

## INFORME TÉCNICO DARH N° 46

### REEVALUACIÓN DE LA DISPONIBILIDAD DE RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS EN EL SECTOR ACUÍFERO LAGUNA BUCALEMU

**Expediente VAR-0603-2003**

Santiago, 03 de marzo de 2015

#### 1.- INTRODUCCIÓN.

La Dirección General de Aguas, en relación a la explotación de las aguas subterráneas de un sector, debe compatibilizar las exigencias legales con las características físicas de dicho recurso y considerar las necesidades y los intereses superiores de la Nación. Luego, la acción de este Servicio 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 acuerdo a lo anterior, este Servicio estimó necesario reconsiderar algunos de los criterios adoptados para la evaluación de la disponibilidad de recursos hídricos subterráneos, y en consecuencia, reevaluar y analizar la situación de los derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas de todos los sectores acuíferos definidos a lo largo del país. Para ello, se realizó una nueva definición del concepto de demanda comprometida y del volumen total anual a considerar en aquellos derechos constituidos con anterioridad a la Ley N° 20.017 de 2005 que modificó el Código de Aguas, cuya Resolución constitutiva no lo indicaba en forma expresa.

En el caso particular del sector acuífero en estudio, su disponibilidad de recursos hídricos subterráneos, quedó determinada por medio de los Informe Técnico SDT N° 160 del 2003 e Informe Técnico N° 335 del 2011.

Desde la fecha anteriormente indicada, la Dirección General de Aguas ha continuado con la resolución de las solicitudes pendientes, modificándose el valor de demanda comprometida considerado para la determinación de la disponibilidad de aguas subterráneas en el sector acuífero Laguna Bucalemu.

La situación descrita, justifica desarrollar una reevaluación de la disponibilidad actual de aguas subterráneas en el sector acuífero en cuestión.

#### 2.- OBJETIVO.

El presente Informe Técnico tiene como objetivo reevaluar y analizar la situación de los derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas y actualizar el valor de la disponibilidad de recursos hídricos subterráneos en el sector acuífero **Laguna Bucalemu**, región del Libertador Bernardo O'Higgins.

### **3.- CONSIDERACIONES.**

#### **3.1 Volumen Total Anual y Demanda Comprometida.**

La Dirección General de Aguas para constituir derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en un sector acuífero, determina la disponibilidad de recursos hídricos subterráneos (Volumen Sustentable) como aquel volumen que permite un equilibrio de largo plazo del sistema, otorgando respaldo físico a los derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas constituidos, no generando afección a derechos de terceros (tanto superficiales como subterráneos), y no produciendo impactos no deseados a la fuente y al medio ambiente.

En los análisis de disponibilidad del recurso hídrico subterráneo, la Dirección General de Aguas siempre consideró el volumen total anual de extracción en términos de usos previsibles para aquellos derechos constituidos con anterioridad a la Ley N° 20.017 de 2005 que modificó el Código de Aguas, cuya Resolución constitutiva no lo indicaba en forma expresa. Esto, por considerar que el uso previsible reflejaba la naturaleza de la explotación de aguas subterráneas, que hace que las captaciones sean empleadas sólo en forma temporal y de ese modo, la extracción media de largo plazo desde el acuífero sería sustancialmente menor que la explotación máxima autorizada como derecho de aprovechamiento.

Sin embargo, se hace necesario reconsiderar este criterio debido a que la Dirección General de Aguas se encuentra impedida de afectar administrativamente un derecho de aprovechamiento de aguas, respecto del cual su titular está amparado con el derecho de propiedad que consagra el artículo 19 N°24 de la Constitución Política del Estado.

En este sentido, la Dirección General de Aguas podrá limitar el caudal autorizado a extraer o explotar a los solicitantes de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas, sólo al momento de su constitución, o mediante la aplicación de algunas de las limitaciones que regula el Código de Aguas.

En mérito de lo anterior, la Dirección General de Aguas estima que en el balance hídrico de un sector acuífero, se deberá considerar para aquellos derechos constituidos con anterioridad a la Ley 20.017 que modificó el Código de Aguas, cuya Resolución constitutiva no indicaba en forma expresa el volumen total anual de extracción, que el volumen total anual otorgado es el que proviene de utilizar el caudal constituido todos los segundos del año.

Por otra parte, este Servicio entenderá como demanda comprometida de un sector acuífero a una fecha determinada, a la suma de: todos los derechos otorgados; las solicitudes tramitadas conforme al artículo 2º Transitorio del Código de Aguas de 1981; las solicitudes tramitadas en virtud del artículo 4º Transitorio de la Ley 20.017 que modificó el Código de Aguas, que corresponden a aquellas presentadas por pequeños productores agrícolas y campesinos que se encuentran definidos en el artículo 13 de la Ley N° 18.910 y también aquellas solicitudes pendientes tramitadas de acuerdo a este mismo artículo 4 transitorio, siempre que el sector acuífero analizado no se encuentre en el listado detallado en la Ley 20.411 de 2009; las solicitudes tramitadas en virtud del artículo 3º Transitorio de la Ley 20.017 que



modificó el Código de Aguas; y las solicitudes tramitadas por el artículo 6º transitorio de la Ley 20.017 que modificó el Código de Aguas.

Estos cambios de criterio que buscan un mejor aprovechamiento de los recursos hídricos existentes, implican un cambio fundamental en la determinación del volumen total anual comprometido de un sector acuífero, debido a lo cual se hace necesario reevaluar la situación de los derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas de todos los sectores acuíferos definidos a lo largo del país.

