

ANEXO VIII-2

PLAN DE SEGUIMIENTO HÍDRICO

PROYECTO CASERONES. PROPUESTA CONCEPTUAL DEL PLAN DE SEGUIMIENTO HÍDRICO (PSH)

1. ANTECEDENTES

El proyecto Caserones para su desarrollo requiere el uso de un caudal que alcanza un máximo de 580 l/s de agua fresca, los que se obtendrán de la explotación de derechos de aprovechamiento sobre aguas subterráneas que posee Minera Lumina Chile Copper (MLCC) en la cuenca superior de la cuenca del río Copiapó.

Como se ha indicado en los capítulos pertinentes del EIA, el ejercicio de los derechos de agua subterránea pertenecientes a MLCC para el proyecto Caserones significará un cambio en el balance hidrológico en la cuenca superior así como en el comportamiento de variables asociadas, como son los niveles freáticos del agua subterránea y la interacción superficial y subterránea en ciertos tramos del cauce.

Los cambios en el valor de variables hidrológicas han sido estudiados en la presentación del EIA y se estima que ellos resultan aceptables desde los objetivos de las normativas ambientales vigentes y son consistentes con la legislación de aguas.

Sin perjuicio de lo anterior y más allá de las exigencias incorporadas en dichas normativas, MLCC ha comprometido medidas voluntarias que dicen relación con la gestión de los recursos hídricos de la cuenca y la sustentabilidad de los aprovechamientos en el largo plazo.

La influencia de la explotación de los recursos hídricos para el abastecimiento del Proyecto Caserones así como las medidas

voluntarias comprometidas están asociadas a los escenarios futuros previstos en los estudios técnicos presentados en el marco del SEIA.

Considerando que cualquier estudio del comportamiento de los sistemas de aguas subterráneas, por la complejidad del tema y la propia naturaleza del medio acuífero, presenta un cierto nivel de incertidumbre, la DGA ha utilizado crecientemente el concepto de Plan de Alerta Temprano (PAT) para validar y corregir los resultados de las predicciones realizadas durante los procesos de autorización de nuevos derechos de aprovechamiento de aguas y recientemente en las autorizaciones relativas al SEIA.

En el caso del EIA del Proyecto Caserones, el ejercicio de los derechos por MLCC para el proyecto no implica impactos ambientales y se trata de derechos constituidos hace muchos años, sin embargo considerando que MLCC ha adquirido compromisos voluntarios relativos a los escenarios de gestión futuros, resulta conveniente verificar durante el desarrollo del proyecto si dichos escenarios se presentarán realmente. En este contexto se propone un Plan de Seguimiento Hídrico (PSH), equivalente a los Planes de Alerta Temprana requeridos por la DGA en otros contextos, para efectuar el seguimiento de la influencia del Proyecto Caserones sobre la gestión de los recursos hídricos.

Es importante destacar que en el caso del Proyecto Caserones los futuros escenarios de la gestión del agua en la zona de interés serán el resultado del ejercicio de los derechos que realice MLCC y el resto de los titulares, y, además, de la efectividad del control de extracciones sin título. De este modo el PSH requerirá de antecedentes complementarios que den cuenta de otros usos y deberá estar en condiciones de distinguir entre las modificaciones en el comportamiento de las variables hidrológicas originados en el Proyecto

Caserones de aquellas que se originan en otros actores o en la variabilidad hidrológica natural.

2. ALCANCES Y OBJETIVOS DEL PSH

Considerando que, en algunos casos, la naturaleza de los controles que se deben incorporar supone un acuerdo con los servicios públicos involucrados, y que los alcances del PSH está en estrecha relación con la RCA que se apruebe, esta propuesta tiene por propósito definir el marco conceptual de los objetivos y contenidos del PSH, siendo necesario que más adelante se acuerden los detalles con los servicios públicos pertinentes.

Para la definición del PSH es necesario previamente identificar las variables cuya evolución se requiere evaluar por su influencia en el medio ambiente o en otros bienes que se desea proteger, y su nivel aceptable y/o previsto. En el caso del Proyecto Caserones, los estudios del sistema hidrogeológico presentados en el EIA muestran que la variable relevante en la gestión de los recursos hídricos de la cuenca asociada al efecto de la explotación de los derechos de MLCC es el caudal aportante desde el acuífero al escurrimiento superficial en la estación hidrométrica de La Puerta. Por otra parte, los estudios presentados estiman una reducción máxima de dicho caudal de 300 a 350 l/s. Por esta razón, el conjunto de mediciones que se realizarán en el plan tendrán como objetivo final cuantificar y analizar el comportamiento de dicha variable.

