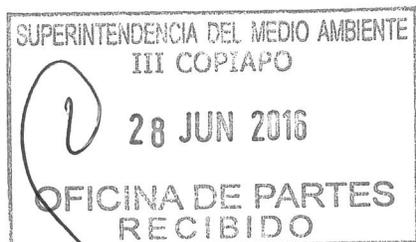


ORD.: N° 351 /

ANT.: Resolución (Exenta) N°14/ROL D-018-2015, de la Superintendencia del Medio Ambiente, de 29 de abril de 2016, que provee escrito presentado por Compañía Contractual Minera Candelaria.

MAT.: Proporciona información solicitada mediante Resolución del **ANT.**

INCL.: CD con registros del comportamiento de niveles estáticos en el denominado Sector *Hidrogeológico de Aprovechamiento Común N°4 de la Cuenca del Río Copiapó* y otros antecedentes sobre la materia.



COPIAPÓ, 28 JUN 2016

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

A: SUPERINTENDENTE DE MEDIO AMBIENTE

Junto con saludarle, en relación a su solicitud de información indicada en la Resolución del **ANT.**, referida a los antecedentes que dispone esta Dirección Regional respecto de la disponibilidad de aguas subterráneas y el comportamiento de los niveles estáticos en el denominado Sector *Hidrogeológico de Aprovechamiento Común N°4 de la Cuenca del Río Copiapó (Canal Mal Paso hasta ciudad de Copiapó)*, me permito informar a Ud. que, este Servicio ha procedido a recopilar, revisar y analizar toda la información disponible sobre la materia, en particular revisando los siguientes antecedentes:

- *ANÁLISIS INTEGRADO DE LA CUENCA DEL RÍO COPIAPÓ (2010). Informe Elaborado por DICTUC, Mandatado por la División de Estudios y Planificación, Dirección General de Aguas.*
- *ACTUALIZACIÓN DE LA MODELACIÓN INTEGRADA Y SUBTERRÁNEA DEL ACUÍFERO DE LA CUENCA DEL RÍO COPIAPÓ (2013). Informe Final. Realizado por HIDROMAS CEF LIMITADA, Mandatado por la División de Estudios y Planificación, Dirección General de Aguas.*
- *PLAN DE GESTIÓN INTEGRADA DE LA CUENCA DEL RÍO COPIAPÓ, FASE 1 (2015). Realizado por FUNDACIÓN CSIRO CHILE RESEARCH, Mandatado por la División de Estudios y Planificación, Dirección General de Aguas.*
- Registros de niveles piezométricos de una serie de pozos pertenecientes a las empresas mineras ENAMI y CCM CANDELARIA, ubicadas en pleno Sector *Hidrogeológico N°4 del Acuífero de la Cuenca del Río Copiapó.*
- Registros piezométricos de los denominados *Pozo Carola* y *Pozo Hacienda San Francisco*, ubicados en el Sector *Hidrogeológico Aprovechamiento Común N°4 y N°5 del Acuífero de la Cuenca del Río Copiapó* respectivamente, cuyo monitoreo es realizado mensualmente por funcionarios de la Dirección General de Aguas Región de Atacama.

A continuación, se procede a dar respuesta a cada uno de los puntos consultados:

I. Sobre un opinión técnica acerca de la importancia y consecuencias de la disminución de los niveles estáticos de los pozos ubicados en el Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común N°4 del Acuífero de la Cuenca del Río Copiapó.

- a) A modo general, cabe mencionar en primer lugar que, es latamente conocida la condición crítica que el sistema acuífero del río Copiapó ha presentado en los últimos 20 años, acentuada significativamente en el Sector *Hidrogeológico de Aprovechamiento Común N°4 de la Cuenca del Río Copiapó*, cuya principal causa se asocia al desequilibrio existente entre la gran cantidad de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas otorgados y la tasa de recarga natural del sistema hídrico en cuestión. Sobre la materia, cabe hacer presente que, dicha situación tuvo su origen en la creciente demanda y otorgamiento de recursos hídricos subterráneos ocurrida durante la segunda mitad de la década de los 1980, debido principalmente a la expansión de las áreas de cultivos de uva de mesa en el valle del río Copiapó. Al respecto, cabe indicar también que, producto de las mutaciones ocurridas en el mercado del agua de la cuenca durante las últimas 2 décadas, una porción importante de los recursos hídricos subterráneos debidamente constituidos pasaron desde un uso de tipo agrícola hacia usos mineros y sanitarios, lo cual en la práctica generó una intensificación en los niveles de explotación del medio acuífero en comento.
- b) En sintonía con lo anterior, y en vista de la crítica situación hídrica señalada precedentemente, la Dirección General de Aguas mediante la Minuta Técnica DGA N°61, del 19 de agosto de 1997, dividió en seis subsectores el acuífero de la cuenca del río Copiapó, con el fin principal de mejorar la gestión de la cuenca, explotando los recursos de manera parcelada y sustentable. Dicha subdivisión, fue interpretada en base al estudio de Álamos y Peralta (1987), cuyos preceptos se basan en ciertos criterios hidrogeológicos como lo son el angostamiento del ancho del valle y la disminución del espesor de acuífero debido al ascenso de la posición de la roca basal. Así entonces, el medio acuífero de la cuenca del río Copiapó presenta la siguiente delimitación administrativa: Sector *Hidrogeológico de Aprovechamiento Común N°1 del Acuífero de la Cuenca del Río Copiapó (Río Jorquera, Río Pulido y Río Manflas hasta Embalse Lautaro)*; Sector *Hidrogeológico de Aprovechamiento Común N°2 del Acuífero de la Cuenca del Río Copiapó (Embalse Lautaro hasta La Puerta)*; Sector *Hidrogeológico de Aprovechamiento Común N°3 del Acuífero de la Cuenca del Río Copiapó (La Puerta hasta Canal Mal Paso)*; Sector *Hidrogeológico de Aprovechamiento Común N°4 de la Cuenca del Río Copiapó (Canal Mal Paso hasta ciudad de Copiapó)*; Sector *Hidrogeológico de Aprovechamiento Común N°5 del Acuífero de la Cuenca del Río Copiapó (ciudad de Copiapó hasta Piedra Colgada)* y Sector *Hidrogeológico de Aprovechamiento Común N°6 del Acuífero de la Cuenca del Río Copiapó (Piedra Colgada hasta La Desembocadura)*. (En adelante Sector N°1, N°2, N°3, N°5 y N°6)(Ver **Figura N°1**)

