



8595/19

ORD. N°

481

ANT.: Resolución Exenta N° 044/2019 del 23/01/2019, notificada a DGA RMS con fecha 29/01/2019, que da inicio a procedimiento de Revisión de la RCA N° 256/2009 del Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo, conforme artículo 25 Quinquies de la Ley N° 19.300 SBGMA.

MAT.: Envía Observaciones a los antecedentes presentados por Alto Maipo SpA, en el marco del proceso de Revisión de la RCA N° 256/2009 del Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo, conforme artículo 25 Quinquies de la Ley N° 19.300 SBGMA.

SANTIAGO,

04 ABR. 2019

DE : DIRECTOR REGIONAL DE AGUAS (S)
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO

A : DIRECTORA REGIONAL
SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL
REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO

En atención a lo solicitado en la Resolución Exenta N° 044/2019 del 23/01/2019, notificada a DGA RMS con fecha 29/01/2019, que da inicio a procedimiento de Revisión de la RCA N° 256/2009 del Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo, conforme artículo 25 Quinquies de la Ley N° 19.300 SBGMA, y habiendo solicitado aumento de plazos para informar, los cuales fueron otorgados, por este medio el Servicio somete a consideración las siguientes Observaciones a los antecedentes presentados por el Titular y que se encuentran publicados en el link: <https://www.sea.gob.cl//rca/revision-de-la-rca-proyecto-proyecto-hidroelectrico-alto-maipo-exp-n-105>.

I. Respecto del "Informe de Actualización de la capacidad de las plantas de tratamiento de aguas afloradas del PHAM"

1. En acápite 4.3, Afloramiento residual-temporal, Página 7 de 17, el Titular declara: "Durante la excavación y aplicación de medidas de control, se ha observado que existen filtraciones por fisuras milimétricas o incluso micrométricas de aguas afloradas de caudal mínimo a lo largo de la zona excavada, las que se presentan en zonas tratadas y también en zonas no tratadas, que se suman a los afloramientos propios del avance de la frente de excavación. Estos afloramientos de tramos ya excavados tienden a desaparecer o desaparecen con el tiempo, dado que se colmatan por el material intersticial propio del macizo rocoso arrastrado por el agua o por reacciones químicas al contacto con el aire o por campañas adicionales focalizadas de post-grouting. Esto se ha observado por ejemplo en los túneles asociados al frente VL5, VL7, y acceso a la Caverna de Máquinas de Las Lajas (Acceso VL4)". Luego en Página 9 de 17, declara: "De igual forma que para el Túnel de Descarga de Las Lajas desde el Portal L1, se ha realizado la proyección de afloramiento residual-temporal en otros portales y se ha detectado que, en el caso del Túnel Volcán, esta proyección está por sobre lo indicado en el modelo hidrogeológico para el portal V1. Esta circunstancia nos obliga a considerar la proyección del afloramiento residual-temporal como criterio de estimación de los caudales promedios y máximos esperados para las capacidades de tratamiento requeridas en el referido portal."

Ante lo señalado, si bien el Titular declara que los afloramientos residuales-temporales "....tienden a desaparecer o desaparecen con el tiempo.....", estos cobran relevancia al ser utilizados "como criterio de estimación de los caudales promedios y máximos esperados para las capacidades de tratamiento requeridas en el referido portal" (Ver Tabla A.6 Capacidades operacionales de tratamiento para las aguas afloradas), por lo que se deduce que la medida de grouting (relleno) no ha dado resultado en el control de las filtraciones y por tanto no es suficiente para impermeabilizar el área y detener los afloramientos durante la ocurrencia del suceso, como tampoco en la situación ex post una vez terminada la excavación. Cabe señalar que el Considerando 7.4.2 de la RCA 256/09 establece como medida de prevención ante la ocurrencia de Drenajes desde acopios de marinas o túneles, que "...el contratista deberá, en la cercanía de zonas potencialmente críticas, efectuar sondeos de reconocimiento al avance de entre 25 y 30 m de longitud, a fin de anticipar problemas de filtraciones y poder efectuar los tratamientos de impermeabilización requeridos."



