sim03, identificando las desviaciones más sustantivas sobre la base de los umbrales de control que se solicita redefinir en el presente Oficio.

- Todas las actualizaciones realizadas a la fecha para el modelo conceptual y/o numérico, con los nuevos patrones de calibración y validación de datos, los parámetros de ajuste (conductividad hidráulica, coeficiente de almacenamiento, porosidad, dispersividad, entre otros) y las simulaciones predictivas.

- La propuesta concreta de nuevas medidas de control necesarias para controlar el avance de la pluma de aguas claras en el acuífero, incluyendo en particular medidas de acción en la fuente de origen de la pluma, todo lo anterior en el caso de que las condiciones incluidas en el PSyCI no hayan tenido el efecto esperado y siempre con el objetivo de corregir dicha situación.

- Todo lo anterior será consolidado en un Informe Técnico que deberá ser remitido para aprobación de la autoridad ambiental competente antes de 20 días hábiles desde la recepción del último Informe Trimestral con los antecedentes de seguimiento.

La respuesta a este oficio deberá expresarse a través de una nueva presentación, la que deberá entregarse en 3 ejemplares, en un plazo 40 días hábiles. En dicha presentación, deberán acompañarse todos los antecedentes que permitan justificar y evaluar que las medidas propuestas cumplen con el objetivo que persiguen, además de una actualización del Anexo B (Consolidado de Obligaciones del Plan de Seguimiento y Control de Infiltraciones).

Si requiere de un plazo mayor al otorgado para responder, éste podrá extenderse, lo cual deberá comunicarlo por escrito a este Servicio, dentro del plazo que tiene para responder al presente oficio. Debe tenerse presente que posteriormente a esta fecha, se reanudará el proceso de revisión de la citada RCA.

Sin otro particular, le saluda atentamente a usted.

SERVICIO DE EVALUACION AMBIENTAL
DIRECCION REGIONAL
REGION METROPOLITANA

ANDREA PAREDES LLACH
DIRECTORA (PT) SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO

GVV/KSM/MAC/mac

Servicio de Evaluación Ambiental
Región Metropolitana

Carta Certificada
- Representante legal Codelco Chile División Andina

Distribución:
- Intendencia Región Metropolitana;
- Gobierno Regional de la Región Metropolitana;
- Secretario Regional Ministerial de Medio Ambiente RM;
- Secretario Regional Ministerial de Salud RM;
- Secretario Regional Ministerial de Economía, Fomento y Turismo RM;
- Secretario Regional Ministerial de Energía RM;
- Secretario Regional Ministerial de Obras Públicas RM;
- Secretario Regional Ministerial de Agricultura RM;
- Secretario Regional Ministerial de Vivienda y Urbanismo RM;
- Secretario Regional Ministerial de Transportes y Telecomunicaciones RM;
- Secretario Regional Ministerial de Minería RM;
- Secretario Regional Ministerial de Desarrollo Social RM;
- Dirección General de Aguas de la Región Metropolitana;
- Dirección de Obras hidráulicas de la Región Metropolitana;
- Corporación Nacional Forestal de la Región Metropolitana;
- Servicio Agrícola y Ganadero RM;
- Superintendencia de Servicios Sanitarios;
- Consejo de Monumentos Nacionales;
- Servicio Nacional de Turismo;
- Servicio Nacional de Geología y Minería, Zona Central;
- Ilustre Municipalidad de Til Til;
- Área de Evaluación de Impacto Ambiental SEA RM;
- Área de Participación ciudadana SEA RM;
- Archivo Comisión de Evaluación Región Metropolitana de Santiago;
- Expediente 27-O-12.