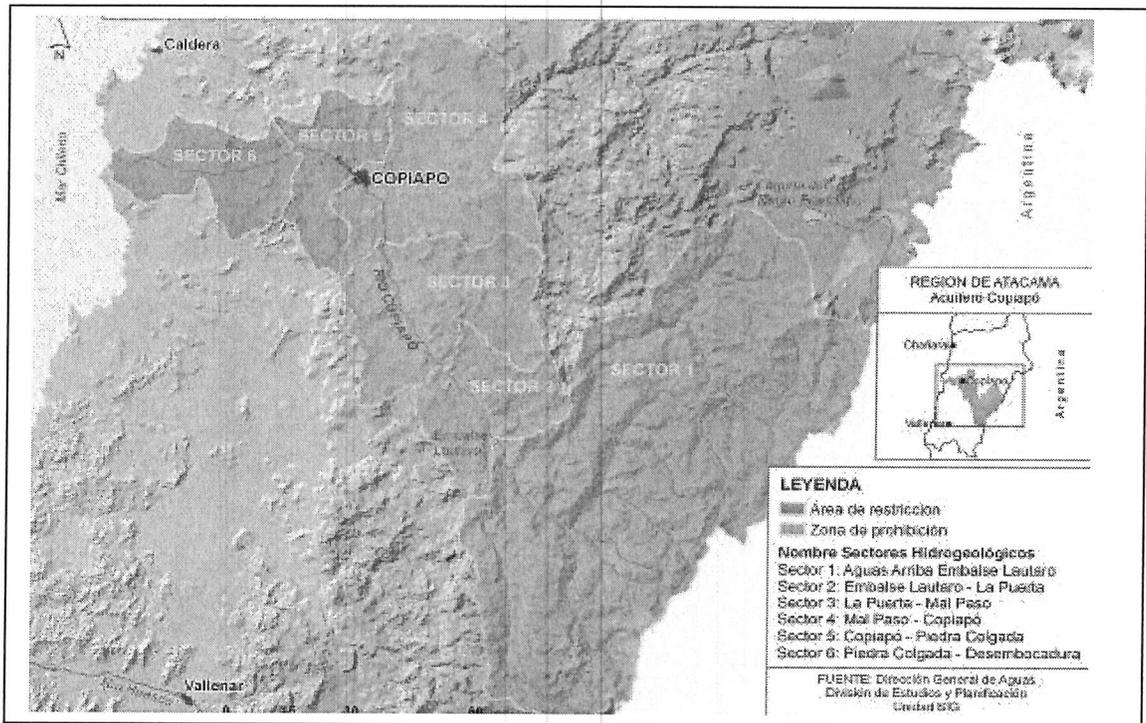


Figura N°1: Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común del Acuífero de la Cuenca del Río Copiapó
Fuente: DGA, 2005