184

Así entonces, se solicita al Titular evaluar el método de impermeabilización actualmente utilizado y explorar otras alternativas (BAT) que controlen de manera efectiva y eficiente los caudales de afloramiento, a fin de aplicarlas y prevenir tales afloramientos. Cabe señalar que en el documento "Procedimiento de Cementación de pre y Post Excavación", que se observa más adelante en este Oficio, el Titular declara: *"Adicionalmente, en función de los diferentes rangos de afloramiento se determinará el uso de medidas alternativas para el control de afloramiento, tal como el uso de revestimientos en base a concreto o acero."*

2. En acápite 4.3, Página 8 de 17, el Titular declara: *"Sin perjuicio de la eventual ocurrencia de eventos inesperados producto de las propias condiciones de la variabilidad geológica, la proyección es que continúe disminuyendo la tasa de afloramiento promedio en el túnel Las Lajas en el Portal L1 hasta llegar a niveles similares a los ya alcanzados en los túneles que presentaron afloramientos durante su desarrollo y que hoy están con su excavación terminada. Es de destacar que, a la fecha las reducciones de las tasas de afloramiento semestral en el Portal L1 han bajado significativamente."*. Lo señalado por el Titular no se condice con los valores reportados en las Tablas 4-7 y 7-2 del Modelo Hidrogeológico PHAM, en donde se aprecia una tendencia al alza en los caudales aflorados. Por ejemplo, en el Portal L1, de 45 l/s de caudal medio Primer Semestre 2018, se proyecta un caudal medio mensual de 183 l/s, por lo que resulta necesario controlar los caudales aflorados.
3. El Titular señala en la descripción general del manejo de aguas de afloramiento, que se pueden producir descargas de contingencia, específicamente se observa en la Figura 1 del documento "Informe de Actualización de la capacidad de las plantas de tratamiento de aguas afloradas del PHAM", que la descarga de contingencia cumplirá con lo señalado en el D.S.90/2000. Al respecto se solicita describir cómo la descarga de contingencia cumplirá con la norma de emisión D.S.90/2000 de acuerdo al flujograma de Figura 1.
4. Respecto de la misma Figura 1 mencionada en la pregunta anterior, se solicita al Titular indicar cuántos eventos de descarga de contingencia se han producido desde que se presentaron las filtraciones. También se solicita describir el proceso y regla de operación para neutralizar el pH.
5. En Tabla 3, la columna Estimación Capacidad Operacional por Portal (l/s) para el portal VL7/VL8 se indica "-". Se solicita aclarar el significado de la nomenclatura adoptada.
6. En la Tabla "4. Plantas de Riles en el Proyecto Alto Maipo", el Titular señala las capacidades por planta de tratamiento. Sin embargo existen diferencias respecto a lo presentado en la Tabla 1, específicamente en las capacidades de VL7, VL8, VA1. Se solicita aclarar.
7. En acápite 3.6.2 del Modelo Hidrogeológico del Proyecto PHAM, el Titular declara: *"Finalmente, en la Figura 3-16 se presenta la serie temporal de registros de profundidad del nivel estático a nivel mensual del pozo SAM-12. Este se encuentra ubicado en el sector del portal L1, muy cercano al río Maipo. Para este pozo se cuenta con un registro continuo a nivel mensual desde marzo de 2016 a julio de 2018, con profundidades del nivel estático que oscilan entre 6 y 8 m."*. Al respecto, el Titular debe tener en cuenta que de acuerdo a la ubicación del Pozo SAM-12, el cual se encuentra en el relleno sedimentario del río Maipo (Sector 9, definido en el EIA) a menos de 10 m del Río, se considera la posibilidad de que dicho pozo se pueda ver influenciado por los aportes del río Maipo, disimulando un potencial descenso de los niveles, por lo que no resulta apto para el análisis. En este contexto, en el acápite 3.6.2 el propio Titular declara: *"Debido a la cercanía con el río Maipo, en la Figura 3-17 se presenta una comparativa entre la profundidad del nivel estático medida en SAM-12 y el caudal medio mensual registrado en la estación fluviométrica río Maipo en El Manzano, de la DGA. En el gráfico, se ilustra la conexión existente entre el pozo SAM-12 y el río Maipo, de manera que se puede establecer que el acuífero del relleno sedimentario del río Maipo está fuertemente influenciado por el régimen observado superficialmente en el cauce."*
- 1.1 Respecto del Anexo A: Metodología para Estimación de Capacidad Operacional de Tratamiento de Agua Aflorada requerida en los sistemas de Túneles del PHAM.
8. En la Tabla 4.1 "Estadística de los Registros" faltan los portales VA1 de Alfalfal y VL8 de Las Lajas. Además, los portales VL2 y VL7 vienen sin datos. Se solicita completar.

