



Nº 5631/19

SRA. ANDELKA VRSALOVIC MELO

Directora del Servicio de Evaluación Ambiental

Secretaria Comisión de Evaluación

Región Metropolitana de Santiago.



Mat: Realiza observaciones en el marco del Procedimiento de Revisión de la Resolución de Calificación Ambiental N°256/2009 del Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo (RCA Favorable) de Alto Maipo SpA, en virtud del artículo 25 quinquies de la Ley N°19.300

MARCELA MELLA ORTIZ, Chilena, Soltera, cédula nacional de identidad número [REDACTED], profesora, por sí y en representación de Coordinadora Ciudadana NO Alto Maipo, ambas domiciliadas para estos efectos en [REDACTED] comuna de San José de Maipo a este Servicio de Evaluación Ambiental respetuosamente digo:

Que, en calidad de interesada en los términos del artículo 21 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", de acuerdo al cual "*Se consideran interesados en el procedimiento administrativo: 1. Quienes lo promuevan como titulares de derechos o intereses individuales o colectivos*" (énfasis propio), y en el ejercicio de mis derechos reconocidos en virtud del principio de contradictoriedad que consagra el artículo 10 del citado cuerpo legal, de acuerdo a cuya disposición "*Los interesados podrán, en cualquier momento del procedimiento, aducir alegaciones y aportar documentos u otros elementos de juicio*", encontrándome por tanto dentro del término legal en del procedimiento iniciado por Resolución Exenta N°044/2019 que "Da Inicio a Procedimiento de Revisión de la Resolución de Calificación Ambiental N°256/2009 de fecha 30 de marzo de 2009 del "Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo" (en adelante también "PHAM") conforme a lo dispuesto en el artículo 25 quinquies de la ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente", vengo en adjuntar observaciones formuladas por esta parte en el marco de la revisión de dicho Proyecto.

Asimismo, en virtud del principio de economía procedimental previsto en el artículo 9 de la Ley N°19.880, conforme al cual "*La Administración debe responder a la máxima economía de medios con eficacia, evitando trámites dilatorios*" y teniendo en consideración a su vez que "*En cualquier caso, el órgano instructor adoptará las medidas necesarias para lograr el pleno respeto a los principios de contradicción y de igualdad de los interesados en el procedimiento*" (énfasis propio), según dispone artículo 10, inciso 4° de la ley en comento, esta parte viene en solicitar a Ud. que se sirva a abrir un nuevo periodo de información pública en el marco de este procedimiento de revisión, por un plazo no inferior a 20 días hábiles, una vez que se encuentren a disposición de los interesados y del público en general todos los antecedentes del caso, entre ellos el pronunciamiento de la Dirección Regional de Aguas, a quien se le concedió, mediante ORD. N°0264 de la Directora

Regional del Servicio de Evaluación Ambiental, ampliación de plazo para evacuar su informe, que no deberá exceder el 20 de marzo de 2019.

Así, en consideración a lo expuesto, normativa citada y demás disposiciones aplicables en la especie, **A ESTE SERVICIO DE EVALUACIÓN AMBIENTAL RESPETUOSAMENTE PIDO:**

- (i) Tener por interpuestas en tiempo y forma las observaciones contenidas en este libelo, respecto de la revisión de la Resolución de Calificación Ambiental que aprobó el Proyecto de la empresa Alto Maipo SpA; y
- (ii) Dar lugar a lo solicitado por esta parte sobre la apertura de un nuevo periodo de información pública, por un plazo no inferior a 20 días hábiles, una vez que se encuentren a disposición de los interesados y del público en general todos los antecedentes del caso;
- (iii) Responder u ordenar responder las consultas consignadas en este libelo;
- (iv) Y evacuar u ordenar evacuar los informes, oficios y/o diligencias solicitadas en el cuerpo de este escrito;

Para un mejor entendimiento, solicito considerar que el presente escrito contiene cinco acápites fundamentales, el primero con un resumen histórico del conflicto entre el PHAM y la Comunidad; luego tres acápites referidos a temas específicos que aportan antecedentes esenciales que sustentan esta presentación; y por último un quinto acápite que –para un mejor resolver– incluye un RESUMEN FINAL de las solicitudes y peticiones concretas requeridas en esta instancia de participación ciudadana.

*** Sírvasse tener presente, que se acompaña como parte integrante de esta presentación, **3.770 (tres mil cuatrocientas setenta)** firmas de adhesión que constituyen y acreditan un apoyo irrefutable de la comunidad del Cajón del Maipo y de la Región Metropolitana a las alegaciones y denuncias formuladas por esta parte, debiendo ser reconocidas como una oposición masiva al PHAM y un llamamiento ciudadano a la autoridad medio ambiental para que revoque la RCA del PHAM o la modifique y enmiende en términos de garantizar la seguridad ciudadana y la protección del medio ambiente. Se acompaña además un Pendrive con un 2 video de fiscalización ciudadana ofrecido en el acápite 3^{RO}, numeral 5 de esta presentación y este documento en formato digital***

ACÁPITE PRIMERO:

Antecedentes de participación, reclamaciones y conflictos ciudadanos con el PHAM

Enfrentar el proceso de revisión del Estudio de Impacto Ambiental del Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo RCA N° 256/2009 (en adelante “el Proyecto”), no hace más que poner de manifiesto un largo proceso de desconocimiento de las observaciones ciudadanas ingresadas desde el 27 de Agosto del 2008 “ PRESENTA OBSERVACIONES CIUDADANAS” donde el Ingeniero hidráulico Jack Stern Nahmias, en representación de la Coordinadora Ciudadana No Alto Maipo, en su acápite letra A “ OBSERVACIONES RESPECTO DEL COMPONENTE AMBIENTE AGUA”, expresó observaciones respecto del periodo de construcción y operación del Proyecto, las cuales no fueron consideradas, constatándose en consecuencia, a la fecha, la presencia de fenómenos que fueron advertidos.

Durante los años siguientes un número significativo de denuncias ciudadanas provenientes de organizaciones, vecinos y autoridades políticas ante el Superintendencia de Medio Ambiente (en adelante también “SMA”) provocó que el 20 de enero del 2017 se formularan cargos en el marco de un procedimiento sancionatorio, cuyo expediente D-001-2017 detalla catorce cargos, de los cuales nueve son considerados como graves. La SMA resolvió entonces solicitar un Plan de Cumplimiento para reparar las sanciones, ante lo cual la empresa presentó el 26 de marzo de 2018 dicho Plan, el que fue aprobado mediante Resolución Exenta N° 29/ ROL D-001-2017 del 06 de abril del 2018. El rechazo por parte de la comunidad provocó que a la fecha se encuentre en tramitación un juicio ante el Tribunal Ambiental de Santiago, al cual dio lugar una reclamación presentada por la comunidad debido a la insuficiencia de dicho Plan de Cumplimiento

ACÁPITE SEGUNDO

Agua, Funciones Ambientales y Cambio Climático

El crecimiento de la población y el mayor desarrollo económico del país ha generado un aumento en la demanda por agua y, por consiguiente, una mayor competencia intersectorial por los recursos hídricos. En particular, la cuenca del Alto Maipo refleja actualmente una situación de alta demanda sobre el recurso hídrico, situación que pone en directa competencia los objetivos de conservación con los derechos ya otorgados (Stern, 2008).

Para el Cajón del Maipo la evaluación e identificación de valores, servicios y actores beneficiarios de la naturaleza es clave para definir estrategias en su protección y manejo sostenible. Es importante que las medidas de gestión o impactos no afecten la estructura y la función de los servicios ecosistémicos (González, 2017).

Por su parte, desde principios del siglo XX, los científicos han venido observando un cambio en el clima que no puede atribuirse únicamente a alguna de las influencias “naturales” del pasado. Este cambio en el clima, también denominado calentamiento global, ha ocurrido más rápido que cualquier otro cambio climático del que se haya tenido constancia.

La causa principal del calentamiento global es el aumento de la concentración de gases de efecto invernadero en la atmósfera que se ha producido desde la Revolución Industrial, a finales del siglo XVIII. Como consecuencia del aumento de los gases que absorben y emiten radiación térmica, se retiene más calor en la atmósfera y, por consiguiente, aumenta la temperatura media global de la superficie. El aumento de la temperatura también tiene otras repercusiones sobre el sistema climático. El conjunto de estas repercusiones se denomina cambio climático antropogénico (provocado por la acción del hombre).

De acuerdo a lo descrito en la misma resolución exenta N° 044/2019, que permite observar las diferentes variables, derivada de la solicitud de revisión de la RCA a la luz del Art. 25 quíntimo de la Ley N°19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, y en especial esta observación ciudadana sobre **Agua, Funciones Ambientales y Cambio Climático**, en su página 2, 2.1, reiteramos que no solo estas variables ambientales han cambiado debido a la tardanza en la construcción del Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo (PHAM): “De acuerdo a lo anterior, es importante señalar que, sin perjuicio del análisis de cada variable en particular, todas aquellas recogidas en el Plan de Seguimiento han experimentado una evolución evidentemente anormal, (en relación a dispuesto por el titular en el EIA) , ya que el plazo para el cual fue estudiada y proyectada dicha evolución se ha cuasi duplicado. Esto además, cuando aún falta (como mínimo) un 45% de la etapa de construcción”. Se puede ver entonces que evidentemente ha cambiado el escenario hídrico y climático, el cual es absolutamente distinto y no considerado dentro de la RCA 256/2009, como se expone en el punto 2.2 de la resolución exenta¹ n° 044/2019, para lo cual presentamos los siguientes antecedentes y una descripción de los aspectos no evaluados de acuerdo a las siguientes variables:

1.1 AGUA Y CAMBIO CLIMATICO

El Panel Intergubernamental de Cambio Climático² (IPCC-ONU) proyecta que a lo largo del siglo XXI se acentuará el contraste en las precipitaciones entre las regiones húmedas y secas, y entre las estaciones húmedas y secas. Eso significa que el calentamiento global aumenta la probabilidad de que haya sequías e inundaciones. Es muy probable que los fenómenos de precipitación extrema sean más intensos y frecuentes en la mayoría de las masas terrestres de latitud media y en las regiones tropicales húmedas.

2.2. A continuación, la solicitante se refiere al “Caudal ecológico y su variación debido al Cambio Climático”. En relación a ello señala que “Es innegable, dados los efectos del aumento de las temperaturas y disminución de las precipitaciones en la zona centro-sur del país, que la variable ambiental relativa al caudal ecológico ha variado de manera sustantivamente distinta a lo presupuestado en un principio, cuando el EIA del PHAM fue aprobado. No cabe duda que este escenario ambiental cumple con todos los requisitos de aplicabilidad de la revisión de una RCA establecidos por el artículo 25 quíntimo de la LGEMA, al cual tiene como finalidad esencial ‘actualizar las RCA a fin de evitar daños al medio ambiente’. Estas razones hacen indispensable revisar la RCA que aprobó este proyecto, a fin de tomar todas las medidas que sean necesarias para ‘actualizarla’ frente al actual escenario ambiental.”

1

² El IPCC es el principal órgano internacional encargado de evaluar los conocimientos científicos relativos al cambio climático, sus impactos y sus futuros riesgos potenciales, así como las posibles opciones de respuesta.

Este fenómeno actual se refleja en diversas cuencas a lo largo del país, enfrentándose una situación de sequía que ha sido documentada por distintos medios, así como por la Dirección General de Aguas (DGA). La DGA reconoce que los volúmenes acumulados por embalses en la zona central están por debajo de los promedios históricos mensuales, así como también reconoce la escasez de precipitaciones. Este es un panorama aún más complejo si se consideran las proyecciones de incremento en el consumo, esperándose condiciones altamente restrictivas para algunas actividades económicas y para la protección de los ecosistemas. Si bien se reconoce una voluntad política dirigida a dar prioridad a la contingencia frente a la escasez de recursos hídricos, no se evidencia la misma respuesta para las amenazas de largo plazo, que compromete diversos actores, como lo es el Cambio Climático (Stern, 2008). Además, se ha observado un aumento generalizado de fenómenos de fuertes precipitaciones, incluso en lugares donde la cantidad total de precipitación ha disminuido (IPCC, 2007).

Sumado a la problemática contingente de la cuenca referida, se imponen los efectos socio ambientales de mediano y largo plazo a causa del calentamiento global. Se pueden identificar los siguientes impactos directos previsibles sobre las cuencas a partir de las evidencias (Corvalán, 2007):

- Menores reservas de agua para uso agrícola, industrial y urbano
- Aceleración del proceso de desertificación
- Destrucción de los ecosistemas de agua dulce
- Modificación de los ecosistemas, por disminución de la precipitación y aumento en la temperatura
- Desaparición de importantes superficies de nieve y hielo
- Erosión severa de cuencas no protegidas
- Menor disponibilidad de agua para las plantas en terrenos de secano, dado el aumento en la intensidad de las lluvias. Además de
- Golpes de calor y fallecimiento por olas de calor (OMS, 2003)
- Estrés hídrico
- Aumento de incendios

A esto debemos agregar aquellos descritos por Ruiz (2013)

- Variación de la disponibilidad del agua, debida a los cambios de precipitación y a otros fenómenos similares, por ejemplo, recarga de las aguas subterráneas.
- Disminución del nivel de las aguas subterráneas no costeras.
- Menor volumen de agua almacenada en reservorios por estacionalidad.
- Mayor dificultad para controlar las crecidas y para utilizar los reservorios durante la estación de crecidas.

- Cambios estacionales del flujo pluvial.
- Aumento de la frecuencia e intensidad de fenómenos extremos
- Inundaciones
- Incremento de Riesgos (Peligros, Vulnerabilidades)
- Daños a infraestructura productiva

En el EIA del PHAM no se verificó la variable **Agua, Funciones Ambientales y Cambio Climático (CC)**, donde los habitantes de la ciudad de Santiago nos sentimos directamente afectados debido a, entre otros impactos ya mencionados, aumento de olas y golpes de calor, estrés hídrico, falta de agua en los cauces para extinción de incendios, **peligro de contaminación y abastecimiento por perforación de acuíferos por exceso de agua aflorada debido a la construcción de los túneles**, vulnerabilidad frente a un aumento de eventos climáticos como aluviones y remoción en masa, es decir, el PHAM afecta lo que es considerado un tema de salud pública, en un alarmante escenario de Cambio Climático con proyecciones catastróficas (primer peak CC en 11 años para el 2030), escenario que se verá agravado por un proyecto hidroeléctrico que no permitirá a la columna hídrica vertebral de la cuenca ejercer sus funciones ambientales dentro del ciclo hidrológico. No debemos esperar a que el PHAM entre en funcionamiento u etapa de operación para que veamos los efectos de la falta de estudios y el uso de datos extemporáneos, en la variable no verificada de Caudal Ecológico y Cambio Climático, como se estipula en el punto 7.2³ de la Resolución Exenta. No sólo hablamos de la no consideración del Principio Precautorio, sino, además de la conciencia del sentido común y a la luz de todos los antecedentes y estudios, que demuestran que el Cambio Climático no solo llegó para quedarse, sino que sus efectos deben ser proyectados y evaluados, tomando medidas de adaptación para, entre otros fines, proteger la seguridad hídrica, la salud de las personas y los ecosistemas, objetivos respecto de los cuales el PHAM va en sentido absolutamente contrario.