- c) Sin perjuicio de lo anterior, es imperativo resaltar que, la subdivisión señalada precedentemente es de carácter estrictamente administrativo, lo cual no inhibe el principio de corriente continua consagrado en el artículo 3 del Código de Aguas, esto es (Textual) "*Las aguas que afluyen, continua o discontinuamente superficial o subterráneamente, a una misma cuenca u hoya hidrográfica, son parte integrante de una misma corriente.*", cuya sustancia aplica de todas maneras al acuífero del río Copiapó.
- d) Ahora bien, en términos del conocimiento de variables que permitan administrar y controlar la dinámica de los recursos hídricos subterráneos en cada sub-sector, cabe relevar la importancia que tienen los ascensos y descensos de los niveles estáticos como indicador indirecto de la capacidad de retención hídrica de los sistemas y del nivel de reserva y de explotación de aguas subterráneas, ya que su tendencia permite reconocer el desarrollo de ciclos naturales de excesos o déficits hídricos, lo cual a su vez puede ser vinculado con la existencia de cambios en la intensidad de uso del recurso.
- e) Así entonces, al momento de analizar la evolución histórica que han presentado los registros de niveles estáticos de aguas subterráneas en el Sector N°4 con que cuenta esta Dirección Regional, es posible sostener que, desde fines de la década de 1990 hasta la fecha, la condición crítica del sistema se ha mantenido y agudizado, afectando con ello la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos subterráneos alojados en dicho sector hidrogeológico. Lo anterior, difiere sustancialmente respecto de los niveles de aguas subterráneas registrados durante las décadas de 1970 y 1980, cuyos antecedentes dan cuenta de líneas equipotenciales que presentaban valores cercanos a los 5 metros de profundidad, presentándose incluso zonas de afloramiento en tramos con alzamiento del basamento rocoso, reflejo de la condición somera de las aguas subterráneas en aquella época. A modo de ejemplo, según los registros asociados al pozo denominado *Plazuela Sierralta* (Pozo de observación DGA), éste presentó durante mediados de la década del 1980 niveles piezométricos en torno a los 400 m.s.n.m, es decir muy cercano a la cota del nivel de superficie, esto es 405 m.s.n.m. (ver **Figura N°2**). Posteriormente, con motivo de la explotación intensiva de recursos hídricos subterráneos realizada a causa del desarrollo de los sectores minero y sanitario, a comienzos del año 1994, se evidencia el inicio de una tendencia de descenso sostenido, la cual alcanzó durante el periodo 2012 - 2013 los peaks máximos de descenso, esto es en torno a los 130 metros de profundidad (ver **Figura N°2**).

- f) En ese mismo orden de ideas, cabe señalar además que, según los registros incluidos en la **Figura N°3**, los niveles estáticos evidenciaron un quiebre en su tendencia al descenso a comienzos del año 2013, iniciando un ascenso sostenido hasta fines del año 2014, para posteriormente estabilizarse en sus niveles actuales, estos es entre los 100 y 125 metros de profundidad. Al respecto, es dable mencionar que, dicho quiebre coincide con la disminución significativa de la explotación de aguas subterráneas realizada por los usuarios mayoritarios en el *Sector N°4*, siendo éstos la empresa sanitaria *AGUAS CHAÑAR* (Titular del 30% de los DA Aguas subterráneas) y la empresa *CCM CANDELARIA* (Titular del 24% de los DA Aguas subterráneas) (Ver **Tabla N°1**).