I.2 Respetto del Anexo B: Modelo Hidrogeológico PHAM

9. Respetto del Informe Modelo Hidrogeológico PHAM, no queda claro cómo se obtuvieron los caudales de precipitación nival y pluvial Tabla 4-2, en específico se requiere conocer la serie de datos y metodología con los cuales se obtuvieron estos caudales.
10. Respetto de los niveles de pozos, en el acápite 3.6.1, el Titular señala *“Cabe mencionar, que la información de profundidad del nivel estático disponible en los expedientes se ubica en el relleno sedimentario del río Maipo, entre las localidades de El Manzano y San Gabriel. Si bien, esta información fue medida entre 1985 y 2007, se considera representativa de la condición actual, por cuanto la demanda de aguas subterráneas en la parte alta del relleno sedimentario del río Maipo es baja en relación a la cantidad de agua que dispone el sistema”* Al respecto se indica que existe información de niveles de pozos de los APR Melocotón y San Alfonso que se encuentran en el estudio SIT DGA 390 DIAGNÓSTICO DE CALIDAD DE AGUAS SUBTERRÁNEAS EN LA REGIÓN METROPOLITANA-COMPLEMENTARIO DIAGNÓSTICO PLAN MAESTRO DE RECURSOS HÍDRICOS REGIÓN METROPOLITANA DE SANTIAGO” 2016, lo cuales pueden ser utilizados para las calibraciones del Modelo.
11. Respetto de los niveles medidos en pozos pertenecientes a PHAM, se debe presentar el esquema de habilitación de estos pozos e informar a qué unidad hidrogeológica corresponde la medición de niveles.
12. En el informe del Modelo Hidrogeológico PHAM, en el acápite 8, el Titular concluye que:
 - a. Las medidas de control para disminuir el ingreso de aguas subterráneas son efectivas para aminorar considerablemente la magnitud de los afloramientos al interior del túnel.
 - b. Los efectos del túnel quedarían contenidos dentro del sistema de roca, sin conectarse con el sistema del relleno sedimentario, que es donde se ubican derechos de aprovechamiento de terceros.
 - c. No existiría disminución de caudales en las subcuencas analizadas, producto de la construcción de los túneles.

Respetto de estas 3 conclusiones del modelo, se solicita al Titular informar anualmente la verificación de estas aseveraciones.

I.3 Respetto del Anexo 4. Caracterización Hidroquímica

13. No se identifica claramente dónde obtener las fuentes de información de calidad de agua subterránea descrita por el Titular en la sección 2.1 Presentación de antecedentes “Información de Calidad de Aguas Superficiales y Subterráneas, PHAM (2018)”. Se solicita completar la descripción con una mención al anexo o documentos donde se encuentran estas fuentes de información, o en su ausencia generarlos.
14. Respetto a la información de *Extensión de registros de calidad de aguas en Área de Estudio* en la Tabla 2-1, se observa lo siguiente:
 - a. No está claro cómo se llega al número (N°) de registros de datos de calidad de agua subterráneas (sectores Maipo, Colorado, Yeso y Volcán), siendo esta información necesaria para que este Servicio pueda reproducir los números de registros de CE, pH y sulfato citados por el Titular.
 - b. No fue posible reproducir la cantidad total de registros de calidad de agua superficial de los sectores Maipo, Yeso y Volcán declarados por el Titular. Para este fin se utilizó la información contenida en la Tabla 5-2 del “Informe de seguimiento ambiental: Programa de monitoreo de calidad de agua Resultados periodo abril – septiembre 2018”, presentada por el Titular a la Superintendencia del Medio Ambiente. En ambos casos, se solicita al Titular detallar aún más el proceso de obtención del total de registros por sector y por parámetro, incorporando información de estaciones de monitoreo consideradas, supuestos o criterios de exclusión de datos si corresponde.