El PHAM contempla la captación de aguas desde la cabecera de la cuenca, la parte alta del Cajón del Maipo, es decir, desde las nacientes de los tres ríos principales que alimentan al Río Maipo, en otras palabras, el sistema hídrico de la cuenca que provee de agua potable a más de siete millones de personas se ve intervenido desde su nacimiento, tal como se describe en la RCA del Proyecto en las páginas 8 y siguientes (4.3). Lo aprobado es de por sí ya de suma gravedad, ya que con esto se evita que el sistema hídrico realice las funciones naturales de infiltración, escorrentía superficial y recarga de acuíferos, entre otras, que derivan en todos los bienes y servicios ecosistémicos o

7.2. Que, respecto a las consideraciones realizadas sobre el cambio climático, concretamente el aumento de la temperatura y disminución de las precipitaciones y la eventual variación a causa de esto en el caudal ecológico del río Maipo, esta Comisión de Evaluación estima que no sería procedente la revisión de la RCA por este componente, toda vez que según lo señalado en el Considerando 8.7 Programa de Monitoreo de Caudal Ecológico en la Etapa de Operación de la RCA N°256/2009 de fecha 30 de marzo de 2009 se trata de una variable de la fase de operación, de acuerdo al 8.7.1 de la RCA en comento:

ambientales entregados por los humedales, en este caso, un río, variables que tampoco fueron consideradas en el Estudio de Impacto Ambiental aprobado.

1.2. AGUA Y AFECTACION DE FUNCIONES ECOSISTEMICAS DE LOS RIOS Y CICLO HIDROLÓGICO.

La hidrósfera es la parte del sistema climático que comprende las aguas superficiales y subterráneas en estado líquido (p. ej., océanos, ríos y lagos). La criósfera contiene agua en estado sólido (p. ej., glaciares, nieve y hielo). La superficie terrestre es la capa más superficial de la superficie sólida de la Tierra y de los océanos donde se produce la actividad volcánica, que influye en el clima. La biósfera comprende todos los organismos vivos y ecosistemas en la superficie terrestre y los océanos (Página web de la OMM)

Bajo el paradigma actual, en el que el mercado es el gran modelador del destino de los recursos naturales, la economía ambiental ha desarrollado técnicas para estimar el valor que la sociedad atribuye a los ecosistemas naturales y sus componentes, tanto biofísicos como culturales, así como a los bienes y servicios ecosistémicos que ellos proveen y que contribuyen al bienestar humano (Joignant, 2014).

Dentro de las unidades ecosistémicas que proveen bienes y servicios a los seres humanos, se encuentran los humedales. Estos ecosistemas proporcionan bienes, como alimento, fibra o material genético, y servicios, como hábitat para la biodiversidad, regulación del clima, control de inundaciones, etc., además de proveer beneficios estéticos, educacionales, culturales y espirituales significativos, así como un amplio rango de oportunidades para la recreación y el turismo (EEM, 2005). La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EEM, 2005) señala que una prioridad al tomar decisiones que influyen en los humedales es asegurar que la información sobre el rango total de beneficios y valores provistos por los diferentes servicios ecosistémicos del humedal sea considerada.

Tales bienes y servicios son definidos en la EMM (EEM, 2005) como los beneficios que las personas obtienen desde los ecosistemas. Subyacentes a los bienes y servicios encontramos las funciones ecosistémicas. De Groot et al. (2002), las define como “la capacidad de los procesos naturales y los componentes del ecosistema para proporcionar bienes y servicios que satisfagan las necesidades humanas directa o indirectamente”. Otra definición corresponde a la proporcionada por el proyecto South East Queensland sobre Servicios Ecosistémicos (2013), que las define como los procesos y componentes biológicos, geoquímicos y físicos que ocurren dentro de un ecosistema. Estas funciones se dividen en cuatro categorías: las funciones de regulación, referidas a la capacidad de los ecosistemas de regular procesos esenciales y sistemas de soporte de vida de la biósfera; las funciones de hábitat, que otorgan refugio y espacio para todas las plantas y animales, lo que contribuye a la conservación biológica, la diversidad genética y los procesos evolutivos; las funciones de producción, correspondientes a la capacidad de los ecosistemas naturales de producir recursos bióticos a partir de estructuras de carbohidratos base para nuevos ecosistemas y biomas. Y, por último, las funciones de información o culturales, consideradas de referencia para la salud humana

a través de la reflexión, enriquecimiento espiritual, desarrollo cognitivo, recreación y experiencia estética.

La Convención sobre humedales Ramsar define a los humedales como las extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de agua, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas (Barbier et al., 1997). Incluyen lagos, lagunas, ríos, arroyos, acuíferos, planicies aluviales, así como marismas, ciénegas, pantanos, entre otros. Todos los humedales comparten un componente primordial: el agua. Ella juega un rol fundamental en la determinación de la estructura y las funciones ecológicas que determinan el funcionamiento de los humedales. La estructura de los humedales está dada principalmente por los componentes que lo constituyen, como flora y fauna acuática, vegetación ribereña, fauna terrestre asociada a la vegetación ribereña, componentes abióticos, y las interacciones que se generan entre cada uno ellos. El funcionamiento corresponde a la expresión dinámica de la estructura del humedal, a través de cambios en los flujos de materia y energía entre los diferentes componentes del ecosistema (SAG, 2006).

Como proveedores de servicios Ecosistémicos, los ríos son parte de la base que mantiene la vida en la tierra y su biodiversidad. Son el soporte a los ecosistemas, pero también repercuten sobre la regulación del clima, en el aprovisionamiento y también cumplen una función cultural. La relación directa entre el agua y el bienestar humano se refleja directamente en la sobrevivencia y en mantener la salud al dar la posibilidad de acceso al agua potable. También los ríos renuevan los suelos y entregan los materiales para vivir (sedimentos y áridos) he ahí la importancia del nacimiento de las cuencas (Gonzalez, 2017).

Dentro de los servicios ecosistémicos proporcionados solamente por los humedales, encontramos, entre otros: producción primaria de los cuerpos de agua, formación de suelo lejos de los humedales, provisión de animales acuáticos y plantas como alimento, agua bebestible para los seres humanos, animales y forraje para el ganado, cultivos en tierras anexas usualmente beneficiadas con procesos de crecidas y recesos de aguas de los humedales; además de plantas silvestres para alimentación, bioquímicos provenientes de especies terrestres y acuáticas, retención de sedimentos y acumulación de materia orgánica, recarga y descarga de acuíferos subterráneos, regulación climática a través de enfriamiento por evaporación, soporte de biodiversidad (incluidas especies para las cuales los humedales son críticos para su supervivencia, debido a que pasan la mayor parte del tiempo fuera de su alcance, como las aves migratorias), hábitat para polinizadores, servicios recreacionales, espirituales y religiosos (culturales), etc.

El Río Maipo constituye la fuente primordial de agua potable de la Región Metropolitana. De él se abastece alrededor del 70% de la demanda actual de agua potable, y cerca de un 90% de las demandas de regadío. También se han localizado en la parte alta de la cuenca importantes desarrollos hidroeléctricos que son alimentados con aguas de esta cuenca (García, R.2008).

La relación entre Cambio Climático y Agua (Caudal ecológico), sus efectos y por tanto, los cambios en las funciones, bienes y servicios ambientales que se ven gravemente afectadas por decisiones que aceleren estos efectos, como es el caso de la construcción y operación del PHAM,

son descritas en el documento técnico VI del IPCC “El Cambio Climático y el Agua” (IPCC, 2008), entre otros:

- El calentamiento observado durante varias décadas ha sido vinculado a cambios experimentados por el ciclo hidrológico en gran escala. En particular: aumento del contenido de vapor de agua en la atmósfera; variación de las características, intensidad y valores extremos de la precipitación; disminución de la capa de nieve y fusión generalizada del hielo; y cambios en la humedad del suelo y en la escorrentía. Los cambios de la precipitación están sujetos a una variabilidad espacial e interdecenal considerable.
- El cambio climático afecta a la función y utilización de las infraestructuras hídricas existentes —en particular, la energía hidráulica, las protecciones estructurales contra inundaciones, el drenaje, y los sistemas de riego—, así como a las prácticas de gestión hídrica.
- El cambio climático desafía la hipótesis tradicional de que la experiencia hidrológica del pasado es un antecedente adecuado para las condiciones futuras. Las consecuencias del cambio climático pueden alterar la fiabilidad de los actuales sistemas de gestión hídrica y de las infraestructuras relacionadas con el agua.
- Las proyecciones indican que los aumentos de temperatura del agua y la variación de los fenómenos extremos, incluidas las crecidas y sequías, afectarían a la calidad del agua y agudizarían la polución del agua por múltiples causas, desde la acumulación de sedimentos, nutrientes, carbono orgánico disuelto, patógenos, plaguicidas o sal hasta la polución térmica, con posibles efectos negativos sobre los ecosistemas, la salud humana, y la fiabilidad y costes de operación de los sistemas hídricos (nivel de confianza alto).
- La disponibilidad del agua proveniente de fuentes superficiales o pozos poco profundos depende de la variabilidad estacional e interanual del caudal fluvial, y la seguridad de los suministros de agua está determinada por los flujos menores de carácter estacional. En las cuencas en que predomina la nieve, unas temperaturas más elevadas originan caudales menores y, por consiguiente, un menor suministro de agua durante el verano (Barnett et al., 2005).
- En las áreas que padecen estrés hídrico, las personas y los ecosistemas son particularmente vulnerables a una disminución o a una mayor variabilidad de la precipitación por efecto del cambio climático.
- Revisten particular interés para las proyecciones de los recursos hídricos, con o sin cambio climático, los posibles cambios relativos a la construcción y clausura de presas, las infraestructuras de abastecimiento de agua, el tratamiento y reutilización de aguas de desecho, la desalinización, las emisiones de sustancias poluyentes y el uso del suelo, particularmente con fines de riego.

1.3 AGUA, CAMBIO CLIMATICO Y ARRASTRE DE MATERIALES POR INCREMENTO DE ALUVIONES

Con relación al punto anterior, otra grave intervención que es realizada por el PHAM al sistema hídrico, específicamente a los cauces, dice relación con los sitios de acopio de marinas y

material de construcción, tal como se especifica en la página 15 de la RCA: “se evaluará el uso de barreras verdes con especies existentes en el entorno, particularmente para los sitios de acopio en riberas de los ríos Maipo y Colorado”. El aumento de temperaturas y la intervención del río y sus riberas por parte de la empresa es especialmente preocupante, por la proyección de un aumento de eventos de remoción en masa y aluviones debido a la más recurrente elevación de la isoterma cero por aumento de la temperatura de la cuenca, donde la escorrentía arrastrará material sedimentario desde puntos más altos, es decir, desde aquellos lugares donde antes caía nieve, y por la elevación de la isoterma cero, caerá agua nieve o agua. Garret, 2013 explica: Cuando la Isoterma 0 (H_0) está muy elevada se produce un significativo aumento del área pluvia (es decir, el área dentro de la cuenca que recibe lluvia y aporta a la escorrentía superficial). Como en general la precipitación aumenta con la altura, el volumen de agua disponible para una crecida aumenta aún más a medida que se eleva H_0 .

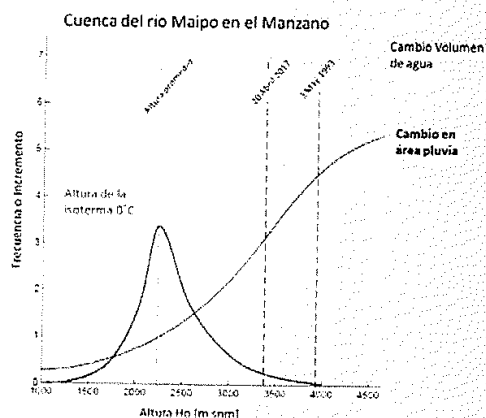


Figura 1: Distribución de frecuencia de la isoterma 0°C durante tormentas en Chile central (curva roja). La línea gris y negra muestran el incremento del área pluvial y volumen disponible en relación a los valores cuando H_0 se encuentra en su valor medio. Adaptado de Garreaud (2013)

Ya en su momento, los servicios públicos identificaron graves impactos, apuntando entre otros al efecto en el régimen de arrastres de sedimentos del río Maipo, lo que amenaza la sustentación de toda la infraestructura pública y privada que se apoya en el lecho del río. El Anexo 20 presentado en el EIA por AES Gener, realizado por la Facultad de Ingeniería de la Universidad de Chile (IDIEM, 2008), expone y demuestra que la disminución del aporte de sedimentos en la parte baja del río a causa del PHAM, será de un 22% equivalente a 3 millones de toneladas al año. Actualmente la situación del río ya es crítica lo que ha sido ampliamente documentado por la Dirección de Obras Hidráulicas y una serie de otros estudios. En palabras sencillas, los cimientos de toda la infraestructura pública y privada que se apoya en el lecho del río se verán afectados, pudiendo, en caso extremo, llegar a colapsar. Coincidiendo con los resultados y conclusiones del informe original de la Universidad de Chile, proyectos que disminuyan el caudal en los diferentes

afluentes generarán una disminución de la capacidad de transporte de sedimentos (DICTUC Universidad Católica, 2013; Croxato, 2014; APR Ingeniería-Ayala, 2014). Croxato (2014) indica que esta nueva situación sedimentológica impactará en los niveles del lecho del río Maipo hacia aguas abajo.

Las construcciones y materiales productos del proceso de construcción del PHAM que están instaladas en estos Bienes Nacionales de Uso Público, es decir la ribera misma del río, representa un factor de riesgo para la población, aparte de la turbiedad del agua que se produce en cada evento aluvional, estos materiales: luces, containers, tubos de hormigón, fierros, sustancias peligrosas, explosivos, plantas de elaboración de hormigón, etc, pueden perfectamente ser arrastrados por el aumento espontáneo del caudal, barro y rocas, especialmente en la etapa de construcción, pero también durante la operación, ya que el caudal mínimo dejará material sedimentario que antes avanzaba con el agua, estancado a lo largo de todo el cauce, haciendo estas remociones especialmente peligrosas para la población aguas abajo en la comuna de San José de Maipo y otras comunas de la Región Metropolitana, 22 de las cuales quedaron sin abastecimiento de agua potable en varios episodios (Feb. 2017, Abril 2017, abril 2016, enero 2013, etc). Esto, además del riesgo de remoción en masa por actividad sísmica, descrito más adelante.

El punto 7.1.3.4 y 7.1.3.5 de la RCA, no se cumplen, como puede verse en la imagen.