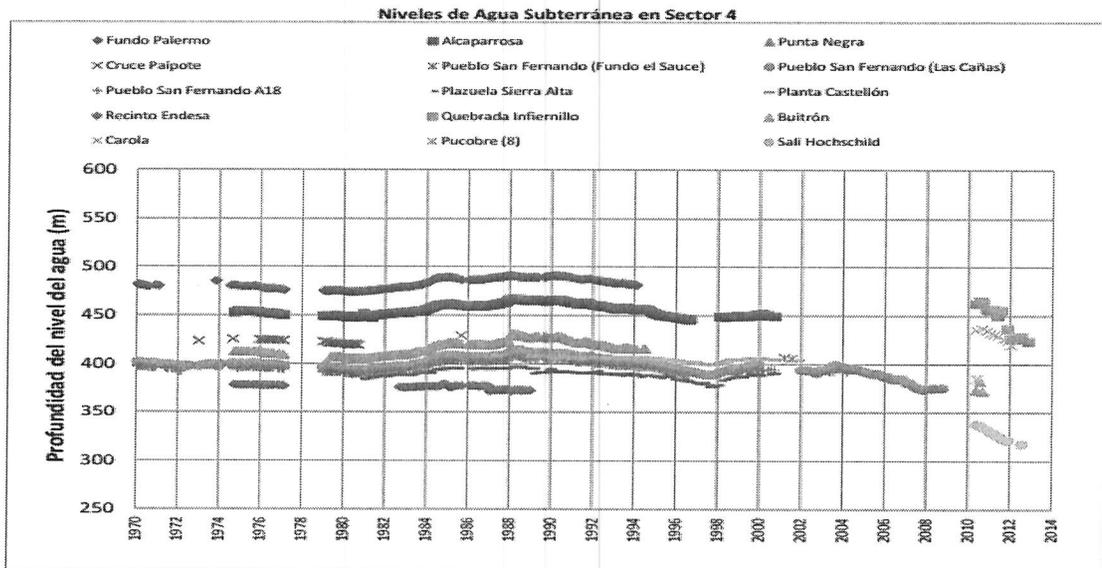


Figura N°2: Tendencia histórica de niveles estáticos en el Sector N°4

Fuente: HIDROMAS, 2013

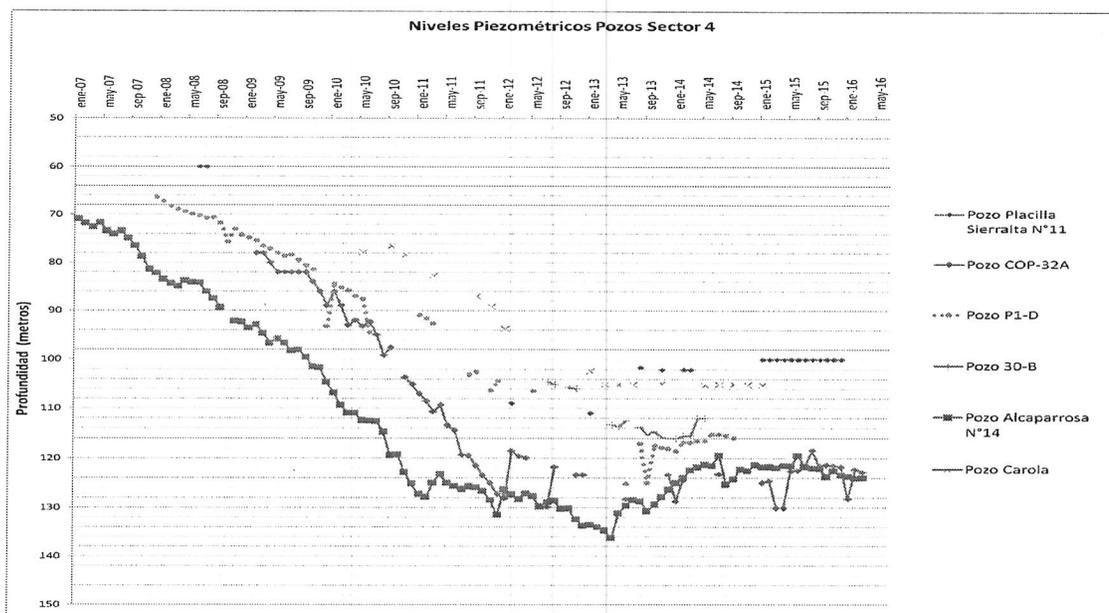


Figura N°3: Profundidad de niveles estáticos periodo 2007-2016 en Sector N°4. Fuente: Elaboración Propia

- g) Respecto de la importancia y consecuencias del descenso de los niveles estáticos en el *Sector N°4*, cabe hacer presente lo indicado en el informe denominado *Plan de Gestión Integrada de la Cuenca del Río Copiapó*, elaborado por FUNDACIÓN CSIRO CHILE RESEARCH para la Dirección General de Aguas y publicado en diciembre de 2015, el cual señala en su capítulo 6.1 que (Textual): "Los niveles de las aguas subterráneas han descendido por debajo del lecho del río desde 1998 causando un aumento en las infiltraciones. Como resultado de ello, el río Copiapó ha sido canalizado por medio de un canal revestido de hormigón en el sector 4 de la cuenca de modo que los caudales de agua superficial pueden abastecer grupos de regantes río abajo. Sin embargo, la falta de caudales superficiales a través del cauce natural en los sectores 4, 5 y 6 ha significado que desde 1998 los acuíferos en estos sectores no han sido recargados, provocando descensos de hasta 25 m en algunos pozos. Esto ha traído consigo un

aumento en el costo de abastecimiento de aguas subterráneas a través de pozos de explotación en estos sectores dada la re-profundización de pozos y el alto consumo de energía requerida." Asimismo, en relación a las componentes ambientales que han sido impactadas a causa de los descensos sostenidos, se establece en el mismo capítulo que (Textual): "El descenso sostenido en los niveles de agua subterránea ha causado un deterioro en la calidad, donde aumentos en la concentración de sólidos totales, y nitratos y sulfatos provenientes de la agricultura se han hecho evidentes. Esta situación no sólo está aumentando los costos de tratamiento del agua subterránea sino también está ejerciendo una presión significativa sobre la infraestructura de bombeo existente para suplir agua potable. Como resultado, la provisión de agua potable a la comunidad se hace problemática y los requerimientos de agua con fines ambientales no son considerados."

- h) Sobre la materia, es posible agregar además que, una eventual recuperación significativa en los niveles estáticos de aguas subterráneas en el Sector N°4 puede tardar en el mejor de los casos (*Explotación=0*) décadas e incluso siglos. Lo anterior, en función de que mientras más profunda sea la explotación de aguas subterráneas, se estará accediendo a recursos con escalas temporales de residencia significativamente mayores. (Ver **Figura N°4**)

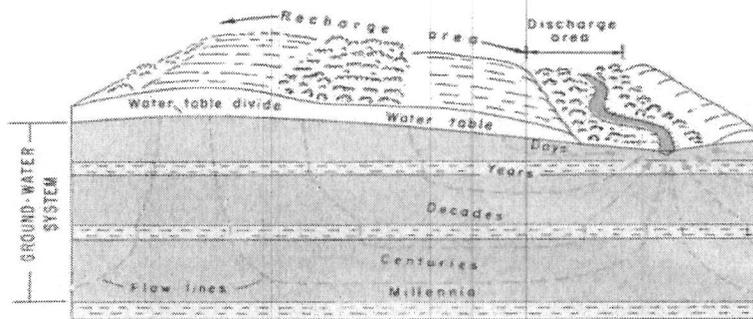


Figura N°4: Tasas de residencia de aguas subterráneas Fuente: GIDAHATARI, 2015

II. Sobre los usuarios que tienen derechos de aprovechamiento en Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común N°4 del Acuífero de la Cuenca del Río Copiapó y el comportamiento de la explotación de recursos hídricos entre 2013 y 2015 en dicho sector.