II. Respeto del “Procedimiento de Cementación de Pre y Post Excavación”

15. En acápite 1., el Titular declara: *“Los trabajos para el control de ingreso de agua y consolidación del macizo rocoso, ejecutados por el contratista, contemplan principalmente la inyección de lechadas de cemento y/o productos químicos durante la excavación de las obras.”*. Por otra parte, en el acápite 6.1.1 declara: *“Los productos químicos, a utilizar en la etapa 1, corresponden a espumas expansivas y/o resinas,...”*. Al respecto se solicita al Titular analizar y aportar antecedentes, respecto de la calidad de las aguas afloradas y efluente descargado en el cauce, atendiendo la composición de los productos (cementos y otros compuestos químicos) informados en su Carta ingresada con fecha 15/03/2019, en SEA RMS, y que han sido utilizados en el proceso de grouting.
16. Tal como se observó para el documento “Informe de actualización de la capacidad de las plantas de tratamiento de aguas afloradas del PHAM”, se reitera al Titular la solicitud de evaluar el método de impermeabilización actualmente utilizado y explorar otras alternativas (BAT) que controlen de manera efectiva y eficiente los caudales de afloramiento. La reiteración de lo solicitado, en atención a que en el documento el propio Titular, en el acápite 1, declara: *“Adicionalmente, en función de los diferentes rangos de afloramiento se determinará el uso de medidas alternativas para el control de afloramiento, tal como el uso de revestimientos en base a concreto o acero.”*.
17. Atendiendo el contenido del acápite 4, Antecedentes para la definición de las inyecciones, se solicita al Titular señalar qué aspectos de lo propuesto no fueron aplicados en la actual fase constructiva, en que se ha producido un afloramiento sostenido de aguas en los túneles que no ha logrado ser controlado, pues existen afloramientos residuales-temporales que se han utilizado para dimensionar las plantas de tratamiento. Del mismo modo, se solicita declarar qué innovación representa lo propuesto, respecto de lo establecido en la RCA N° 256/09.
18. En la letra a) del acápite 4, el Titular declara: *“En el caso de los túneles excavados con TBM (abierta o cerrada) estos sondeos serán realizados siempre y cuando las condiciones geológicas lo permitan y no comprometa el avance de la misma.”*. Al respecto, se manifiesta la disconformidad de este Servicio respecto a la propuesta planteada por el Titular, acerca de no comprometer el avance de la excavación, pues es del todo necesario asegurar la ejecución de las debidas exploraciones que permitan estimar caudales y presión, es decir que permitan cuantificar la envergadura del problema y evaluar la capacidad de los sistemas de tratamiento. Cabe señalar que el propio Titular declara: *“De este modo los sondeos exploratorios constituyen la fuente de información para determinar los antecedentes para la definición de inyecciones i), ii), y iii) del listado anterior.”*.
19. En acápite 5. a) Criterio Operacional, el Titular declara: *“Este considera los umbrales de afloramiento compatibles con el avance de la excavación de forma segura para los trabajadores, equipos y estabilidad del túnel respectivo.”*. Al respecto se solicita al Titular declarar cuáles son los umbrales de afloramiento compatibles con la seguridad de los trabajadores, equipos y estabilidad del túnel.

III. Respeto del “Plan de Contingencia de Aguas de Afloramiento”

20. Respecto de los eventos de contingencia, el Titular señala, en el acápite 5.2.3 letra f), *“Una vez se produzca una descarga de contingencia se deberá realizar dentro de los dos días siguientes un monitoreo del cuerpo receptor de la descarga en puntos representativos de la columna de agua del cuerpo receptor, ubicados preferentemente a una distancia de 100 metros aguas arriba y 100 metros aguas abajo del punto de descarga”* (énfasis agregado). Al respecto se indica que el plazo de dos días indicado por el Titular es muy extenso considerando la velocidad de escurrimiento del agua superficial, por lo que el monitoreo deberá realizarse inmediatamente (máximo 1 hora) ocurrida la descarga y durante el tiempo que ésta dure, a intervalos máximos de 1 hora, con el objetivo de los efectos de la descarga sobre la calidad de las aguas. El Titular deberá proponer parámetros y técnicas que permitan un monitoreo rápido y confiable en el lugar de descarga, de tal manera de caracterizarlas (se sugiere medición de SST, pH, CE, OD, Transparencia, turbiedad, color, alcalinidad, etc.). Deberá además, dar aviso inmediato a los usuarios aguas abajo. Dicho aviso deberá seguir una regla a definir en este proceso, en función del parámetro de calidad y la concentración que se obtenga.
21. Tanto en forma periódica como durante los eventos de contingencia, deberán recabarse los datos necesarios para la validación y actualización si procede, de la metodología de estimación de caudales de afloramientos y de la capacidad de las plantas de tratamiento de riles. Esta actualización deberá presentarse a la autoridad en forma anual.