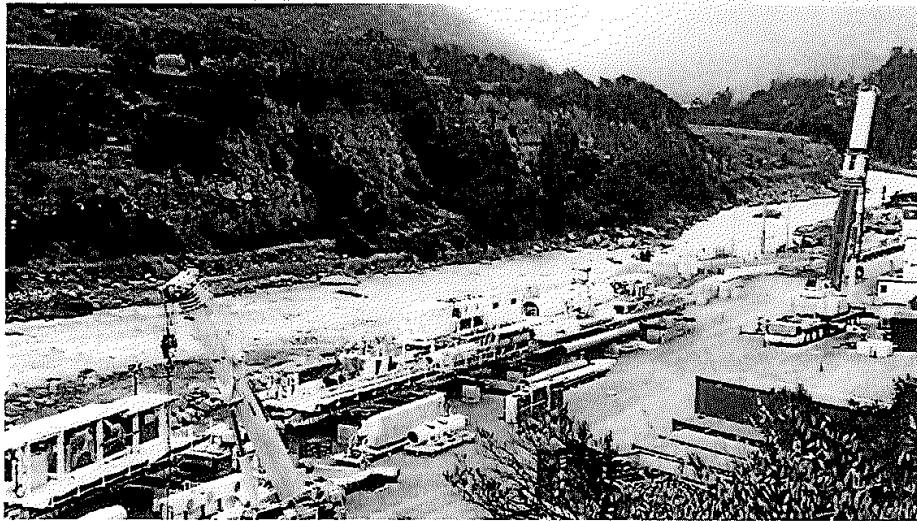


Imagen 1: Alto Maipo en Las Lajas. Río Maipo (Fotografía: Futurorenovable.cl)

El “Estudio de Variabilidad Climática en Chile para el Siglo XXI” (Fuenzalida, 2006) provee de información estacional respecto de temperatura, precipitación y viento para distintas localidades del país. Este estudio destaca la predominancia en la disminución de precipitaciones para la mayor parte del territorio nacional durante todo el año (período 2071-2100). Tales disminuciones pluviométricas se suman a la elevación de la isoterma cero, lo que conlleva una reducción del área

andina capaz de almacenar nieve, para ofrecer un cuadro particularmente preocupante en lo que se refiere a la disponibilidad de recursos hídricos para las regiones Centro y Centro Sur. Dentro de este escenario, el aumento de temperatura afectará también los glaciares de la cuenca, lo que también contribuirá a un mayor flujo de agua hacia el cauce, especialmente por las olas de calor en incremento en primavera, verano y otoño.

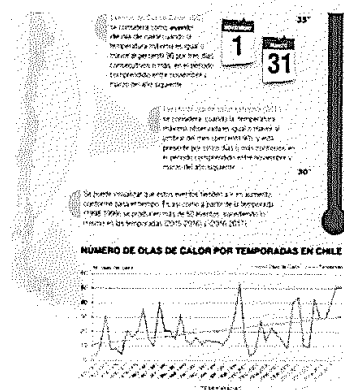


Figura 2: Olas de calor. Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas.

Según el catastro de la DGA para el año 2012, en la Cuenca del Maipo existen 387,4 km² de glaciares (7,8% menos que en el estudio del 2007), correspondientes al 2,5% del total de la cuenca, o al 6.6% de la zona cordillerana. En total corresponden a 979 unidades espacialmente independientes. Existe un retroceso de su superficie glacial del orden de los 127.9 km², equivalentes al 25.2% en los últimos 30 años. Tasas de retroceso modeladas de los distintos glaciares agrupados por sub cuenca son consistentes con retrocesos observados en distintos glaciares de la zona central de Chile. En un año promedio, los glaciares aportan el 22.9% del caudal total anual de la cuenca del Maipo (fracción cordillerana). La zona central de Chile ha experimentado un récord de 10 años consecutivos de sequía y que las autoridades chilenas están definiendo como un “proceso de desertificación”. Con esta sequía, el caudal de los ríos de la cuenca del Maipo ha disminuido en un 37% en sus promedios anuales (Stern, 2014).

Sin embargo, debido a derretimiento de los glaciares, no siempre se tendrá la certeza de que lo que asegura el considerando 7.1.3.3, sobre Medidas de Prevención de Riesgos Ambientales autorizadas en la RCA del Proyecto, sea efectivo, ya que no fue considerado este fenómeno de derretimiento, el cual se acelera por el aumento de temperatura en toda la cuenca, el cual señala: “Se privilegiara que las obras en los cauces sean realizadas a fin de la temporada de verano y principios de otoño, época del año en que los cauces se presentan reducidos, dejando expuesta una mayor área del cauce, permitiendo que la construcción de las obras en la caja de los ríos se realice sobre terreno “seco” y no sobre el ancho mojado”. De acuerdo a Castillo, 2015, los glaciares pueden aportar hasta un 81% del caudal de verano en sub cuenca Maipo en el Manzano (Castillo, 2015).

Otro de los efectos del aumento de temperatura de la cuenca es el peligro provocado por la inestabilidad de las laderas y por ende de los glaciares, como los aluviones GLOF (Glacier Lake Outburst Flood), por ejemplo, el ocurrido en Villa Santa Lucía en Diciembre de 2017. Los datos y las variables extemporáneos y no considerados del PHAM, referentes a la situación climática, donde hoy, a más de 5 años, en que el PHAM debió haber terminado su etapa de construcción, resulta de suma vitalidad y responsabilidad que la autoridad solicite estudios de cambio climático donde se consideren estos y otros aspectos relacionados al sistema hídrico. El punto 7.2.7.5 de la RCA es imposible de ser cumplido sin estudios de cambio climático, del mismo modo, la tabla del punto 7.4.1 Identificación de Riesgos, está muy incompleta respecto a los riesgos asociados a agua y cambio climático, por lo tanto, no existen medidas consideradas. Las medidas de mitigación consideradas para los riesgos que aparecen en la tabla (RCA, punto 7.4.2), son absolutamente insuficientes cuando un aluvión y su enorme energía liberada arrasan con todo lo que se encuentre en el cauce y sus riberas, como lo hemos podido comprobar en innumerables ocasiones. La locación de las instalaciones SI se encuentra dentro de otras áreas expuestas a fenómenos gravitacionales e inundaciones, como es el caso de las faenas en Las Lajas. Una crecida importante de cualquiera de los ríos o una activación de quebradas, difícilmente será detenida con sacos de arena, como lo manifiesta la RCA en Tabla “Medidas de contingencia”, página 49.

7.4.1.1 Riesgos de tipo Geomorfológico e Hidrológico.

Dada la conformación física del área de emplazamiento del PHAM, y de acuerdo a la descripción indicada en el Capítulo 5 “Línea de Base” del EIA, se han identificado condiciones de riesgos de tipo geomorfológico e hidrológico, en aquellos sectores de emplazamiento de obras, de acuerdo a lo que se indica en la siguiente tabla:

Tabla
Riesgos Naturales Identificados en el Área de Emplazamiento del PHAM

Riesgo	Localización
Avalanchas	Laderas norte, este y sur que conforman el valle entre los esteros La Engorda y Colina.
	Flanco norponiente Laguna Lo Encañado
Deslizamiento y derrumbe	Flanco norte bocatoma Colina, Las Placas, El Morado y tramo intermedio canal conductor.
	Captación Río El Yeso, sifón Río Yeso, canal transportador, instalación de faenas y botadero, caminos de servicio.
Lahares	Bocatomas de los esteros Colina, La Engorda y aguas abajo del Río Volcán
Inundación	Cámara de carga Las Lajas y sifón Río Colorado.
	Instalación de faenas y caminos de servicio localizados en el área adyacente a la rivera del Río Colorado.
Riesgo Sísmico	Toda el área de emplazamiento del proyecto

Figura 3: Tabla Riesgos de Tipo Geomorfológico e hidrológico. RCA 256/2009 PHAM

CONCLUSIONES DE LA OBSERVACION

Esperamos que la autoridad ambiental considere, a la luz de los antecedentes expuestos, no solo la revisión de la RCA, sino más bien su revocación, y si la autoridad y la empresa lo estiman conveniente, un nuevo estudio de impacto ambiental actualizado a las variables que hoy existen y aquellas proyectadas a los efectos del Cambio Climático. Sin embargo, que quede escrito que es

interés de esta parte y los ciudadanos que firman en señal de apoyo que este proyecto no siga adelante, que las aguas del río regulador del clima de Santiago no entren jamás a estos mega tubos subterráneos y que el Estado abogue por el bien común y piense en la salud y seguridad hídrica de los más siete Millones de personas que dependen de sus aguas.

Los profesionales que realizamos esta observación, aseveramos los objetivos propuestos en (8.1) "Plan de seguimiento ambiental", a saber:

- Verificar que las medidas de manejo ambiental son las adecuadas y suficientes;
- Demostrar que los elementos del medioambiente evolucionarán según lo establecido en la Evaluación respectiva,

no se condicen con las características actuales y perspectivas proyectadas del sistema hídrico de la cuenca del Río Maipo y subcuencas de los ríos Yeso, Colorado y Volcán. El Plan de seguimiento ambiental NO considera todas las variables ambientales relevantes, como lo estipulara la RCA 256/2009 que resolvió aprobar este proyecto en desmedro de miles de personas, ecosistemas vitales y la afectación de la calidad de vida de toda la población que depende de las funciones ambientales de estos cursos del vital elemento, solo por producir energía en un país que no la necesita, debido al superávit en que nos encontramos y si así lo fuera, la prioridad siempre debe ser el bien común, las necesidades biológicas vitales y la decisión de la ciudadanía que dice NO al Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo, cuya detención no solo es un tema técnico, sino también ético.

Reiteramos también que el área de influencia del Proyecto está mal definida, ya que no solo es aquella donde se instalan las obras subterráneas y superficiales, sino el hecho de que este Proyecto afecta a toda la Región Metropolitana de Santiago de Chile, pues este sistema hídrico no solo regula el clima de la capital estratégica de Chile, sino que provee el servicio ambiental de provisión de agua para bebida, derecho humano declarado por las naciones Unidas.

Es en este marco que se vuelve fundamental evaluar en forma planificada y con un alcance de largo plazo la situación particular de proyectos de inversión realizados en la cuenca del Maipo, una de las cuencas más estratégicas y demandadas en términos de los servicios que otorga, así como replantear lo comprendido hasta hoy por caudal ecológico y la evaluación integral de las cuencas. En el contexto del Cajón del Maipo, los ambientes naturales, socioeconómicos y culturales, si bien mantienen todavía estructuras del paisaje rural, están fuertemente moldeados por influencias y presiones de la gran ciudad de Santiago. La re-sintonización entre las demandas y necesidades del medio urbano y el rural es un requisito fundamental para responder adecuadamente a los desafíos relacionados con el cambio global, entre otros los cambios extremos de usos del territorio, perturbaciones asociadas al cambio climático inducido (inundaciones, sequías) o la contaminación de aguas, suelo y atmosfera (González, 2017). Es clave darle valor a los servicios y valores que brinda la cuenca especialmente en temas de agua, regulación de la temperatura y de la calidad del aire.

Queremos manifestar a través de esta observación, que tanto la RCA 256/2009, como el Plan de Seguimiento no contemplaron las variables ambientales y funciones ecosistémicas afectadas, aquí descritas, las cuales, por el contrario se ven perjudicadas por la construcción de este Proyecto. En un contexto de Cambio Climático, sobre el cual no se presentaron ni estudios ni proyecciones, en relación a la afectación sobre la mayor parte del sistema hídrico de la Capital de Chile, el hecho de autorizar este Proyecto y por consecuencia dejar que el río no cumpla con estas funciones ni con su función base en el ciclo hidrológico, debido a un caudal ecológico que no consideró proyecciones sino más bien datos extemporáneos, el hecho de afectar los acuíferos a través de mayores afloramientos a los pensados y por último, obviar la relación entre estos cursos de agua y la población que depende de él aguas abajo, en términos de supervivencia y salud, nos convoca a pedir que se consideren en detalle estos temas a través su revisión y oportunamente, se ordene a la empresa a presentar un nuevo Estudio de Impacto Ambiental, acorde a la realidad actual.

Referencias

Barbier, E., Acreman, M. Y Knowler, D. 1997. Valoración Económica de los Humedales. Guía para decidores y planificadores. Gland, Suiza, Oficina de la Convención de Ramsar.

Castillo, Y. 2015. Caracterización de la hidrología glaciar de la cuenca del río Maipo mediante la implementación de un modelo glacio-hidrológico semi-distribuido físicamente basado. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas. Departamento de Ingeniería Civil.

Corvalán, P. 2007. La Declinación de las Precipitaciones en Chile: Una tendencia medida durante el siglo XX.

Croxato, J. 2014. Análisis de estabilidad general de bocatomas por impacto del proyecto hidroeléctrico Alto Maipo.

De Groot, R.S. 1992. Functions of Nature: Evaluation of Nature in Environmental Planning, Management and Decision Making. WoltersNoordhoff, Groningen.

DICTUC UC. 2013. Revisión técnica de antecedentes y análisis del estudio sedimentológico del río Maipo.

EMM, 2005. Ecosystems and Human Well-being: Wetlands and Water Synthesis. Millennium Ecosystem Assessment. Washington, D.C., U.S.A. Island Press.

Fuenzalida, H. 2006. Estudio de Variabilidad Climática en Chile para el Siglo XXI. Departamento de Geofísica, Universidad de Chile.

García, R. 2008. Gestión de Cuencas y Cambio Climático: el caso del Maipo. Chile Sustentable. Santiago, Chile.

González, T. 2017. Aproximación a un Plan de Desarrollo Local con Enfoque Territorial para la Cuenca Alta del Río Maipo. Integración de Valores y Servicios Socio-Ecosistémicos, Conectividad,

Resiliencia y Adaptación al Cambio Global. Comuna de San José de Maipo, Región Metropolitana, Chile.

IDIEM2008. Anexo 20 Evaluación de Impacto Ambiental, Proyecto hidroeléctrico Alto Maipo. Universidad. de Chile.

Joignant, N. 2014. Valoración económica de los servicios ecosistémicos culturales recreativos y etno-culturales del Sistema de Humedales Altoandinos ó Laguna Roja (Comuna de Camarones, Chile): Protegiendo un Ecosistema Sagrado a través del turismo Sustentable. Tesis Magister en Gestión y Planificación ambiental. Universidad de Chile.

IPCC, 2007. *Preguntas Frecuentes -¿Cómo varía la precipitación en la actualidad?* Panel Intergubernamental de Cambio Climático. Organización de Naciones Unidas.

IPCC, 2008. Documento técnico VI del IPCC "El Cambio Climático y el Agua". Panel Intergubernamental de Cambio Climático. Organización de Naciones Unidas.

OMS, 2003. Cambio Climático y Salud Humana: riesgos y respuestas. Organización Mundial de la Salud.