- a) En relación a la distribución de la titularidad de los caudales otorgados en derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas (en adelante DAA) en el Sector N°4, es posible señalar que, según el último catastro realizado por la Dirección General de Aguas Región de Atacama durante el año 2015, los titulares que concentran la mayor parte de los derechos en dicho sector hidrogeológico son: (1) ECONSSA CHILE S.A (Aguas Chañar) - 30% de los DAA, (2) CCM CANDELARIA - 24% de los DAA, con menos dotación se encuentran las empresas (3) ENAMI - 9% de los DAA y (4) PUCOBRE - 6% de los DAA. Asimismo, cabe mencionar que, el restante 30% de los DAA se encuentra distribuido entre 40 usuarios, todos con caudales que no superan los 100 litros por segundo. (Ver **Tabla N°1**)

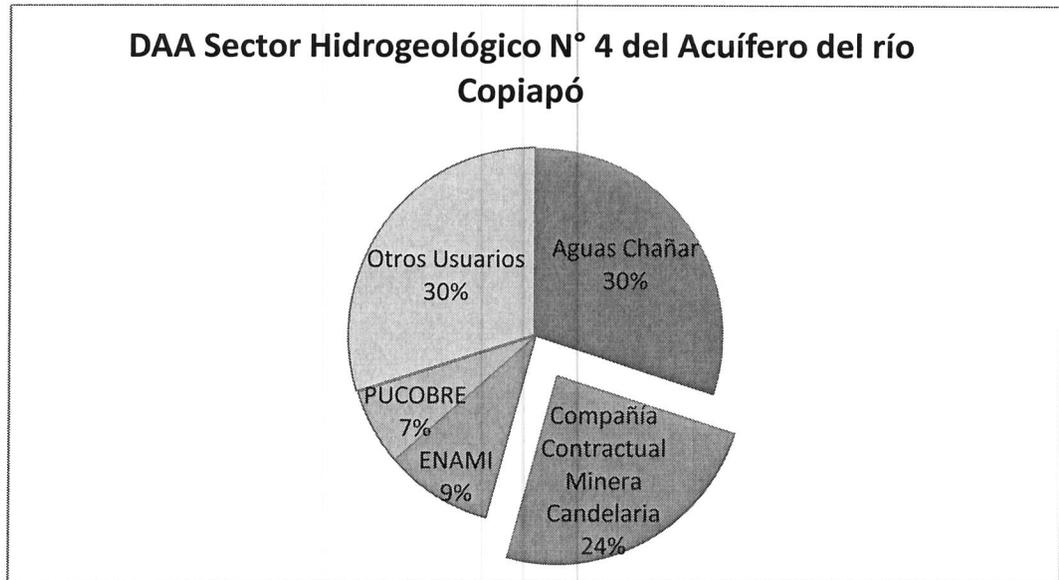


Figura N°5: Distribución de los DAA del Sector N°4

Fuente: Elaboración Propia

- b) Ahora, respecto al uso efectivo de los DAA debidamente otorgados por la Dirección General de Aguas, entre el año 2012 y el año 2015, según los registros con que cuenta este Servicio, la empresa sanitaria *Aguas Chañar* y la empresa minera *CCM CANDELARIA* fueron quienes realizaron las explotaciones más significativas de agua fresca desde el medio hidrogeológico asociado al denominado *Sector N°4*, aunque siempre con una tendencia decreciente y muy por debajo de los caudales máximos autorizados en sus respectivos actos constitutivos del derecho, situación relacionada principalmente al grado de degradación al cual ha sido sometido dicho sector hidrogeológico, disminuyendo así su rendimiento y obligado a cambiar fuentes de abastecimiento mediante la migración hacia agua desalada en el caso de algunas operaciones mineras y hacia otros sectores del acuífero en el caso de la sanitaria (*Sectores N°5 y N°6*).

Titular	DAA Q (l/s)	DAA/Total Sector 4 (%)	Uso efectivo promedio 2012 Q(l/s)	Uso efectivo promedio 2013 Q(l/s)	Uso efectivo promedio 2014 Q(l/s)	Uso efectivo promedio 2015 Q(l/s)
Aguas Chañar	1204	30,0	293	34	36	40
CCM Minera Candelaria	975	24,3	199,0	77	15	41
ENAMI	376	9,4	83,0	88	76	59
PUCOBRE	265	6,6	128,0	117	100	117
Otros Usuarios	1198	29,8	*	*	*	*
Sub Total Grandes Usuarios	2820	70,2	-	-	-	-
Total Sector 4	4018	100,0	-	-	-	-

Tabla N°1: Dotaciones autorizadas en el Sector N°4 y usos efectivos promedios 2012-2015. Fuente: Elaboración Propia

- c) En sintonía con lo anterior, sobre la fuente de información utilizada para el cálculo del uso efectivo anual promedio incluido en la **Tabla N°1**, cabe señalar que, se realizó la revisión de los reportes mensuales aportados por la empresa *CCM CANDELARIA*, complementado con los informes de reportabilidad mensual de las empresas mineras *ENAMI* y *PUCOBRE*, los cuales se encuentran asociados al Programa de Control de Extracciones llevado a adelante por parte de la Dirección General de Aguas Región de Atacama, con motivo de lo establecido en la Resolución D.G.A. (Exenta) N° 348, de 16 de diciembre de 2003. Por su parte, en lo que respecta a la empresa sanitaria *Aguas Chañar*, se utilizó el denominado *Informe Quincenal de Pozo de Producción*, cuya

reportabilidad es acreditada ante la Superintendencia de Servicios Sanitarios Región de Atacama (SISS). Sobre la materia, cabe enfatizar que, esta Dirección Regional pondrá en antecedentes a la Superintendencia a su cargo mediante el presente Oficio, respecto de todos los registros de control de extracciones con lo que cuenta.