De acuerdo a lo anterior y a los estudios realizados, se han definido los siguientes objetivos para el PSH:

- a) Establecer en términos conceptuales el programa de monitoreo de las variables relevantes para conocer el comportamiento del acuífero en relación con el aprovechamiento de los derechos de MLCC.
- b) Permitir el ajuste de los parámetros del modelo hidrogeológico en función de la respuesta del acuífero a la explotación.
- c) Determinar la efectividad de las acciones de apoyo a la sustentabilidad voluntarias consideradas en el EIA.
- d) Actualizar permanentemente la respuesta esperada del sistema hidrológico en el largo plazo, como resultado de la explotación de MLCC, distinguiendo entre los efectos asociados a la hidrología, al aprovechamiento de los recursos hídricos por terceros, a las medidas voluntarias adoptados en el marco del EIA y los efectos asociados al proyecto.
- e) Si se presenta una desviación en el comportamiento del acuífero en relación con lo esperado, permitir la revisión de las formas de explotación, con el propósito de que las respuestas del acuífero se ajusten a lo previsto.

3. CONTENIDOS BÁSICOS DEL PLAN DE SEGUIMIENTO HÍDRICO (PSH)

3.1. PROGRAMA DE MONITOREO

- a) Pluviometría:

Se considera la preparación de un programa especial de mediciones con el propósito de efectuar un seguimiento de las acciones relativas a la estimulación de precipitaciones. Dicho programa se preparará junto con el diseño detallado del plan de estimulación de precipitaciones y podrá incorporar además la

medición de caudales, si ello resulta recomendable desde el punto de vista técnico.

b) Caudales superficiales:

Los caudales superficiales cuya medición es necesario incluir en el PSH son los caudales entrantes por los principales ríos al sistema y el caudal de salida. Estos flujos son controlados adecuadamente en las estaciones fluviométricas de la DGA en la cuenca, de modo que esa información debiera ser objetivo de un acuerdo MLCC – DGA para asegurar su incorporación al PSH. Las estaciones que debieran estar incorporadas son las siguientes:

- Río Manflas en Vertedero.
- Río Pulido en Vertedero.
- Río Jorquera en Vertedero.
- Río Copiapó en Pastillo.
- Río Copiapó en Lautaro.
- Río Copiapó en La Puerta.

c) Aguas subterráneas:

- Medición mensual de niveles freáticos en los pozos de observación construidos por MLCC a lo largo de los valles donde se ubican los principales pozos de explotación. Esta información deberá permitir ajustar los parámetros elásticos del acuífero a los resultados de la explotación en el sector donde se ubican los pozos de MLCC.
- Control de extracción y medición de niveles de los pozos de bombeo de MLCC, los cuales dispondrán

además de flujómetros totalizadores, lo que permitirá llevar una estadística del volumen total extraído y de los caudales mensuales. Estos datos se recopilarán e informarán a la DGA de acuerdo a lo establecido en la Resolución DGA Atacama N° 348/2003.

- Medición de niveles en acuífero de Copiapó en los sectores sobre La Puerta. En esa zona de influencia del proyecto, en la cual existen diversos usuarios, se considera el seguimiento de la evolución de los niveles en los pozos controlados históricamente por la DGA, de modo que se deberá establecer un acuerdo para el traspaso regular de esa información a MLCC.

d) Operación del embalse Lautaro:

El embalse Lautaro es un elemento muy importante del sistema, tanto en relación con los flujos superficiales que escurren hacia aguas abajo como por su influencia en la recarga del acuífero. Por esta circunstancia, es necesario incluir en el PSH una medición detallada de los componentes del balance hídrico de dicho embalse. Ello supone la medición de los caudales afluentes, entregas y filtraciones, de los niveles y volúmenes embalsados y la estimación de las pérdidas por evaporación desde la superficie de agua libre. Estos antecedentes deberán ser proporcionados regularmente por los operadores del embalse o los servicios públicos relacionados con su operación.

e) Determinación de la cobertura vegetal de la cuenca superior:

El PSH considera el seguimiento de la cobertura vegetal de la cuenca ubicada aguas arriba del río Copiapó en La Puerta, en

base a imágenes satelitales. Este análisis permitirá efectuar el ajuste del consumo efectivo de la agricultura y evaluar el impacto de los usuarios agrícolas sobre los caudales del río Copiapó en La Puerta.

f) Otros usos:

Si se presentaran a futuro en la cuenca aguas arriba de La Puerta usuarios de agua distintos al agrícola sería necesario incorporar los registros de dichas extracciones al PSH, para lo cual se requeriría de la DGA el ejercicio de sus atribuciones que el permiten ordenar el control de las extracciones.