SAG, 2006. Conceptos y Criterios para la Evaluación Ambiental de Humedales. Chile. Centro de Ecología Aplicada.

Stern, J. 2008. Gestión de cuencas y Cambio Climático: El caso del Maipo. Chile Sustentable y Rodrigo García Palma. Disponible en <http://cdn.plataformaurbana.cl/wp-content/uploads/2016/05/cambio-clim%C3%A1tico-y-cuenca-r%C3%ADo-maipo.pdf>

Stern, J. 2014. Aporte potencial de generación hidroeléctrica y rentabilidad financiera del PHAM. Coordinadora Ciudadana No Alto Maipo.

Páginas Web

INE. <https://www.ine.cl/docs/default-source/publicaciones/2017/infografias-de-medio-ambiente-2017.pdf?sfvrsn=5>

OMM <https://public.wmo.int/es>

ACÁPITE TERCERO:

Temas hídricos, napas subterráneas, Manzano y Estero San José.

Durante la evaluación de plan de cumplimiento y el proceso de sanción se presenta uno de los temas más relevantes que será analizado a profundidad en este documento y que acreditarán la inconsistencia entre lo aprobado por la Resolución de Impacto Ambiental (en adelante "RCA"), RCA Nº 256/2009 y las medidas propuestas por el Proyecto que no dan solución a los afloramiento de

aguas provocado por la construcción de los Túneles y afectación en los acuíferos que intervienen. En el Estudio Hidrogeológico presentado con fecha 11 de Febrero del 2019 producto de esta revisión se puede constatar que los daños asumidos en los acuíferos serán mayores a los existentes hoy en día, estos cambios profundos en relación a lo aprobado en la RCA y el estado del arte actual y futuro de las variables consideradas, debieran llevar a la anulación de la RCA N° 256/2009 y a la detención inmediata de la construcción del Proyecto. Para mayor abundamiento, la SMA constatando la gravedad de lo denunciado en relación a la ocurrencia de afloramientos en el portal L1 en el sector de Las Lajas (lugar de devolución de las aguas utilizadas por el Proyecto) abre un proceso de Medidas Provisionales con el objeto de cuantificar los afloramientos y el posterior tratamiento de aguas residuales para poder ser vertidas directamente al afluente más cercano, para lo cual dicta el 7 de Diciembre del 2017 a través de la resolución exenta N° 1460 la primera medida que será renovada en 3 ocasiones con las resoluciones exentas N° 38 del 10 de enero del 2018, N° 185 del 9 de febrero 2018, N° 308 del 14 marzo del 2018 que estuvo vigente hasta el 14 de abril 2018.

ANTECEDENTES QUE EVIDENCIAN EL CONFLICTO

1.- Antecedentes aprobados en la RCA en relación a los afloramientos de aguas por la construcción de los Túneles del Proyecto.

- En el anexo 45 de RCA “Hidrológica de las obras subterráneas” indica que “la posibilidad de que existan acuíferos en el área del eje del proyecto es mínima”.
- En la Adenda N° 2 en relación a los cálculos estimados de filtraciones afirma que “considerando la contingencia máxima de filtraciones acumuladas a lo largo del frente de excavación del túnel, evacuadas por la ventana respectiva, esto es una taza de 1 l / s / Km. de excavación” y que otra situación distinta a lo planificado, requeriría de la impermeabilización del frente de excavación, mediante inyecciones, eliminando filtraciones.

Ref: SMA “Formulación de Cargos” del 20 de enero del 2017 puntos 153 a 157

2.- Empresa reconoce el 24 de agosto de 2017 afloramientos de agua en el túnel L1.

“El 21-8-17, en el momento que se perforaba un pozo de exploración en el PK 1858,90 del túnel L1, se encuentra roca fracturada que impide continuar la perforación debido a que el caudal de agua sube a 10 l/s y entre 3 a 5 bar de presión. En consecuencia, se instruye realizar una campaña de pregrouting para controlar las aguas afloradas. Las perforaciones para ejecutar la campaña se inician el 22-8-17, pero dado el tipo de roca presente en el frente de excavación, se genera un nuevo aumento de caudal en el macizo rocoso con flujos de agua medidos a la salida del túnel que alcanzan máximos instantáneos de hasta 70,5 l/s, con valores promedio de 50 l/s.”

Ref: SMA “ORDENA MEDIDAS PROVISIONALES QUE INDICA” numeral 14

3.- Medidas Provisionales

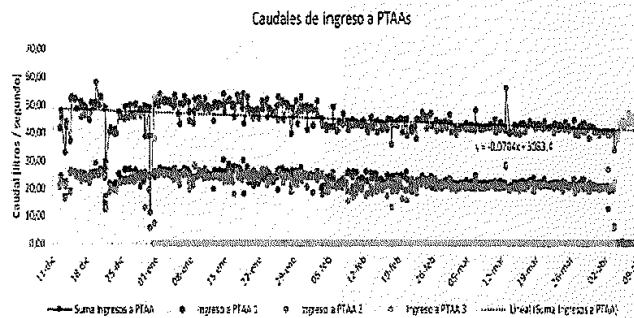
Debido a la gravedad y a la denuncia realizada por la Concejala Maite Birke en la SMA, el 7 de diciembre del 2017 se abre un proceso de Medidas Provisionales que tiene por objeto que la empresa entregue información relativa a la “implementación de medidas de control de filtraciones realizadas en el túnel L1 desde el 21 de agosto a la fecha”, “información relativa a las condiciones de cierre de la descarga de emergencia al río y de la descarga de Riles del túnel L1”, “aplicar sistemáticamente los métodos de control de filtraciones, indicados en la evaluación del proyecto en todo el túnel L1, en las zonas que aun existan afloramientos” acompañado de reportes de caudales de aguas tratadas, no tratadas y descargas al río Maipo, su calidad en cuanto a PH, temperatura y conductividad eléctrica debido a que existen antecedentes no ponderados por la empresa en relación con la reiteración y periodicidad de los afloramientos que hacen dudar de la estabilidad de las condiciones hidrogeológicas del túnel L1 ya que la contingencia solo pudo ser controlada aumentando las capacidades de tratamiento y no mediante el uso de los mecanismos de control de filtraciones que fueron estipuladas en la evaluación ambiental, existiendo un riesgo en la variación de la calidad de las aguas afloradas que en el caso de concretizarse puede ocasionar un daño al medioambiente por la presencia de aguas descargadas que carecen de un tratamiento que asegure su calidad.

Ref: SMA “ORDENA MEDIDAS PROVISIONALES QUE INDICA” letra A puntos 1,2,3 y numerales 40, 41 y 44.

4.- Fin de las Medidas Provisionales

Posterior a las 3 renovaciones de las Medidas Provisionales, con fecha 23 de abril de 2018 con la Res. Ex. 469 se dan estas por cumplidas debido a que “los reportes entregados por la empresa han demostrado que los caudales de aguas afloradas, han mantenido tasas estables en el tiempo y con tendencias a la disminución; y porque la aprobación del plan de cumplimiento del PDC, que se realizó a través de la Res. Ex. N°28/Rol D-001-2017 del 6 de abril de 2018, le permite a la SMA gestionar debidamente los riesgos que fueron levantados por Maite Birke y que motivaron la dictación de las extintas medidas provisionales” (punto 10 de Res. Ex 469)

En el punto 13 del mismo documento se presenta un gráfico (grafico 1) y una tabla (tabla 1) para indicar los caudales ingresados a las plantas de tratamiento de aguas afloradas, provenientes del interior del túnel L1 haciendo referencia a la estabilidad en el tiempo y con tendencia a la disminución, en comparación con periodos previos.



Fuente: Gráfico 1 IFA DFZ-2018-771-XIII-RCA-EI, abril 2018

Año	← Año 2017				Año 2018 →														
Semana del año	50	51	52	53	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Promedio de Caudales de Ingreso a PTAA's	46,4	45,3	45,0	51,23	50,7	48,9	49,6	48,5	46,6	43,0	42,3	42,9	42,6	42,1	42,2	41,9	40,9	41,3	43,6

Fuente: Tabla 1 IFA DFZ-2018-771-XIII-RCA-EI, abril 2018

Se puede observar en la tabla 1, el porcentaje de disminución de caudales promedio semanal en relación a la primera medición en la semana 50 del 2017 y la última registrada en la semana 15 de 2018 que es de un 6 % y en relación al máximo registrado en la semana 53 de 2018 es de 15,6 %, es de toda evidencia que estos valores son absolutamente poco representativos toda vez que no contemplan ni consideran el error instrumental del flujómetro ni las fluctuaciones presentadas en todo el periodo.

A demás esta resolución se refiere a la CALIDAD y no a la CANTIDAD de las aguas afloradas ya que no se hace cargo de lo solicitado en las medidas provisionales “aplicar sistemáticamente los métodos de control de filtraciones, indicados en la evaluación del proyecto en todo el túnel L1, en las zonas que aun existan afloramientos” y que según lo informado continua siendo más de 20 veces mayor a lo expuesto en la Adenda N° 2 en relación a afloramientos estimados en 1 l / s / Km.

Ref: SMA “ORDENA MEDIDAS PROVISIONALES QUE INDICA” letra A, Res. Ex. 1460

5.- Fiscalización ciudadana del 6 de febrero del 2019

El día 6 de febrero del 2019 a las 8:30 pm. se realiza una fiscalización ciudadana que intenta medir en forma aproximada el vertimiento de aguas al cauce del río Maipo proveniente del túnel L1, en el video 20190206_203500 se observa el planos generales de la descarga al Río Maipo del Túnel L1 donde aparece fecha y hora. El video 20190206_203556 muestra el intento de medición de caudal utilizando un balde de 20 litros de capacidad con objeto de intentar visualizar la cantidad de agua que es vertido al cauce del Río Maipo, del video se desprende que hay un caudal superior a 60 l/s. **Claramente el tema de la cantidad de agua a la fecha no ha sido reparada con los procesos de impermeabilización que se expusieron en la RCA y el plan de cumplimiento en la acción N° 51,53 y 55 “Procedimiento SAM-PR-21”.** El Proyecto en el plan de cumplimiento hace un mayor hincapié en el tratamiento de las aguas afloradas a través de las plantas de tratamiento en las acciones N°52, 55,56 y 62 que en la cantidad de agua infiltrada.

Ref: Los videos no tienen ninguna edición y se encuentran en el sistema digital adjunto a esta presentación.

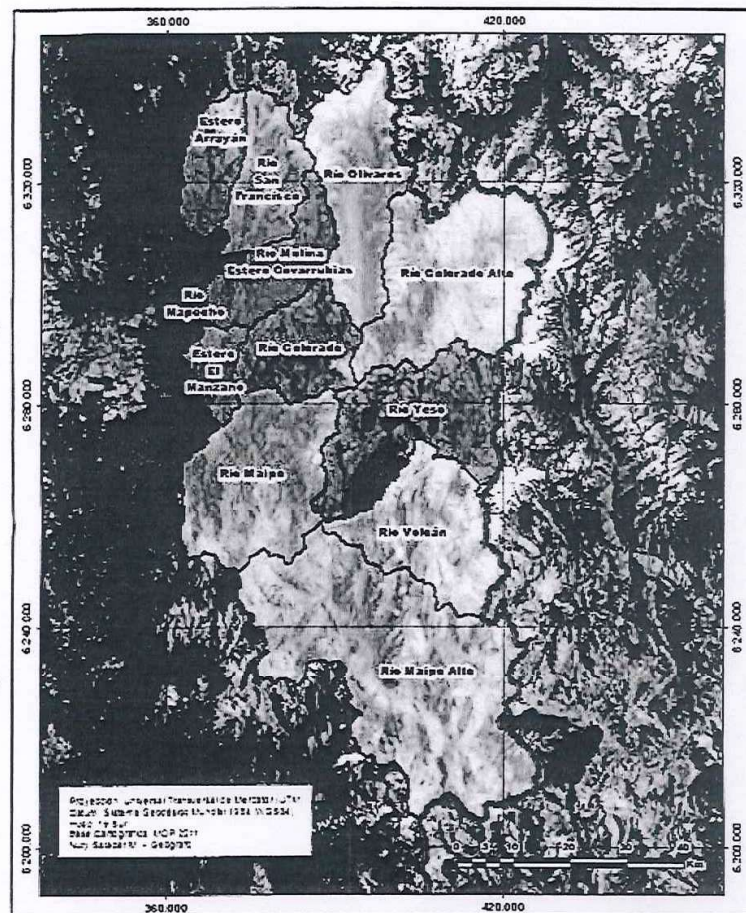
La pregunta que hay que realizarse es la proveniencia de esta cantidad de agua, el volumen vertido al Río Maipo y el daño que puede provocar en el acuífero intervenido en estos 19 meses con un caudal promedio de 48 l/s, 172.800 l/h, 4.147 m³/ día, 1.513.728 m³/ año. Lo que transgrede definitivamente lo expuesto en la RCA (punto 1 de este documento) y provoca un daño irreparable que afecta directamente los derechos de la población que se abastece de esta agua.

6.- Acuífero

En el año 2015, el Departamento de Recursos Hídricos (en adelante DARH) de la Dirección General de Aguas (en adelante DGA) del Ministerio de Obras Públicas (en adelante MOP) desarrolló un estudio hidrogeológico en las cuencas altas de la Región Metropolitana llamado “Estimación preliminar de la recarga de aguas subterráneas y Determinación de los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común en las cuencas altas de la Región Metropolitana” (DARH SDT N° 367).

Su objetivo es delimitar y definir los sectores en las cuencas altas de la Región Metropolitana donde no existan estudios previos con el objeto de colaborar con información que tome en consideración las necesidades y los intereses superiores de la Nación. De acuerdo a lo anterior, la acción de la DGA, debe propender a una explotación sustentable del recurso, que no genere menoscabo al derecho de terceros y que no limite innecesariamente su aprovechamiento, considerando su enorme importancia para el interés nacional.

De la delimitación realizada en la cuenca alta de la Región Metropolitana se definieron 12 sectores Hidrogeológicos que se muestran en el cuadro siguiente.



Mapa N°2 Sectorización cuencas altas Región Metropolitana

Los derechos de aguas que se pueden asignar en tales sectores, es fundamental entender el proceso de recarga de los acuíferos para poder asignar estos derechos y velar por una explotación sustentable del recurso, entendiendo como insumo fundamental el coeficiente de infiltración del terreno y las precipitaciones medias en las áreas aportantes, estas precipitaciones medias provienen de los datos obtenidos del Balance Hídrico de Chile, DGA 1987., datos que no consideran el Cambio Climático que estos últimos años se ha dejado ver con fuerza en el Cajón del Maipo.

En la Tabla N°1, se muestran los resultados obtenidos de la estimación de la precipitación media, como también las áreas obtenidas para cada uno de los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común estudiados en el presente informe.