- d) Del mismo modo, también en relación a los caudales de uso efectivo indicados en la **Tabla N°1**, es importante señalar que, de la revisión de la planilla denominada *Datos Niveles y Consumos CCMC*, la empresa CCM CANDELARIA informa respecto de la uso exclusivo de los denominados *pozos N°15 (PP 238)* y *N°16 (PP 239)* para satisfacer la demanda de agua potable de la población de las comunas de Copiapó y Tierra Amarilla por intermedio de la infraestructura a cargo de la empresa sanitaria *Aguas Chañar*, situación que según los registros de la precitada Planilla, se ejecutó de forma alternada entre ambos pozos desde el mes de Mayo de 2008 hasta marzo de 2016. Sobre la materia, cabe señalar que, según la información de producción reportada por la misma empresa sanitaria *Aguas Chañar* en su denominado *Informe Quincenal de Pozo de Producción*, efectivamente dentro de su matriz de consumo se hace referencia a un pozo denominado *Minera Candalaria CA N°1*, el cual desde el año 2008 hasta diciembre de 2015 históricamente aportó un caudal máximo de 30 litros por segundo.
- e) Sin perjuicio de lo anterior, de la misma revisión de la planilla denominada *Datos Niveles y Consumos CCMC*, es posible señalar que, durante el periodo Enero-Abril 2013, la empresa CCM CANDELARIA explotó aguas subterráneas desde el denominado *Pozo N°16 (PP 239)* por caudales que promediaron los 53 litros por segundo, superando significativamente los 30 litros por segundo que señala utilizar la empresa sanitaria *Aguas Chañar* para satisfacer la demanda de agua potable de la población. En vista de lo anterior, no se explica la discordancia entre lo reportado por la empresa sanitaria y lo informado por la empresa minera en materia de cesión de volúmenes de dotación.
- f) Así entonces, en atención a la discordancia evidenciada precedentemente respecto de las dotaciones efectivamente cedidas, es importante señalar que, los registros indicados en la **Tabla N°1** no consideraron el aporte de agua fresca que realiza la empresa CCM CANDELARIA mediante los denominados *pozos N°15 (PP 238)* y *N°16 (PP 239)* al suministro de la empresa sanitaria *Aguas Chañar*, siendo dichos recursos extraídos asignados con cargo al uso efectivo de la misma empresa minera.
- g) Finalmente, respecto del consumo efectivo del 30% restante de DAA que se encuentran a título de los denominados *Otros Usuarios* según rotulado de la **Tabla N°1**, es importante señalar que, esta Dirección Regional ha centrado sus esfuerzos de control de extracciones en el 70% de los DAA otorgados en el *Sector N°4*, razón por la cual no se cuenta con un fino registro que permita ser conclusivo respecto del real ejercicio del derecho de aprovechamiento para dichos usuarios.

III. Sobre un balance hídrico en el Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común N°4 del Acuífero de la Cuenca del Río Copiapó y eventuales efectos de su explotación intensiva aguas abajo.

- a) Ante la situación de desequilibrio evidente del sistema hídrico subterráneo de la cuenca del río Copiapó, la Dirección General de Aguas buscó tener algunas certezas respecto de los principales impactos en los niveles de aguas subterráneas y la satisfacción de la demanda hídrica, para lo cual mandató la elaboración del estudio denominado *ACTUALIZACIÓN DE LA MODELACIÓN INTEGRADA Y SUBTERRÁNEA DEL ACUÍFERO DE LA CUENCA DEL RÍO COPIAPÓ (HIDROMAS, 2013)*, cuya formulación dividió en 2 el acuífero de la cuenca del río Copiapó, apelando básicamente a zonas de alzamiento del basamento rocoso, lo cual permitía reconocer condiciones hidrogeológicas relativamente diferenciadas entre una zona alta y una zona baja del acuífero, favoreciendo con ello la generación de un balance hídrico aun más fino. Así entonces, el modelo hidrogeológico actualizado contempló una zona alta del acuífero (*Sectores Hidrogeológicos N°1 y N°2*) y una zona baja del acuífero (*Sectores Hidrogeológicos N°3, N°4, N°5 y N°6*). Sobre la materia, cabe enfatizar que, dicha sub-sectorización es la más fina realizada hasta la

fecha para efectos de entender el funcionamiento de la zonas de recarga y explotación del acuífero del río Copiapó, razón por la cual, hasta el momento, no se cuenta con un balance hídrico particular y detallado centrado únicamente en el denominado Sector N°4.