22. Respecto de la Tabla 1, este Servicio se manifiesta no conforme con Condicionar el Avance de Excavación ante un nivel 3 de Contingencia, pues implica que el fenómeno ya es de una mayor envergadura e involucra efectos en el recurso hídrico en cantidad y calidad y por tanto se deben establecer las detenciones necesarias para evaluar la situación. Por otra parte, en acápite 5.2.3 se refiere a detener las actividades de avance normal de excavación al interior del túnel, en un Nivel 3. Se solicita por tanto, aclarar qué medida aplicará efectivamente en el Nivel 3 Contingencia.
23. Se solicita declarar cómo se efectuará el transporte de agua a otras plantas de tratamiento del PHAM y cuáles serían los posibles trazados. Se debe tener presente que en caso de transporte por tuberías, le serán aplicables los artículos 41° y 171° del Código de Aguas en caso de atravesar cauces de manera superficial o subterránea.
24. Respecto al acápite 5.2.3 letra i) Reporte de la Contingencia, el Informe preliminar debe ser enviado a SMA a más tardar 24 h de acaído el evento. Respecto de los resultados de laboratorio, los Informes deberán ser enviados a la SMA, a más tardar el segundo día después de haber obtenido los referidos resultados, debiendo contener resultados, informes de laboratorio, análisis de resultados, conclusiones y recomendaciones.

IV. Respecto del "Plan de Seguimiento y Monitoreo de Aguas Afloradas desde los túneles del PHAM"

25. En acápite 3.1 b), el Titular declara: *"Parámetros de control: Los parámetros que se monitorearán son los siguientes: pH, Temperatura, Aluminio, Coliformes Fecales o Termotolerantes, Hidrocarburos Fijos, Hierro Disuelto, Manganeseo, Poder Espumógeno, Sólidos Suspendidos Totales, Sulfatos, Zinc y Conductividad Eléctrica"* y en pie de página aclara: *"Selección de parámetros se basó en la Res. Ex. N° 734/2016 de la SMA, que fija el Programa de Monitoreo Provisional de la calidad del efluente generado por las Plantas de Tratamiento de Riles del PHAM, incluyendo el parámetro Conductividad Eléctrica."* Al respecto, se hace presente que el Titular debería considerar los parámetros establecidos en el D.S 90/2000, incluida la Conductividad Eléctrica, debido a que se trata de aguas residuales de un proceso de tratamiento que son descargadas a un cuerpo de agua superficial.
26. En acápite 3.1 c), el Titular declara: *"En caso de existir excedencia de los límites establecidos, se realizará el remuestreo correspondiente."*, al respecto se solicita declarar qué medidas aplicará en caso de que se confirmen las excedencias, respecto de los límites de la Tabla N° 1 del D.S N°90/2000.

Sin otro particular, saluda atentamente a usted,


CRISTIAN MATURANA BRAVO
Director Regional Subrogante
Dirección General de Aguas
Región Metropolitana de Santiago

CMB/DAG/dag

DISTRIBUCIÓN:

- Sra. Andelka Vrsalovic Melo. Directora Regional del Servicio de Evaluación Ambiental Región Metropolitana de Santiago. Calle Miraflores 178, Piso 3, comuna de Santiago
- Sra. Mónica Musalem J., Jefa del Departamento de Conservación y Protección de Recursos Hídricos Calle Compañía 1390, Oficina 415, comuna de Santiago
- Sr. Luis Ulloa Martínez. Jefe División Legal, DGA
- Sra. Mirza Lemus Guajardo. Unidad de Gestión Ambiental y Territorial (UGAT) de la SEREMI MOP RMS
- Unidad de Medio Ambiente DGA RMS
- Oficina de Partes DGA RMS

Nº Proceso 12921633 /