	SECTOR	Área km ²	PP m/año
1	Estero Arroyuelo	270,0	0,7
2	Estero El Manzano	222,2	0,7
3	Rio Colorado	336,0	0,8
4	Rio Colorado Alto	784,2	0,9
5	Rio Maipo	658,9	0,9
6	Rio Maipo Alto	1493,2	1,2
7	Rio Mapocho	74,8	0,5
8	Rio Melina - Estero Cavasumbias	299,2	0,8
9	Rio Olivares	540,1	0,9
10	Rio San Francisco	299,7	0,8
11	Rio Volcán	514,7	1,5
12	Rio Ymo	631,0	0,9

Tabla N°1 Precipitación Media y Áreas km² en los Sectores Hidrogeológicos

*** Según el Balance Hídrico de Chile, DGA 1987 las precipitaciones utilizadas en el modelo para la determinación de recarga de acuífero en el Manzano es de 0,7 m/año, es decir 700 mm. en el año, al consultar sobre las precipitaciones durante los últimos años en la DGA en la estación Maipo en el Manzano (tabla PP Maipo Manzano) podemos observar que la máxima lluvia es de 470,1 mm. en el año 2016 correspondiente a 32,8 % menos de precipitaciones y el mínimo se registró el año 2011 con 208 mm. en el año, es decir 70 % menos, el promedio entre el año 2011 y 2016 es de 307.3 mm año, lo que indica una disminución promedio de 56% en relación con el modelo hidrogeológico del estudio DGA. Esta disminución observada tiene una relación directa en los cálculos en la recarga de aguas a los acuíferos.***



PRECIPITACION MENSUAL (mm)

Estación:	05710001 - K RIO MAIPO EN EL MANZANO	Cuenca:	RIO MAIPO
Altitud:	850 Latitud S: 033° 35' 30" Longitud W: 070° 22' 45"	UTM Norte:	6,281,633 mts
		UTM Este:	372,019 mts

DESDE : 2010												HASTA : 2017	
AÑO	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total Anual
2010			0.0		24.5			5.5	12.7	0.0		2.1	nc.
2011	0.0	11.2	0.0	4.5	0.4	59.4	57.7	52.4	5.1	7.1	0.7	0.0	268.8
2012	0.4	0.0	0.0	33.5	54.7	132.9	2.4	30.0	2.2	44.7	1.5	29.5	386.8
2013	0.7	0.0	0.0	0.0	100.4	55.4	10.5	25.7	19.0	5.1	0.0	0.0	271.8
2014	0.3	0.0	0.0	1.5	21.1	111.1	51.5	53.4	23.5	0.0	5.4	0.5	259.6
2015	0.0	0.0	24.5	0.0	0.0	0.0	52.7	172.4	72.0	51.5	5.4	0.0	353.6
2016	3.3	0.0	0.0	207.7	42.0	72.3	50.5	1.1	0.0	23.2	1.0	22.4	470.1
2017	0.0	0.2	0.0	17.5	0.5	35.4							nc.
Media Mes	0.5	1.4	3.1	33.4	54.2	73.3	44.2	52.1	19.9	19.7	2.5	7.5	397.3
Máxima	3.3	11.2	24.5	207.7	100.4	132.9	50.5	172.4	72.0	51.5	5.4	29.5	470.1
Mínima	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.4	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	268.8

Tabla PP Maipo en el Manzano.

El punto 3.4 de este informe se reproduce en forma textual

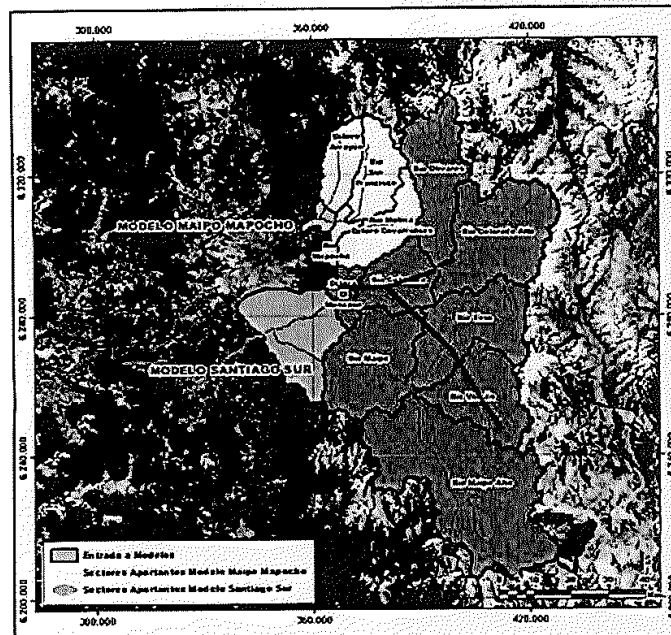
3.4 Caudal Preliminar de explotación sustentable. En general un acuífero, desde el punto de vista de sus recursos hídricos, se puede caracterizar por un volumen almacenado de agua y una recarga renovable en el tiempo, Un acuífero, es simultáneamente un almacenamiento de agua y vía de transporte de la misma. Las reservas de él están constituidas por el volumen de agua que almacena, determinado por el nivel de saturación del terreno. El caudal medio que recorre el acuífero y sale del mismo, procedente de la alimentación externa que recibe, es conocido como la recarga media anual. El origen principal de la recarga suele ser la infiltración

de la lluvia, otros posibles aportes son la percolación desde los ríos, la transferencia subterránea de un acuífero contiguo y la infiltración del riego. A continuación se procede a la determinación del caudal preliminar de explotación sustentable para cada sector de las cuencas altas de la Región Metropolitana. El referido caudal, da respaldo físico a los derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas a otorgar, no genera afección a derechos de terceros y no produce impactos no deseados a la fuente, en este caso acuífero, y al medioambiente. Realizado el análisis de los parámetros involucrados (área, precipitación y coeficiente de infiltración) se determinó la recarga media anual (l/s) para cada sector y se muestra a continuación.

	SECTOR	Recarga m3/s/a	Recarga l/s
1	Estero Arroyán	1.588.516	49
2	Estero El Manzano	817.319	26
3	Rio Colorado	2.614.083	82
4	Rio Colorado Alto	7.340.165	233
5	Rio Maipo	6.148.679	195
6	Rio Maipo Alto	18.157.124	576
7	Rio Mapocho	404.910	13
8	Rio Mapocho - Estero Cavarrales	2.447.968	78
9	Rio Urvares	4.775.555	151
10	Rio San Francisco	2.339.929	81
11	Rio Volcán	7.678.634	243
12	Rio Yeso	5.549.076	189

Tabla N° 3 - Sectorización y Recarga cuencas altas Región Metropolitana.

En mapa N°4 siguiente muestra los sectores de las cuencas altas del rio Maipo y su aporte a los modelos de Simulación Hidrogeológica de Maipo-Mapocho y Santiago Sur.



Mapa N°4 Cuencas Altas Maipo aportantes a Modelos Maipo-Mapocho y Santiago Sur.

En el mapa N°4 del estudio del DARH se sobrepone en forma aproximada (líneas en Negro) el Tunes del Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo, se puede observar que pasa por 5 sectores hidrogeológicos, Río Volcán, Río Yeso, Río Maipo, Río Colorado y Estero el Manzano.

Quisiéramos destacar que el acuífero del Manzano cuenta con una recarga calculada con la información del Balance Hídrico de Chile, DGA 1986 de 26 l/s (26 litros por cada segundo), y en el de El Maipo de 195 l/s.

La tabla siguiente muestra datos de la recarga estimada en m³/año; recarga estimada en l/s; Demanda comprometida (derechos de agua asignados) en m³/año y demanda solicitada (derechos de agua solicitados) en m³/año.

La siguiente tabla presenta la demanda comprometida al 31 de marzo de 2015.
En el anexo se adjuntan los listados correspondientes.

	SECTOR	Recarga m ³ /año	Recarga l/s	Demanda Comprometida m ³ /año	Demanda Solicitada m ³ /año	Modelo de Simulación Hidrogeológica
1	Futura Arroyán	1.556.510	49	3.217	3.217	Maipo Mapocho
2	Rio Mapocho	404.910	12	867.395	867.395	Maipo Mapocho
3	Rio Molina - Fzra Covarrubias	2.647.588	76	0	122.980	Maipo Mapocho
4	Rio San Francisco	2.539.929	61	196.712	402.199	Maipo Mapocho
5	Estero El Manzano	817.319	26	1.410.185	1.646.701	Santiago Sur
6	Rio Colerada	2.614.283	81	0	100.925	Santiago Sur
7	Rio Colorado Alto	7.140.165	232	226.144	126.144	Santiago Sur
8	Rio Maipo	6.148.879	195	1.810.608	5.131.530	Santiago Sur
9	Rio Maipo Alto	18.157.124	576	630.720	630.720	Santiago Sur
10	Rio Ochoaqui	4.775.355	151	0	4.367.736	Santiago Sur
11	Rio Volcan	7.675.614	243	0	148.219	Santiago Sur
12	Rio Yeso	5.949.076	189	3.140	3.140	Santiago Sur

Tabla N° 5 Oferta de recursos hídricos v/s demanda comprometida Cuencas Altas Río Maipo

****** Al observar en forma específica el comportamiento del acuífero el Manzano donde el mismo informe señala que la recarga es de 26 l/s, que los derechos asignados corresponden a 1.410.185 m³/año. y que la recarga anual es de 817.319 m³/año, por lo que ya se cuenta con un déficit para la conservación del acuífero. Sumado al afloramiento del túnel L1 con un promedio de 48 l/s, o equivalente a 1.513.728 m³/año.

****** El daño que se presenta en el acuífero El Manzano producto de los afloramientos en el túnel L1 es de extrema gravedad una vez que se está explotando en 3,5 veces más que la recarga natural en condiciones normales con los derechos de agua asignados (balance DGA 1986), solo el Proyecto consume prácticamente el doble de la recarga del acuífero.

7.- Estudio Hidrogeológico presentado en el Anexo 2 el 11 de febrero de 2019

Este estudio presentado por El Proyecto denominado "Informe actualizado de la capacidad de las plantas de tratamiento de aguas afloradas del PHAM", tiene el objetivo de cuantificar los afloramientos de aguas con objeto de instalar plantas de tratamiento para poder verter a los cauces mas cercanos las aguas tratadas, para lo cual se realiza un estudio Hidrogeológico que es presentado en el anexo 2.

Llama la atención que se concluye que los afloramientos no disminuirán sino que aumentaran en la medida que continúe la construcción de los túneles como muestra la tabla (Tabla 7-2)

Tabla 7-2: Caudales para los escenarios constructivos del Modelo PHAM (pag. 88 Estudio Hidrogeológico anexo 2)

Túnel	Portal	Caudal medio mensual máximo (L/s)	
		Esc 1	Esc 2
Volcán	V1	17	16
	V5	92	76
Alfalfal	VA4	32	23
	VA2	38	26
Las Lajas	L1	163	127
	VL4	207	101
	VL5	24	20
	VL2	91	60
	VL7	3	3

Fuente: Elaboración propia

Los que pueden ser comparados con las mediciones realizadas en los afloramientos en la tabla siguiente “Tabla 4-7: Caudales medios mensuales del primer semestre del año 2018, medidos en la salida de los portales” (Estudio Hidrogeológico anexo2 pag, 51)

Sistema	Portal	Caudal Medio Primer Semestre de 2018 (L/s)
Volcán	V1	9
	V5	8
Alfalfal	VA1	1
	VA2	3
	VA4	11
	L1	45
Las Lajas	VL4	67
	VL5	13
	VL7	2
Total		159

Fuente: Elaboración propia

Los aumentos mas preocupantes por la intervención de los acuíferos que involucran a una cantidad importante de población que se abastecen de ellos, es el portal L1 que de un promedio actual de 45 l/s y que en el mejor escenario llegaría a afloramientos de 127 l/s afectando directamente a la comunidad del Manzano y el portal VL-4 de 67 l/s a 101 l/s afectando directamente a la comunidad y la capital comunal por los daños al estero San José.

La solución propuesta por la empresa solo enfrenta el tema de la calidad pero no la de cantidad.

En la tabla siguiente se muestra las plantas de tratamiento que se espera poner en operación por cada portal de trabajo en los túneles. (pag. 9 Informe actualizado de la capacidad de las plantas de tratamiento de aguas afloradas del PHAM)

Tabla 3. Capacidad operacional para tratamiento de agua de afloramiento

Túnel	Portal	Estimación caudales esperados promedios por portal (l/s)	Caudales esperados promedios por túnel (l/s)	Estimación capacidad operacional por portal (l/s)	Capacidad operacional máxima por sistema de túneles (l/s)
Las Lajas	L1	183	508	200	525
	VL2	91		100	
	VL4	207		200	
	VL5	24		25	
	VL7-VL8	3		-	
Alfalfal	VA1	0	71	25	125
	VA2	32		50	
	VA4	39		50	
Volcán	V5	92	190	150	250
	V1	98		100	
Total					900

Es importante observar que la diferencia en los caudales esperados son considerando el peor escenario que dio como resultado del estudio hidrogeológico expuesto en el anexo 2, solo si llega a ocurrir tal situación en el acuífero del Manzano se estaría en un nivel de extracción de 7 veces mas que la cantidad de recarga del acuífero referenciado al estudio DGA 1986.

8.- Estero San José.

Análisis de Afectación del agua de riego y de uso doméstico de más de 2.000 personas localizadas en 2 poblaciones, 4 villorrios y servicios públicos municipales.

Al recordar algo de historia del Proyecto, entre el primer proyecto presentado 05-06-2007 y el segundo proyecto presentado el 22-05-2008 se modifica el trazado del túnel hacia la central Alfalfal II, trasladando dicha obra desde el predio de Corfo (predio Laguna Negra, lo Encañado y Embalse del Yeso) hacia el predio Santuario San Francisco de Lagunillas, área donde nacen el Estero Coironal, Estero Del Medio y Estero Las Quinguas que alimentan la Cuenca del Estero San José, que abastece el Santuario San Francisco de Lagunillas, cultivos agrícolas y 5 canales de riego y Agua Potable del área agrícola y urbana de San José de Maipo.