- b) No obstante lo anterior, de todas formas resulta importante mencionar las conclusiones del precitado Informe, cuyos resultados dan cuenta de un balance hídrico promedio en el tramo comprendido entre el Sector N°3 y el Sector N°6, estableciéndose que (Textual) **"se evidencia un desbalance del sistema acuífero, comprendido entre La Puerta y Angostura, donde las descargas por concepto de extracción desde pozos, supera ampliamente la recarga del acuífero. Esta situación deficitaria en el periodo analizado ha generado una disminución sostenidas del volumen embalsado del acuífero a tasas de 1,3 m³/s."** (Énfasis agregado). Así, es posible señalar que, el sector hidrogeológico en cuestión, se inserta dentro de un sistema hídrico subterráneo altamente desbalanceado y degradado. (Ver **Figura N°6**)

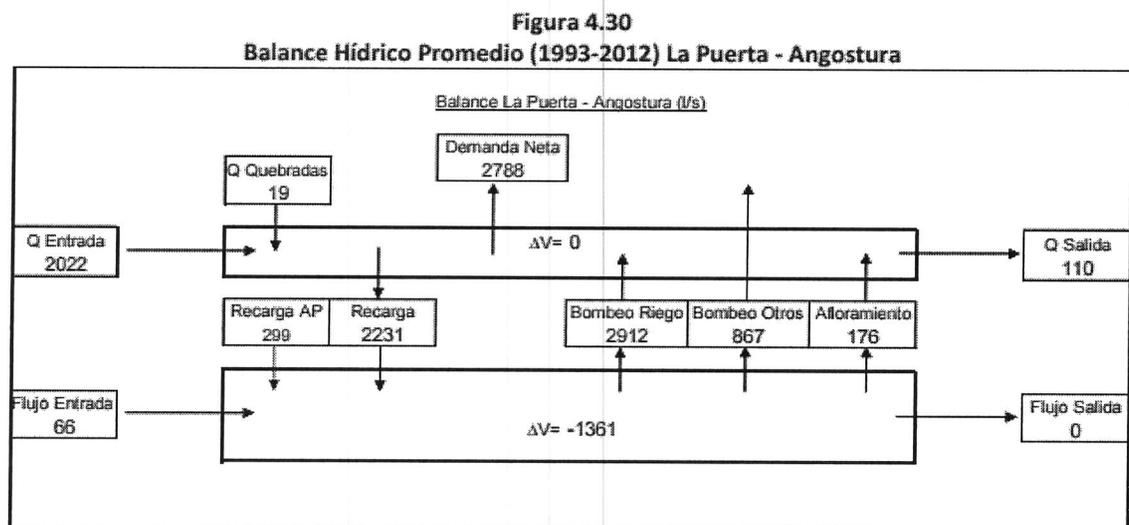


Figura N°6: Balance Hídrico Promedio Sectores N°3, N°4, N°5 y N°6.

Fuente: HIDROMAS, 2013

- c) A mayor abundamiento, respecto de los volúmenes de recarga del tramo comprendido entre el Sector N°3 y el Sector N°6 (*La Puerta-Angostura*), es importante indicar que, el balance hídrico señalado precedentemente contempló un flujo de entrada subterráneo de 66 litros por segundo en el sector denominado *La Puerta* (inicio del Sector N°3), además de un caudal superficial de entrada (*Q Entrada*) de 2.022 litros por segundo y un aporte lateral superficial (*Q Quebradas*) de 19 litros por segundo. Asimismo, respecto de la interacción del medio superficial con el medio subterráneo en el balance, cabe mencionar que, se estableció un aporte desde el río Copiapó hacia el acuífero subyacente del orden de 2.231 litros por segundo, dando cuenta así de una condición de *río perdedor* o *influyente*, es decir, un intercambio dominante desde el medio superficial hacia el medio subterráneo. Lo anterior, ocurre principalmente al interior del denominado Sector N°3, ya que posteriormente no hay flujo superficial disponible sobre el cauce natural del río Copiapó sino hasta los afloramientos que ocurren en los humedales ubicados en el tramo terminal del Sector N°6 (*Desembocadura*), vinculados estrictamente a un alzamiento del basamento rocoso en dicha zona y cuyos caudales estimados se cuentan en torno a los 176 litros por segundo. Del mismo modo, es posible agregar que, un último aporte a la recarga del sistema hídrico comprendido entre el Sector N°3 y el Sector N°6 (*La Puerta-Angostura*), se encuentra asociado a la recarga producida por filtraciones y fallas de las redes de agua potable (*Recarga AP*), el cual se estima, según el balance hídrico en comento, en 299 litros por segundo.
- d) Por su parte, respecto de la demanda superficial, es dable resaltar que, el balance hídrico presentado en la **Figura N°6**, da cuenta de la extracción total del flujo pasante de aguas superficiales, expresado en la sustracción denominada *Demanda Neta*, estimada en un caudal del orden de 2.788 litros por segundo, situación que ocurre al inicio del denominado Sector N°4 con motivo de la canalización del escurrimiento total

del río Copiapó a través del denominado *Canal Matriz Mal Paso*. Así entonces, respecto de la existencia de fuentes superficiales permanentes en dicho sector hidrogeológico, es posible señalar que, dentro de la actual dinámica crítica del sistema hídrico en cuestión, la contribución del río Copiapó se circunscribe a aportes de carácter intermitente, asociados principalmente a eventos hidrometeorológicos extremos de carácter esporádico, tal como lo fue el fenómeno climático del 25 de marzo de 2015 en la región de Atacama y algunas descargas eventuales provenientes desde canales extraprediales.