3.2. PROCESO DE SEGUIMIENTO, ANÁLISIS Y REVISIÓN

El plan de monitoreo definido en 3.1, entre sus objetivos tiene los de mejorar el conocimiento del sistema hidrogeológico y de actualizar el valor de las entradas y salidas del sistema. Para esos fines el PSH considera la realización de determinaciones periódicas de validación y ajuste de los parámetros del modelo de simulación utilizado como herramienta de cálculo y predicción de las principales variables. En particular se considera entregar en forma anual, además de los registros numéricos y gráficos de las mediciones realizadas o colectadas, la siguiente información:

- a) Caudales superficiales de entrada al sistema medidos en las estaciones fluviométricas DGA y de salida en Copiapó en La Puerta, con su comparación con la información estadística disponible en los mismos puntos.

- b) Resultado del proceso de validación de los parámetros elásticos del acuífero de acuerdo a los niveles freáticos medidos y a la operación del modelo de simulación de aguas subterráneas.
- c) Resultado de las acciones de estimulación de precipitaciones y de otras acciones de apoyo voluntarias. Con ese propósito se desarrollarán relaciones entre las áreas con y sin estimulación a partir del programa de monitoreo de precipitaciones y de caudales, y otras relaciones según la naturaleza de estas acciones.
- d) Balance hidrológico del embalse Lautaro, desglosado en sus diferentes componentes (entradas, filtraciones, evaporación, entregas superficiales, infiltración al acuífero, etc.).
- e) Información de la cobertura vegetal y de la evapotranspiración en la cuenca aguas arriba de La Puerta, con énfasis en la determinación de las superficies cultivadas y su consumo.

3.3. PREDICCIÓN DE LOS IMPACTOS SOBRE LOS CAUDALES

Mediante la operación del modelo desarrollado, incluidos sus ajustes, se generará la siguiente información:

Situación hidrológica correspondiente al año de monitoreo

- Caudal aportado al escurrimiento superficial durante el año de monitoreo por el acuífero en el río Copiapó en La Puerta (Qsb).
- Variación observada en el valor de Qsb asociada al aprovechamiento de recursos hídricos por el conjunto de los usuarios.

- Variación observada en el valor de Q_{sb} asociada al aprovechamiento de recursos hídricos por el Proyecto Caserones.
- Caudal aportado por las medidas de apoyo a la sustentabilidad.

Predicción de escenario en el largo plazo

- Serie de caudales de Q_{sb} para una serie hidrológica virtual de 30 años, considerando la proyección de la explotación por el resto de los usuarios y sin considerar el Proyecto Caserones.
- Serie de caudales de Q_{sb} para una serie hidrológica virtual de 30 años, considerando además la explotación prevista en el Proyecto Caserones.
- Serie de caudales Q_{sb} para una serie hidrológica virtual de 30 años, considerando la explotación prevista en el Proyecto Caserones y el efecto esperado de las medidas de apoyo a la sustentabilidad.
- Variación de la serie de caudales Q_{sb} generada para 30 años, asociada a la proyección de la explotación del conjunto de los usuarios.
- Variación de la serie de caudales Q_{sb} generada para 30 años, asociada a la explotación de los recursos hídricos para el Proyecto Caserones y el efecto de las medidas de apoyo a la sustentabilidad.

3.4. REVISIÓN DEL PLAN DE EXPLOTACIÓN

En el caso en el cual la predicción de los escenarios de largo plazo, se aleje de lo esperado en los estudios originales, se podrá modificar el plan de explotación original, mediante el manejo dinámico de la extracción de los pozos de bombeo.

4. PROCEDIMIENTOS ADMINISTRATIVOS

Los procedimientos definitivos deberán ser acordados con los servicios públicos, en especial con la DGA, para hacer operativo el plan de seguimiento. Sin perjuicio de lo anterior, en el presente informe se proponen algunos procedimientos con el propósito de ilustrar la posible forma de trabajo relacionado con el desarrollo del PSH.

De acuerdo al PSH, tanto MLCC como la DGA realizarán un programa de mediciones que deberá planificarse en sus detalles de común acuerdo, el cual se ajustará a las normas técnicas usuales para cada tipo de determinación y deberá considerar el acceso de MLCC a la información generada por los servicios públicos.

Como resultado de lo anterior, se considera que MLCC generará dos tipos de informes que serán distribuidos a los servicios públicos, según lo establezca la RCA:

- a) Informe semestral con las mediciones y registros de las distintas variables obtenidas por MLCC en el cumplimiento del PSH.
- b) Informe anual, al término del año hidrológico (mes de mayo) que contendrá:
 - Antecedentes proporcionados por DGA relativos mediciones que realiza y que están incluidas en el PSH.
 - Resultados del programa de seguimiento, análisis y revisión, según lo señalado en 3.2
 - Resultados de la predicción de los efectos sobre los caudales, según lo indicado en 3.3.
 - Análisis de la posible aplicación de medidas de revisión del plan de explotación, según lo indicado en 3.4.