Pese a que el nuevo trazado del túnel Alfalfal II fue localizado en la cuenca del Estero San José y no esta presente en la línea base del EIA del Proyecto a pesar de ser una modificación mayor, (ver

[illegible]

A topographic map of a mountainous region. The map features numerous contour lines representing different elevations. Key elevation labels include 1500.00000, 1600.00000, 1700.00000, 1800.00000, 1900.00000, 2000.00000, 2100.00000, 2200.00000, 2300.00000, 2400.00000, 2500.00000, 2600.00000, 2700.00000, 2800.00000, 2900.00000, 3000.00000, 3100.00000, 3200.00000, 3300.00000, 3400.00000, 3500.00000, 3600.00000, 3700.00000, 3800.00000, 3900.00000, 4000.00000, 4100.00000, 4200.00000, 4300.00000, 4400.00000, 4500.00000, 4600.00000, 4700.00000, 4800.00000, 4900.00000, 5000.00000, 5100.00000, 5200.00000, 5300.00000, 5400.00000, 5500.00000, 5600.00000, 5700.00000, 5800.00000, 5900.00000, 6000.00000, 6100.00000, 6200.00000, 6300.00000, 6400.00000, 6500.00000, 6600.00000, 6700.00000, 6800.00000, 6900.00000, 7000.00000, 7100.00000, 7200.00000, 7300.00000, 7400.00000, 7500.00000, 7600.00000, 7700.00000, 7800.00000, 7900.00000, 8000.00000, 8100.00000, 8200.00000, 8300.00000, 8400.00000, 8500.00000, 8600.00000, 8700.00000, 8800.00000, 8900.00000, 9000.00000, 9100.00000, 9200.00000, 9300.00000, 9400.00000, 9500.00000, 9600.00000, 9700.00000, 9800.00000, 9900.00000, 10000.00000. The map also shows a network of roads and a river system. A prominent road runs diagonally from the top left towards the bottom right. A river flows from the top right towards the bottom left. The map is labeled with 'Topographic Map' in the top left corner and 'Elevation' in the bottom right corner.

La Figura 2 muestra el trazado del túnel cortando las nacientes de los principales afluentes alimentadores del Estero San José, Estero Las Quinguas, Estero del Medio y Estero Coironal y las vegas altoandinas del área, cuya hidrología está asociada al complejo hidrogeológico Laguna Negra y Laguna Lo Encañado. La afectación por secamiento de dichas vegas además, intensifica el proceso de desertificación de estos ecosistemas de montaña, amenazando la provisión de agua para la conservación de la flora, fauna y los derechos de agua de los usuarios de los 5 canales del Estero San José, varios sistemas de Agua Potable Rural, el uso doméstico, el riego y los servicios públicos municipales que dependen de su caudal. Adicionalmente, asociado a este impacto significativo se prevé la pérdida de valores escénicos y paisajísticos, también protegidos específicamente por el Decreto N° 755/2008 y en consecuencia perjudica el valor científico y turístico del área del santuario.

El secamiento de vegas por drenaje de sus aguas hacia túneles construidos en áreas de montaña, es un impacto muy estudiado y comprobado a nivel mundial a consecuencia de este tipo de intervenciones. En el caso del proyectado túnel para la central Alfalfal II que se pretende excavar durante 2019, se prevé que drenará las aguas superficiales de Vegas y Esteros ya que el túnel no estará recubierto y drenará todas las aguas superficiales hacia él. Ello generará importantes afloramiento de caudales al interior del túnel, tal como ya se ha generado en áreas como el Manzano, donde una excedencia sustantiva de afloramientos de caudales y los impactos asociados han sido comprobados en fiscalizaciones de la SMA y que fueron expuestos en este documento.

9.- Conclusiones:

En el contexto descrito, no queda más que hacer un llamamiento al servicio de evaluación ambiental para que dé cumplimiento a su misión institucional declarada: *“Contribuir al desarrollo sustentable, la preservación y conservación de los recursos naturales y la calidad de vida de los habitantes del país, por medio de la gestión del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental, asegurando una calificación ambiental transparente, técnica y eficiente en coordinación con los organismos del Estado, fomentando y facilitando la participación ciudadana en los procesos de evaluación, con el propósito de mitigar, compensar y/o reparar los impactos ambientales significativos”*, esperando que se realice efectivamente un proceso eficiente, oportuno e igualitario, en que prime lo técnico por sobre otros intereses, para que el sistema cumpla con la misión de asegurar la preservación y conservación de los recursos naturales y la calidad de vida de los habitantes del Cajón del Maipo y la Región Metropolitana.

ACAPITE CUARTO

De la Sismicidad

1. NUEVOS ANTECEDENTES SISMICIDAD SUPERFICIAL, CAJÓN DEL MAIPO.

La sismicidad superficial es frecuente en el sector cordillerano de Santiago. En el año 1958 se reportaron 3 grandes terremotos de profundidad somera con magnitudes de onda superficial Ms entre 6 y 6.9 (Ruiz y Madariaga, 2018; Alvarado et al., 2009; Sepulveda et al., 2008; Lomnitz, 1960). La sacudida de estos terremotos afectó toda la zona del cajón del Maipo alcanzando intensidades mayores a VIII, generando daño estructural, daño en acueductos y deslizamientos de tierra. Adicionalmente desde el año 2016 el gobierno de Chile, junto a Onemi y el Centro Sismológico Nacional han desplegado estaciones sismológicas en el frente cordillerano de Santiago para el continuo monitoreo de la sismicidad superficial <http://www.onemi.cl/noticia/universidad-de-chile-y-onemi-firman-convenio-para-estudio-de-la-falla-san-ramon/>. Estas estaciones registraron el sismo del 12 de Octubre de 2018 ocurrido en las coordenadas -33.569°S, -70.234°W las cuales coinciden con la ubicación de las faenas de Alto Maipo durante un periodo de tronaduras.

1.1. Nuevos antecedentes de amenaza sísmica para el Cajón del Maipo, publicados desde el año 2008 a la Fecha.

Recientemente se han dado a conocer en revistas científicas trabajos nacionales e internacionales que muestran que el nivel sísmico de terremotos superficiales en el frente cordillerano de la región metropolitana, lugar donde se emplazan las obras del proyecto Alto Maipo, es mayor al estimado en décadas anteriores.

Los nuevos antecedentes de la amenaza sísmica obligan a considerar un terremoto máximo creíble superficial. Si estos terremotos no son correctamente considerados en los estudios del proyecto. Al momento de ocurrir un terremoto en la zona cordillerana de Santiago, se podría dañar la infraestructura del proyecto (en particular podrían colapsar total o parcialmente los túneles por donde fluiría el agua, lo que provocaría cambios en las napas de aguas superficiales y profundas, como también desniveles en el flujo de agua). Por otro lado, la alta tasa de sismicidad detecta por el Centro Sismológico Nacional (CSN) en la zona del proyecto Alto Maipo podría ser causada por las tronadoras ocasionadas en la construcción de los túneles (fenómeno llamado sismicidad inducida).

Nuevos antecedentes:

1. Alvarado, P., Barrientos, S., Saez, M., Astroza, M., Beck, S., 2009. Source study and tectonic implications of the historic 1958 Las Melosas crustal earthquake, Chile, compared to earthquake damage, Phys. Earth Planet. Inter. 175 (1-2), 26-36. <https://doi.org/10.1016/j.pepi.2008.03.015>
2. Ammirati, JB., Vargas, G., Potin, B., Abrahams, R., Leyton, F., Rebolledo, S., 2018. New constraints on the crustal seismicity of Central Chile (33°-34°S): Implications for regional tectonics and seismic hazard. 2018. XV Congreso Geológico Chileno, Concepcion, Chile.
3. Armijo, R., Rauld, R., Thiele, R., Vargas, G., Campos, J., Lacassin, R., Kausel, E., 2010. The west Andean thrust, the San Ramón fault, and the seismic hazard for Santiago, Chile, Tectonics 29, TC2007. <https://doi.org/10.1029/2008TC002427>
4. Farías, M., Comte, D., Charrier, R., Martinod, J., David, C., Tassara, A., Tapia, F., Fock, A., 2010. Crustal-scale structural architecture in central Chile based on seismicity and surface geology: Implications for Andean mountain building, Tectonics 29. <https://doi.org/10.1029/2009TC002480>
5. Giambiagi, L., Tassara, A., Mescua, J., Tunik, M., Alvarez, P. P., Godoy, E., et al., 2014. Evolution of shallow and deep structures along the Maipo-Tunuyan transect (33 40'S): From the Pacific coast to the Andean foreland. Geol. Soc. London, Special Publication, 399, SP399-14. <https://doi.org/10.1144/SP399.14>
6. Leyton, P., Pérez, A., Campos, J., 2009. Anomalous seismicity in the lower crust of the Santiago basin, Chile, J. Phys. Earth Planet. Inter. 175, 17-25. <https://doi.org/10.1016/j.pepi.2008.03.016>
7. Pérez A., Ruiz, J. A., Vargas, G., Rauld, R., Rebolledo, S., Campos, J., 2014. Improving seismotectonics and seismic hazard assessment along the San Ramón Fault at the eastern border of Santiago city, Chile, Nat. Hazards 71(1), 243-274. <https://doi.org/10.1007/s11069-013-0908-3>
8. Sepúlveda, S., Astroza, M., Kausel, E., Campos, J., Casas, E., Rebolledo, S., Verdugo, R., 2008. New findings on the 1958 Las Melosas earthquake sequence, Central Chile: implications for seismic hazard related to shallow crustal earthquake in subduction zones, J. Earthquake Eng. 12, 432-455. <https://doi.org/10.1080/13632460701512951>
9. Vargas, G., Klinger, Y., Rockwell, T. K., Forman, S. L., Rebolledo, S., Baize, S., Lacassin, R., Armijo, R., 2014. Probing large intraplate earthquakes at the west flank of the Andes, Geology 42(12), 1083-1086. doi:10.1130/G35741.1
10. Yáñez, G., Muñoz, M., Flores-Aqueveque, V., Bosch, A., 2015. Gravity derived depth to basement in Santiago Basin, Chile: implications for its geological evolution, hydrogeology, low enthalpy geothermal, soil characterization and geo-hazards, Andean Geol. 42 (2), 190-212. doi: 10.5027/andgeoV42n2-a01

1.2 Acciones desarrolladas por el gobierno de Chile ante estos nuevos antecedentes.

Los nuevos antecedentes sobre la sismicidad del frente cordillerano tiene como consecuencia el replanteo del peligro sísmico de Santiago y el sector cordillera. Por este motivo el gobierno de Chile por medio de ONEMI y CSN desarrollaron un proyecto de instalación de estaciones sismológicas con el fin del monitoreo de la actividad sísmica superficial en especial la falla de San Ramón (<http://www.onemi.cl/noticia/universidad-de-chile-y-onemi-firman-convenio-para-estudio-de-la-falla-san-ramon/>). Se instalaron estaciones en la zona del cajón del Maipo, donde actualmente el proyecto Alto Maipo desarrolla tronaduras (Figura 1). La red de estaciones desplegadas en los últimos años por el Centro Sismológico Nacional, para el monitoreo de la sismicidad, es presentada en la Figura 2.



Figura 1. Presidenta Michel Bachelet visitando una estación sismológica del Centro Sismológico Nacional, ubicada en San Alfonso, comuna de San José, Santiago (<http://ingenieria.uchile.cl/noticias/133494/presidenta-visita-estaciones-sismologicas-en-la-falla-san-ramon>).

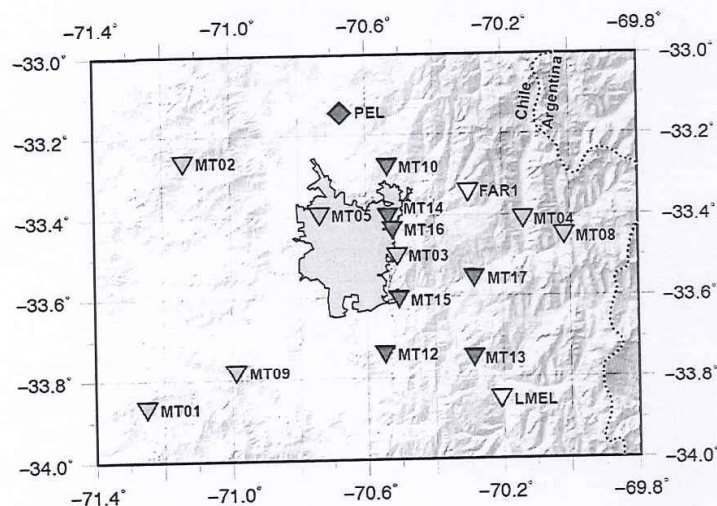


Figura 2. Estaciones sismológicas del CSN (Amarati et al., 2018)

1.3 Re-estudio de los terremotos de Las Melosas 1958.

Los estudios de estos terremotos que afectaron el Cajón, indican que este tipo de sismicidad superficial es frecuente en la zona y que no se pueden descartar terremotos de similar magnitud (Sepulveda et al., 2008; Alvarado et al., 2009). Este tipo de terremotos genera daño en estructuras enterradas como canales, acueductos, túneles, etc. En la Figura 3 se muestra el daño en un acueducto y en el canal del Maipo. Además generó valores de intensidad de daño entre XIII y IX, las cuales corresponden a uno de los valores más altos observados en Chile (Figura 4). Como también deslizamientos de Tierra (Figura 5).

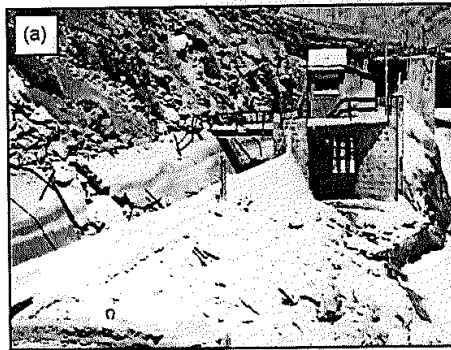


Figura 3. (Derecha) Daño en el canal del Maipo. (Izquierda) Daño en un acueducto del cajón del Maipo producto del terremoto de Las Melosas 1958. Figuras de los trabajos de Sepúlveda et al. (2008) y Alvarado et al. (2009).

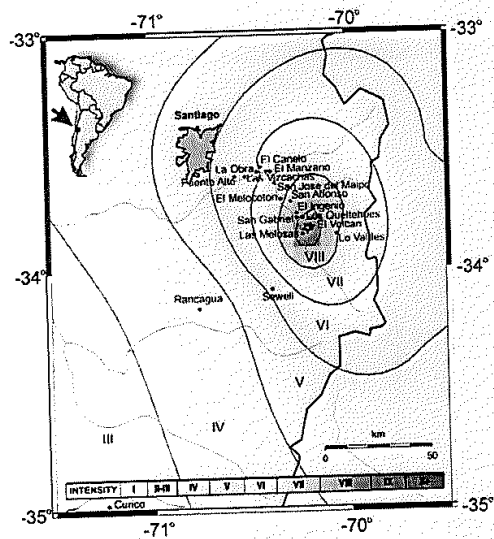


Figura 4. Intensidad de daño generada por el terremoto de Las Melosas 1958 (Alvarado et al., 2009)



Figura 5. Deslizamientos de tierra en el Cajón del Maipo, producto del Terremoto de Las Melosas. Deslizamientos Las Cortaderas y el Manzanito (Sepulveda et al., 2008)

1.4 Sismicidad detectada a partir del proyecto del Gobierno de Chile-ONEMI-CSN

La Figura 6. Muestra la sismicidad registrada en los últimos 2 años en el frente cordillerano. Toda esta sismicidad es superficial. El error en la estimación del hipocentro en profundidad es de escasos kilómetros (Figura 7).