- e) A su vez, en relación a la demanda intensiva de recursos hídricos subterráneos, el ejercicio de balance hídrico promedio realizado contempló valores de explotación mediante bombeo, los cuales se estiman en 2.912 litros por segundo para el sector agrícola (*Bombeo Riego*) y 867 litros por segundo para otros sectores (*Bombeo Otros*), siendo dentro de esta última categoría, las captaciones que se realizan las operaciones mineras las de mayor consumo.
- f) En sintonía con lo anterior, cabe mencionar también que, de los 4 sectores acuíferos que forman parte del balance hídrico señalado precedentemente, son los *Sectores N°3* y *N°4* los que presentan la mayor cantidad de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas constituidos de carácter definitivo, esto es 22% cada uno (44% en total) (Ver **Figura N°7**), lo cual evidentemente redundo en que dichos sectores hidrogeológicos hayan manifestado a través del descenso sostenido y significativo de sus niveles estáticos, los intensos ritmos de explotación a los que fueron sometidos.

Sector	Derechos Definitivos		
	Nº	Q (L/s)	% Q
Sector 1	59	2.287	12%
Sector 2	101	3.397	18%
Sector 3	119	4.185	22%
Sector 4	139	4.189	22%
Sector 5	192	3.411	18%
Sector 6	109	1.431	8%
Total	719	18.900	100%

Figura N°7: Dotación de caudal por sector.

Fuente: PUC, 2014

IV. Consideraciones Finales.

Finalmente, a modo de resumen, en vista de la serie de antecedentes puestos en vuestro conocimiento por parte de esta Dirección Regional, es posible establecer las siguientes consideraciones:

1. **La configuración del sistema hídrico subterráneo de la cuenca del río Copiapó sigue el principio de corriente continua** establecido en el artículo 3 del Código de Aguas, es decir, todas las aguas que afluyen continua o discontinuamente superficial o subterráneamente forma parte de la misma corriente. Lo anterior, sin perjuicio de la consideración de singularidades geológicas y topográficas que permitan establecer sectores que favorezcan la administración y el estudio relativamente diferenciado de los medios hidrológicos e hidrogeológicos existentes.
2. **Según los registros con que cuenta este Servicio, la empresa sanitaria *Aguas Chañar* y la empresa minera *CCM CANDELARIA* realizaron hasta el año 2012 las explotaciones más significativas desde el medio hidrogeológico del Sector N°4**, situación que posterior a aquella fecha manifestó una tendencia decreciente, evidenciada en la ejecución de una explotación de aguas subterráneas muy por debajo de los caudales máximos autorizados en sus respectivos actos constitutivos del derecho, debido principalmente al grado de degradación al cual fue sometido dicho sector hidrogeológico, lo cual ha obligado a cambiar fuentes de abastecimiento de agua fresca, migrando hacia agua desalada en el caso de las operaciones mineras y hacia otros sectores del acuífero en el caso de la sanitaria (*Sectores N°5 y N°6*).
3. **El estudio denominado *ACTUALIZACIÓN DE LA MODELACIÓN INTEGRADA Y SUBTERRÁNEA DEL ACUÍFERO DE LA CUENCA DEL RÍO COPIAPÓ (HIDROMAS, 2013)*, da cuenta de la conexión que existe entre los Sectores N°3, N°4, N°5 y N°6, estableciéndolos como una unidad hidrogeológica continua a la cual le resulta aplicable un balance hídrico promedio**, razón por la cual es posible señalar que, la regulación o definitivamente el cese de la explotación de aguas subterráneas desde el Sector N°4, persigue principalmente una condición de alivio del sistema hídrico subterráneo en su integralidad. Lo anterior, puesto que una recuperación significativa tiene escalas temporales muy extensas, en función de que un medio hidrogeológico, cualquiera que éste sea, presenta una configuración diversa y tiene una dinámica hídrica de carácter complejo.
4. La explotación de recursos hídricos subterráneos supera ampliamente la recarga natural del sistema acuífero de la cuenca del río Copiapó. Esta situación deficitaria se ha extendido durante los últimos 20 años, generando así una **disminución sostenida del volumen embalsado del acuífero a tasas de 1,3 m3/s**.
5. **Actualmente no existen aportes superficiales significativos al balance hídrico del medio hídrico subterráneo del Sector N°4**, ya que la totalidad del escurrimiento del río Copiapó es conducido mediante el cauce artificial del denominado *Canal Matriz Mal Paso*.

6. Finalmente, es importante señalar que, según los registros con que cuenta este Servicio, no existen otros fenómenos o acciones que tengan incidencia en el descenso sostenido de los niveles estáticos en el Sector N°4 distintos a los señalados en el presente Oficio.

Es todo cuanto puedo Informar.

Saluda atentamente a Ud.,

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

RAM/RSG
DISTRIBUCIÓN

- Destinatario.
- Archivo Unidad de Fiscalización y Medio Ambiente, D.G.A Región de Atacama.
- U.G.A.T SEREMI M.O.P Región de Atacama.
- Archivo Oficina de Partes, D.G.A. Región de Atacama.

Nº Proceso SSD: 996 53 73.-/