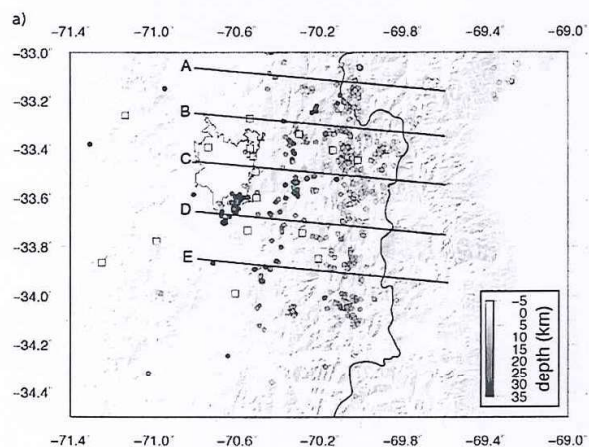


Figura 6. Sismos superficiales de los últimos años ocurridos en el frente cordillerano de Santiago (Amarati et al., 2018)

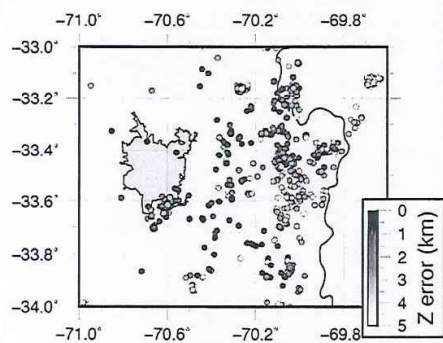


Figura 7. Error en profundidad de la localización de eventos superficiales (Amarati et al., 2018)

1.5 Sismos detectados en la zona de túneles del proyecto Alto Maipo por el Centro Sismológico Nacional

Como se infiere de la Figura 6, existe mucha sismicidad en la zona donde se ubica el proyecto Alto Maipo.

1.5.1. Evento del 12 de Octubre del 2018

El sismo del 12 de Octubre del 2018 fue detectado por el Centro Sismológico Nacional (CSN) a las 01:20:41, Figura 8. Este evento presenta el siguiente epicentro: -33.569° S, -70.234° W. La profundidad indicada por el Centro Sismológico Nacional es de 6.2 kilómetros, sin embargo como mostramos en la Figura 7, la profundidad tiene un error asociado; por lo que su profundidad podría ser incluso menor. Este sismo fue de magnitud de 2.2 (CSN) y según un usuario de twiteer fue percibido por la población de Los Maitenes (Figura 9). En la Figura 10 mostramos el registro sismológico de la estación MT04 del CSN.

El epicentro de este evento coincide con las coordenadas de los túneles y periodo de tronaduras de la empresa Alto Maipo. Este evento podría haber sido gatillado por tronaduras realizadas durante el proceso de excavación, fenómeno denominado sismicidad inducida. La sismicidad inducida ocurre cuando se alteran los estados de esfuerzo de una zona, los eventos gatillados por este cambio de esfuerzos pueden ocurrir inmediatamente o demorar un periodo de décadas (Foulger et al., 2018). Aquí destacamos un extracto del reciente trabajo científico publicado en Marzo de 2018 "Global review of human-induced earthquakes" publicado en la revista Earth-Science Reviews, donde menciona casos en que proyectos similares a Alto Maipo han inducido sismos artificiales. Los que en este caso podrían dañar los túneles, cambiando el flujo del agua y de las napas de agua.

Sismos por día

Las búsquedas se efectúan por hora universal (UTC)

Año: 2018 Mes: 10 Día: 12 Consultar

Fecha Local	Fecha UTC	Latitud	Longitud	Profundidad (km)	Magnitud	Referencia
12/10/2018 00:17:00	12/10/2018 03:17:00	-30.002	-80.106	101.6	3.0 ML GUC	47 km al O de Lina Colihueni
12/10/2018 09:25:20	12/10/2018 22:25:20	-21.651	-69.151	107.5	2.9 ML GUC	17 km al NE de Olague
12/10/2018 10:21:00	12/10/2018 23:21:00	-21.026	-68.846	137.3	2.9 ML GUC	26 km al SE de Lina Colihueni
12/10/2018 13:37:57	12/10/2018 01:37:57	-29.632	-71.426	67.5	2.0 ML GUC	25 km al SO de La Higuera
12/10/2018 11:26:34	12/10/2018 14:26:34	-26.911	-71.557	33.8	2.3 ML GUC	32 km al O de La Serena
12/10/2018 08:14:44	12/10/2018 08:14:44	-30.526	-70.234	26.1	2.5 ML GUC	62 km al SO de Tromev
12/10/2018 03:20:41	12/10/2018 04:20:41	-33.569	-70.234	6.2	2.2 ML CSN	14 km al NE de San José de Maipo
12/10/2018 00:58:32	12/10/2018 03:58:32	-33.911	-69.729	22.3	2.9 ML GUC	73 km al SE de Rancagua
12/10/2018 00:39:31	12/10/2018 03:39:31	-21.351	-68.517	115.9	3.2 ML GUC	31 km al SO de Olague
12/10/2018 00:37:30	12/10/2018 03:37:30	-36.132	-71.657	50.4	2.7 ML GUC	78 km al O de Cobquecura
12/10/2018 00:35:57	12/10/2018 03:35:57	-21.426	-69.146	86.4	2.6 ML GUC	47 km al NE de Gualaigua
11/10/2018 23:48:29	12/10/2018 02:48:29	-30.077	-71.151	63.4	2.5 ML GUC	19 km al NO de Antuco

Figura 8. Página del Centro Sismológico Nacional. Se destaca el evento del 12 de Octubre de 2018 con hipocentro -33.569° S, -70.234° W.



Fco. Bravo Zepeda
@xizko58

Seguir

REVISADO ! | Sismo de magnitud 1.6 ML se produjo a la 01:20:43 horas del 12 de Octubre a 8 kilómetros al Sur-Este de Los Maitenes, Región Metropolitana; con una profundidad de 7.3 kilómetros.

Lista de intensidades en la escala de Mercalli:
Los Maitenes: III

2:03 · 14 oct. 2018



Figura 9. Tweet indicando que el sismo en el cajón del Maipo tuvo una intensidad en la escala de Mercalli de III.

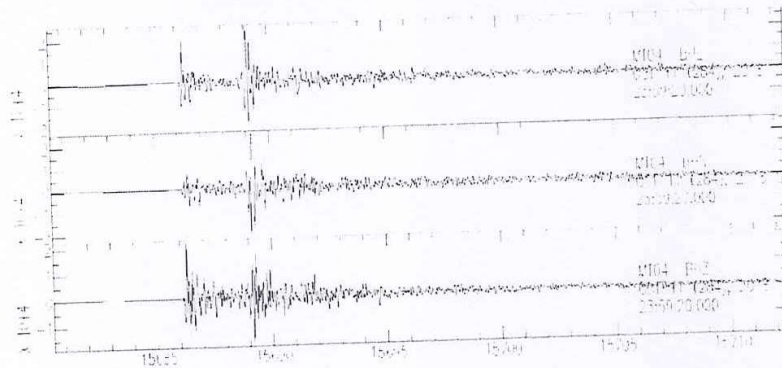


Figura 10. Sismograma de la estación sismológica del CSN en la estación MT04. Se observan 2 pulsos que corresponden a las ondas P y S, de acuerdo a los tiempos de llegada de estas ondas se realiza la localización del evento.

3.2.3. Tunnel excavation

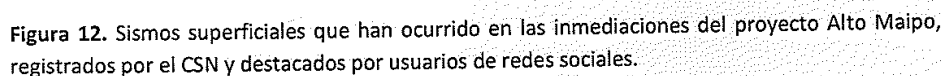
Earthquakes accompanying excavation of tunnels and cavities have been reported in 20 cases. These include excavations for power-station housing (e.g., the underground powerhouse of the Pubugou, China hydroelectric station), water transport at hydro-electric and nuclear power stations (e.g., the Yuzixi hydro-electric station, China, and the Forsmark nuclear plant, Sweden), and road and railway transport (e.g., the Ritsø tunnel, Sweden, and the Qinling railway tunnel, China) (Tang et al., 2010).

The 57-km-long Gotthard Base Tunnel, Switzerland, part of the New Alpine Traverse through the Swiss Alps (Husen et al., 2012), was excavated for freight and passenger rail transport 2002–2006 using drilling and blasting. Three “Multi-Function Stations” (MFSs) divide the tunnel into five sections.

A series of 112 earthquakes with M_L -1.0 to 2.4 occurred 2005–2007 in association with excavation of the southernmost station, MFS Faïdo. The largest event was just 0.5–1.0 km deep and felt strongly at the surface. The station cavity was damaged including flaking of the reinforced walls and upwarping of the floor by ~ 0.5 m. The seismicity correlated spatially and temporally with excavation of the station (Fig. 26, Fig. 27). Accurate locations obtained using a dense, temporary seismic network showed that the earthquakes occurred at a similar depth to the tunnel. Some correlated with rockbursts in the tunnel shortly after blasting.

Figura 11. Extracto del artículo, donde destacan que excavaciones han inducido terremotos.

Como mencionamos, después de la reciente iniciativa gubernamental para el monitoreo de la sismicidad del frente cordillerano, surgida por los nuevos antecedentes publicados en estos últimos 10 años. El CSN y usuarios de redes sociales han destacado la sismicidad del Cajón del Maipo, Figura 12. Por ejemplo, el CSN detectó 4 sismos que ocurrieron a menos de 20 kilómetros de los lugares donde actualmente se desarrollan las excavaciones que del proyecto Alto Maipo.



***Al respecto, dada la envergadura y magnitud del riesgo involucrado, cabe preguntarse si la autoridad medio ambiental ha reparado en estas variables y si **puede asegurar** que el PHAM es un proyecto seguro para la comunidad, ante lo cual proponemos realizar el ejercicio de responder a las siguientes preguntas::

1. Diseño de obras civiles para el flujo de agua

- Dado que un terremoto superficial puede generar deformaciones de varios metros.
¿Existen estudios que consideren la deformación del terreno asociado a un terremoto superficial máximo creíble, que altere los niveles del flujo de agua y cambio de las napas?
- Dadas las altas intensidades de daño generadas por los terremotos superficiales, por ejemplo Las Melosas 1958.
¿Existen los estudios de riesgo sísmico de sismos superficiales para el diseño de túneles y el efecto en los flujos y napas de agua?
- Dado que los nuevos antecedentes sísmicos, y el hecho que el gobierno de Chile ya aceptó estos nuevos antecedentes instalando estaciones sismológicas en la zona del proyecto Alto Maipo.
¿Cómo los estudios de riesgo sísmico realizados por el proyecto Alto Maipo pueden estar actualizados?
- Dada la presencia de sismos superficiales.
¿Cómo estos eventos han sido incorporada en el cálculo del terremoto máximo creíble en el diseño de los túneles que conducen el flujo de agua.
¿Cómo se realizó el cálculo que indiqué que las napas de agua y el flujo de agua, no variarán producto de un terremoto máximo creíble superficial?
- Dado que han ocurrido sismos superficiales en el lugar donde van los túneles (por ejemplo, sismo del 12 de Octubre de 2018). Las fallas geológicas no pueden ser consideradas inactivas. **Las obras del proyecto Alto Maipo atraviesan fallas geológicas activas.**
¿Qué estudios de fallas geológicas activas ha desarrollado el proyecto Alto Maipo por el trazado de los túneles? ¿En qué estudio se ha considerado los efectos de los deslizamientos de las fallas geológicas activas que atraviesan los túneles por los cuales se transportará el agua?. ¿Cómo estos deslizamientos afectarán las napas de agua?

2. Sismicidad superficial natural o inducida.

- Dado que el trabajo "Global review of human-induced earthquakes" previamente mencionado concluye que pequeños cambios de estrés pueden inducir sismos

¿Qué estudio presentó el proyecto Alto Maipo, dónde se presenten los valores de cambio de estrés generados por en los túneles?

- Dada la alta tasa de sismicidad detectada en los entornos de las obras de Alto Maipo.
¿Cómo el proyecto Alto Maipo puede descartar que esta sismicidad no esté asociada al trabajo de perforación de túneles?
¿Cómo el proyecto Alto Maipo puede descartar que la presencia de las perforaciones, no active más sismos superficiales en comparación al caso donde no existan túneles (estado natural)?
¿Cómo el proyecto Alto Maipo descarta que la presencia de nuevos túneles, en una zona donde pasan fallas superficiales activas, no este acelerando la ocurrencia de terremotos como los ocurridos en el año 1958?.
- El sismo del 12 de Octubre de 2018 ocurrió en la zona donde el proyecto Alto Maipo está desarrollando tronaduras.
¿Cómo Alto Maipo descarta que este evento no fue un sismo inducido?
- Dado que la sismicidad inducida ocurre cuando se desarrolla este tipo de proyectos.
¿Qué estudio ha realizado Alto Maipo para no generar sismicidad inducida?
¿Qué medidas ha realizado Alto Maipo para no generar sismicidad inducida?
- ¿Qué medidas de monitoreo y seguridad ante eventos superficiales naturales e inducidos tiene el proyecto Alto Maipo?
- El sismo de magnitud del 12 de Octubre generó daño en los túneles del proyecto Alto Maipo.
¿Qué medidas de seguridad tienen para estos casos de sismicidad?
¿Qué protocolos existen ante sismos superficiales?
- ¿Qué estudios ha presentado Alto Maipo para asegurar que el daño generado en los túneles por sismos superficiales, no altera las napas superficiales y profundas, ni el flujo de agua?.

3. Vibraciones causadas por Tronaduras, sismicidad natural o sismicidad inducida.

- La alta sismicidad (natural o inducida por el proyecto) probablemente ha gatillado otros fenómenos, como por ejemplo, remociones en masa. Durante la construcción del Proyecto Alto Maipo han ocurrido remociones en masa, cerca de epicentro de sismos detectados por los trabajos recientes, lugares donde también el proyecto Alto Maipo ha efectuado detonaciones.

¿Qué estudios ha presentado Alto Maipo para descartar que las vibraciones generadas por las detonaciones no inducen remociones en masa?

¿Cómo Alto Maipo controla el nivel de vibraciones para evitar remociones en masa?

¿Cómo Alto Maipo controla el nivel de vibraciones para no generar sismicidad inducida?

- Las vibraciones generadas por las detonaciones son percibidas por los lugareños que viven camino al poblado de Los Maitenes

¿Qué estudio de control de vibraciones ha presentado el proyecto Alto Maipo?

¿Qué tipo de mediciones desarrollan para medir el nivel de vibraciones en los lugares poblados?

Referencias

1. Alvarado, P., Barrientos, S., Saez, M., Astroza, M., Beck, S., 2009. Source study and tectonic implications of the historic 1958 Las Melosas crustal earthquake, Chile, compared to earthquake damage, *Phys. Earth Planet. Inter.* 175 (1-2), 26-36. <https://doi.org/10.1016/j.pepi.2008.03.015>
2. Ammirati, JB., Vargas, G., Potin, B., Abrahami, R., Leyton, F., Reboledo, S., 2018. New constraints on the crustal seismicity of Central Chile (33°-34°S): Implications for regional tectonics and seismic hazard. 2018. XV Congreso Geológico Chileno, Concepcion, Chile.
3. Armijo, R., Rauld, R., Thiele, R., Vargas, G., Campos, J., Lacassin, R., Kausel, E., 2010. The west Andean thrust, the San Ramón fault, and the seismic hazard for Santiago, Chile, *Tectonics* 29, TC2007. <https://doi.org/10.1029/2008TC002427>
4. Fariás, M., Comte, D., Charrier, R., Martinod, J., David, C., Tassara, A., Tapia, F., Fock, A., 2010. Crustal-scale structural architecture in central Chile based on seismicity and surface geology: Implications for Andean mountain building, *Tectonics* 29. <https://doi.org/10.1029/2009TC002480>
5. Foulger, G., Wilson, M., Gluyas, J., Julian, B and Davies, R. " Global review of human-induced earthquakes". *Earth-Science Reviews*. March 2018.
6. Giambiagi, L., Tassara, A., Mescua, J., Tunik, M., Alvarez, P. P., Godoy, E., et al., 2014. Evolution of shallow and deep structures along the Maipo-Tunuyan transect (33 40'S): From the Pacific coast to the Andean foreland. *Geol. Soc. London, Special Publication*, 399, SP399-14. <https://doi.org/10.1144/SP399.14>
7. Leyton, P., Pérez, A., Campos, J., 2009. Anomalous seismicity in the lower crust of the Santiago basin, Chile, *J. Phys. Earth Planet. Inter.* 175, 17-25. <https://doi.org/10.1016/j.pepi.2008.03.016>
8. Pérez A., Ruiz, J. A., Vargas, G., Rauld, R., Rebolledo, S., Campos, J., 2014. Improving seismotectonics and seismic hazard assessment along the San Ramón Fault at the eastern border of Santiago city, Chile, *Nat. Hazards* 71(1), 243-274. <https://doi.org/10.1007/s11069-013-0908-3>
9. Ruiz, S. and Madariaga, R. (2018). Historical and Recent Large Megathrust Earthquakes in Chile. *Tectonophysics*. doi:10.1016/j.tecto.2018.01.01

10. Sepúlveda, S., Astroza, M., Kausel, E., Campos, J., Casas, E., Rebolledo, S., Verdugo, R., 2008. New findings on the 1958 Las Melosas earthquake sequence, Central Chile: implications for seismic hazard related to shallow crustal earthquake in subduction zones, J. Earthquake Eng. 12, 432–455. <https://doi.org/10.1080/13632460701512951>
11. Vargas, G., Klinger, Y., Rockwell, T. K., Forman, S. L., Rebolledo, S., Baize, S., Lacassin, R., Armijo, R., 2014. Probing large intraplate earthquakes at the west flank of the Andes, Geology 42(12), 1083-1086. doi:10.1130/G35741.1
12. Yáñez, G., Muñoz, M., Flores-Aqueveque, V., Bosch, A., 2015. Gravity derived depth to basement in Santiago Basin, Chile: implications for its geological evolution, hydrogeology, low enthalpy geothermal, soil characterization and geo-hazards, Andean Geol. 42 (2), 190-212. doi: 10.5027/andgeoV42n2-a01

ACAPITE QUINTO:

Resumen de solicitudes, oficios y peticiones concretas.

Que, en mi calidad de interesada, personalmente y en la representación que invisto, en los términos del artículo 21 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”, y en el ejercicio de mis derechos reconocidos en virtud del principio de contradictoriedad que consagra el artículo 10 del citado cuerpo legal, **esta parte viene en solicitar a Ud.:**

PRIMERO: Que con el mérito de los antecedentes y argumentos expuestos y estando dentro de plazo, en el marco del procedimiento iniciado por Resolución Exenta N°044/2019 que “Da Inicio a Procedimiento de Revisión de la Resolución de Calificación Ambiental N°256/2009 de fecha 30 de marzo de 2009 del “Proyecto Hidroeléctrico Alto Maipo” conforme a lo dispuesto en el artículo 25 quinquies de la ley N°19.300, sobre Bases Generales del Medio Ambiente, se tenga por evacuado el trámite de las observaciones formuladas por esta parte en el marco de la revisión de dicho Proyecto; y EN DEFINITIVA se acoja como petición concreta que se **revoque la resolución de calificación ambiental otorgada al PHAM en todas sus partes y sin excepción alguna, Y EN SUBSIDIO**, se le hagan a la RCA las observaciones, reparos correcciones y demás exigencias que sean necesarias al tenor de las observaciones y denuncias planteadas y acreditadas en este acto, en términos de acreditar que la RCA recoja y asuma todas las acciones y exigencias necesarias que sean requeridas en resguardo y protección de la comunidad y del medio ambiente-

SEGUNDO: Asimismo, en virtud del principio de economía procedimental previsto en el artículo 9 de la Ley N°19.880, conforme al cual *"La Administración debe responder a la máxima economía de medios con eficacia, evitando trámites dilatorios"* y teniendo en consideración a su vez que *"En cualquier caso, el órgano instructor adoptará las medidas necesarias para lograr el pleno respeto a los principios de contradicción y de igualdad de los interesados en el procedimiento"* (énfasis propio), según dispone artículo 10, inciso 4° de la ley en comento, esta parte viene en solicitar a Ud. que **SE SIRVA A ABRIR UN NUEVO PERIODO DE INFORMACIÓN PÚBLICA** en el marco de este procedimiento de revisión, por un plazo no inferior a 20 días hábiles, una vez que se encuentren a disposición de los interesados y del público en general todos los antecedentes que a continuación se solicitan y muy especialmente el pronunciamiento de la Dirección Regional de Aguas, a quien se le concedió, mediante ORD. N°0264 de la Directora Regional del Servicio de Evaluación Ambiental, ampliación de plazo para evacuar su informe, que no deberá exceder el 20 de marzo de 2019.

TERCERO: Por último, Sírvase dar respuesta, ordenar al PHAM responder y/o evacuar los oficios solicitados a continuación, al tenor del siguiente pliego de peticiones concretas:

- 1.- Que se requiera a la recurrida para que informe cual fue el criterio y norma para aprobar faenas de construcción y sitios de marina en la ribera de los ríos donde se construye el PHAM, referente a riesgo de arrastre del material de distinta naturaleza ahí instalado. Por consiguiente también si se consideró si el PHAM ha dado o no cumplimiento a lo expuesto y dispuesto en el en la página 15 de la RCA en virtud del cual se dispone que la Empresa "...evaluará el uso de barreras verdes con especies existentes en el entorno, particularmente para los sitios de acopio en riberas de los ríos Maipo y Colorado", ello en relación a la grave intervención que es realizada por el PHAM al sistema hídrico, específicamente a los cauces, con los sitios de acopio de marinas y material de construcción (luces, containers, tubos de hormigón, fierros, sustancias peligrosas, explosivos, plantas de elaboración de hormigón, etc). En caso de afirmativo que se informe respecto a la naturaleza y estado de avance de dichas obras; y en caso de negativo se aperturen los proceso sancionatorios y revocatorios correspondientes;
- 2.- Que la autoridad medio ambiental informe si la RCA que autorizó el proyecto consideró la variable del continuo derretimiento de los glaciales, en resguardo de lo expuesto en el acápite 7.1.3.3, sobre Medidas de Prevención de Riesgos Ambientales; en caso de negativo, que se ordene evaluar dicha variable e incluirla dentro de la RCA;
- 3.- Que se ordena a la empresa PHAM que acredite e informe respecto al cumplimiento de lo dispuesto en la RCA en relación a su obligación de que "Se privilegiará que las obras en los cauces sean realizadas a fin de la temporada de verano y principios de otoño, época del año en que los cauces se presentan reducidos, dejando expuesta una mayor área del cauce, permitiendo que la construcción de las obras en la caja de los ríos se realice sobre terreno "seco" y no sobre el ancho mojado"; esto considerando el posible aumento de cauce por causa del derretimiento de glaciares.
- 4.- Que la autoridad medio ambiental informe si la RCA que autorizó el Proyecto consideró la variable referida a los efectos del aumento de temperatura de la cuenca y el consiguiente peligro

provocado por la inestabilidad de las laderas y por ende de los glaciares, como los aluviones GLOF (Glacier Lake Outburst Flood) y sus efectos en el sistema hídrico, y en caso de afirmativo si dichas variables han sido analizadas con datos temporáneos o extemporáneos, considerando muy especialmente que hace más de 5 años que el PHAM debió estar terminado en su etapa de construcción;

5.- Que la autoridad medio ambiental informe si la RCA en su punto 7.2.7.5 puede o no ser cumplida, en ausencia de estudios actualizados de cambio climático;

6.-Que la autoridad medio ambiental informe si la tabla del punto 7.4.1 de la RCA referida a la Identificación de Riesgos, es o no completa respecto a los riesgos asociados a agua y cambio climático en cuanto a considerar las medidas de protección necesarias; y si las medidas de mitigación consideradas para los riesgos que aparecen en la tabla (RCA, punto 7.4.2), son o no suficientes en caso de aluviones;

7.- Que la autoridad medio ambiental informe si en caso de fenómenos gravitacionales e inundaciones o crecidas importantes de cualquiera de los ríos de la cuenca en cuestión o una activación de quebradas, la instalación de "sacos de arena" es o no una acción adecuada, responsable y segura como "medidas de contingencia" de aquellas indicadas en la página 49 de la RCA en el acápite de "Medidas de Contingencia", refiriéndose en forma muy particular - pero no excluyente - a las instalaciones y locaciones que se encuentran las faenas de Las Lajas y en las faenas efectuadas en la rivera del poblado del Alfalfal;

8.- Que la autoridad medio ambiental informe si el área de influencia del Proyecto está o no mal definida, ya que a juicio de esta parte, el área de influencia del PHAM no solo es aquella donde se instalan las obras subterráneas y superficiales, sino que el proyecto afecta a toda la Región Metropolitana de Santiago, ya que este sistema hídrico, no solo regula el clima de la capital estratégica de Chile, sino que provee el servicio ambiental de provisión de agua para bebida, derecho humano declarado y reconocido por las naciones Unidas.

9.- Que el PHAM informe expresamente si los afloramientos del los Túneles han disminuido significativamente mediante el uso de los mecanismos de control de filtraciones que fueron aprobados por la RCA y Plan de Cumplimiento.

10.- Que la autoridad medio ambiental informe expresamente si para el control de los afloramientos del Túnel L1 el PHAM ha dado o no cumplimiento a lo ordenado en relación a "aplicar sistemáticamente los métodos de control de filtraciones, indicados en la evaluación del proyecto en todo el túnel L1, en las zonas que aun existan afloramientos" y cual son sus expectativas de disminución de los caudales en relación a lo observado en el presente.

11.- Que el PHAM informe expresamente sobre el volumen o cantidad de agua vertido al Río Maipo debida a las filtraciones en el Túnel L1 durante todo el periodo de ocurrencia.

12.- Que la autoridad medio ambiental informe expresamente sobre el volumen o cantidad de agua vertido al Río Maipo debido a las filtraciones en el Tunel L1 durante todo el periodo de ocurrencia y el daño que puede provocar en el acuífero intervenido en estos 19 meses

13.- Que se Oficie al Departamento de Recursos Hídricos (DARH) de la Dirección General de Aguas (DGA) para que informe expresamente respecto de los datos existentes en cuanto la Recarga del acuífero del Manzano en particular y de toda la cuenca en general, y base al estudio hidrogeológico en las cuencas altas de la Región Metropolitana llamado "Estimación preliminar de la recarga de aguas subterráneas y Determinación de los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común en las cuencas altas de la Región Metropolitana" (DARH SDT N° 367) y demás datos vigente, actualizado al Balance Hídrico de Chile, DGA 2017 anunciado a través de los medios de comunicación durante esta semana.

14.- Que se Oficie a la Dirección General de Aguas (DGA) para que informe expresamente si las filtraciones del Túnel L1 afectan o no la explotación sustentable del recurso, y si generan o no menoscabo al derecho de terceros o limitan innecesariamente su aprovechamiento.

15.- Que se exija al Proyecto estudios hidrogeológicos específicos en la cuenca del Estero el Manzano y Estero San José.

16.- Que se exija al Proyecto detener los trabajos en los Túneles que presentan filtraciones de aguas en magnitudes superiores a las presentadas en la RCA antes de continuar con los trabajos.

17.-Que el PHAM informe expresamente si han desarrollado estudios de sismicidad inducida generada por el proyecto, y en caso de afirmativo, que los exhiba

18.- Que el PHAM informe expresamente si existen estudios que consideren la deformación del terreno asociado a un terremoto superficial máximo creíble, que altere los niveles del flujo de agua y cambio de las napas, y en caso de afirmativo, que los exhiba.

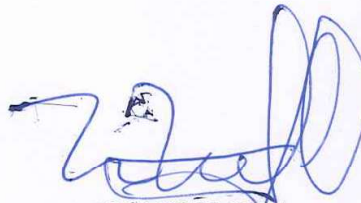
19.- Que el PHAM informe expresamente si existen estudios de riesgo sísmico de sismos superficiales para el diseño de túneles y sus efectos en los flujos y napas de agua, y en caso de afirmativo, que los exhiba

20.- Que el PHAM informe expresamente si ha desarrollado estudios de fallas geológicas activas por el trazado de los túneles que consideren los efectos de los posibles deslizamientos de las fallas geológicas activas que atraviesan los túneles por los cuales se transportará el agua, y en caso de afirmativo, que los exhiba

21.- Qué la Autoridad Medio Ambiental informe qué medidas de monitoreo y seguridad ante eventos superficiales naturales e inducidos tiene el proyecto Alto Maipo

22.- Qué la Autoridad Medio Ambiental informe qué estudios ha presentado Alto Maipo para asegurar que el daño generado en los túneles por sismos superficiales, no altera las napas superficiales y profundas, y el flujo de agua.

SIRVASE, así decretarlo.



MARCELA MELLA ORTIZ

por si y pp Coordinadora Ciudadana NO Alto Maipo



Que, además, doña Marcela Mella acompañó su presentación del 01 de marzo de 2019 con un listado de adherentes a la Coordinadora Ciudadana No Alto Maipo, los que quedaron agregados al expediente físico; y un pendrive con 2 videos y el documento en formato digital. Dichos archivos tienen un peso de 354 MB, lo cual excede la capacidad de carga de la plataforma digital, por lo que no han sido subidos a la misma, no obstante, estos archivos se encuentran disponible en el siguiente link:

<https://www.dropbox.com/sh/5lv1rim687qd8vf/AACou2j249DmNTPPAEtS47vQa?dl=0>