### **3.2 Derechos Provisionales.**

La Dirección General de Aguas para constituir derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en un sector acuífero, determina la disponibilidad de recursos hídricos subterráneos (Volumen Sustentable) como aquel volumen que permite un equilibrio de largo plazo del sistema, otorgando respaldo físico a los derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas constituidos, no generando afección a derechos de terceros (tanto superficiales como subterráneos), y no produciendo impactos no deseados a la fuente y al medio ambiente.

Una vez que se haya otorgado la totalidad de este volumen sustentable en calidad de derechos de aprovechamiento de aguas definitivos, la Dirección General de Aguas estima que existe el riesgo de grave disminución del sector acuífero, procediendo declararlo área de restricción.

Declarada un área de restricción, la Dirección General de Aguas puede otorgar derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en carácter de provisionales.

Ahora bien, en consideración a que la Dirección General de Aguas está facultada para limitar prudencialmente los derechos provisionales otorgados pudiendo incluso dejarlos sin efecto en caso de constatar perjuicio a los derechos ya constituidos, y que por lo tanto este tipo de derecho permite monitorear el comportamiento del acuífero frente a una explotación mayor a la calculada como sustentable, pudiendo convertirse en una herramienta que posibilita incentivar el desarrollo económico de un sector que de otra manera permanecería cerrado a nuevas extracciones, la Dirección General de Aguas analizará la situación de explotación de los sectores acuíferos y estimará si es posible otorgar en ellos, derechos de aprovechamiento de aguas en calidad de provisionales.

De acuerdo al Manual de Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos de la Dirección General de Aguas, modificado por la Resolución DGA (Exenta) N°2455 de 10 de agosto de 2011, la magnitud de los derechos de aprovechamiento provisionales quedará determinada para cada sector hidrogeológico de aprovechamiento común, utilizando otro sector hidrogeológico de aprovechamiento común patrón, cuyas características son comparables y en el cual no se han detectado o establecido afectación a derechos de terceros ni afectación a la fuente. Dicho sector hidrogeológico de aprovechamiento de referencia o patrón se definirá en función de las características hidrogeológicas, régimen hídrico, características morfológicas, ubicación geográfica, interrelación con fuentes superficiales, áreas productivas predominantes, y la relación entre la demanda comprometida y el volumen sustentable.



El volumen a otorgar como derechos provisionales, se calculará como el volumen determinado en la relación "demanda comprometida partido por volumen sustentable del patrón, multiplicado por el volumen sustentable del sector acuífero en estudio, menos la demanda comprometida a la fecha en el sector".

En el sector acuífero utilizado como patrón, se otorgarán nuevos derechos en calidad de provisionales, por un volumen igual al 20% de su volumen sustentable.

Para aquellos sectores en los cuales no sea aplicable la metodología anterior, debido a las características particulares del sector, o bien no exista un sector hidrogeológico de aprovechamiento común patrón, se otorgarán derechos provisionales en magnitud equivalente al volumen sustentable en dicho sector, sujeto al monitoreo de la explotación y seguimiento del comportamiento del acuífero. La Dirección General de Aguas podrá exigir además un Plan de Alerta Temprana (PAT), en aquellos casos cuya evaluación y características particulares justifiquen la conveniencia de establecer un mejor control y seguimiento del estado del acuífero y su nivel de explotación.

#### **4.- DISPONIBILIDAD DE RECURSOS SUBTERRÁNEOS EN SECTOR ACUÍFERO LAGUNA BUCALEMU.**

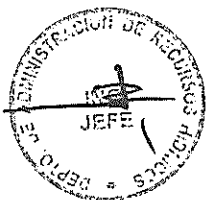
##### **4.1 Situación Actual.**

El sector en estudio se encuentra en la parte baja de la cuenca del estero Paredones, incluyendo a la localidad de Bucalemu, entre las cuencas de los esteros San Pedro de Alcántara y Quebrada Honda, inmediatamente adyacente a la costa, comprendido entre el litoral la cuenca de estero El Quillay y la cuenca alta del Estero Paredones. La red de drenaje la constituye varios esteros y quebradas de muy corto desarrollo que afluyen al estero Paredones. El régimen de escorrentía se caracteriza por ser esencialmente pluvial, por lo que su escurrimiento está estrechamente asociado a la distribución estacional de las precipitaciones.

Actualmente, el sector acuífero laguna Bucalemu, se encuentra abierto.

##### **4.2 Oferta de Recursos Hídricos para el Otorgamiento de Derechos Definitivos.**

De acuerdo al Informe Técnico SDT N°160, "Evaluación de los Recursos Hídricos Subterráneos de la VIª Región", de noviembre de 2003, se cuantificó la recarga media anual para diversos sectores de la región del Libertador Bernardo O'Higgins. En la Tabla 1 se presenta el Volumen Sustentable estimado para el sector acuífero Laguna Bucalemu.



**Tabla N°1.** Volumen Sustentable.

SECTOR ACUÍFERO	VOLUMEN SUSTENTABLE	
	(l/s)	(m³/año)
Laguna Bucalemu	44,9 <sup>1</sup>	1.415.966

#### 4.3 Demanda Comprometida en Derechos Definitivos.

En el Informe Técnico N° 335 del 16 de agosto del 2011, desarrollado por este departamento, se determinó que la demanda comprometida al 30 de junio del 2010 era de 294.104 m³/ año.

Luego de la emisión de dicho informe, la Dirección General de Aguas ha continuado con la resolución de las solicitudes pendientes, lo que hace necesario actualizar el valor de la demanda comprometida, ajustándolo a la nueva realidad.

En virtud de lo anteriormente expuesto, el nuevo valor de demanda comprometida para el sector acuífero Laguna Bucalemu, se presenta en la Tabla 2, actualizada al 28 de febrero de 2015, y en el Anexo se presenta el listado de solicitudes y derechos que la componen.

**Tabla N° 2.** Demanda Comprometida en derechos definitivos.

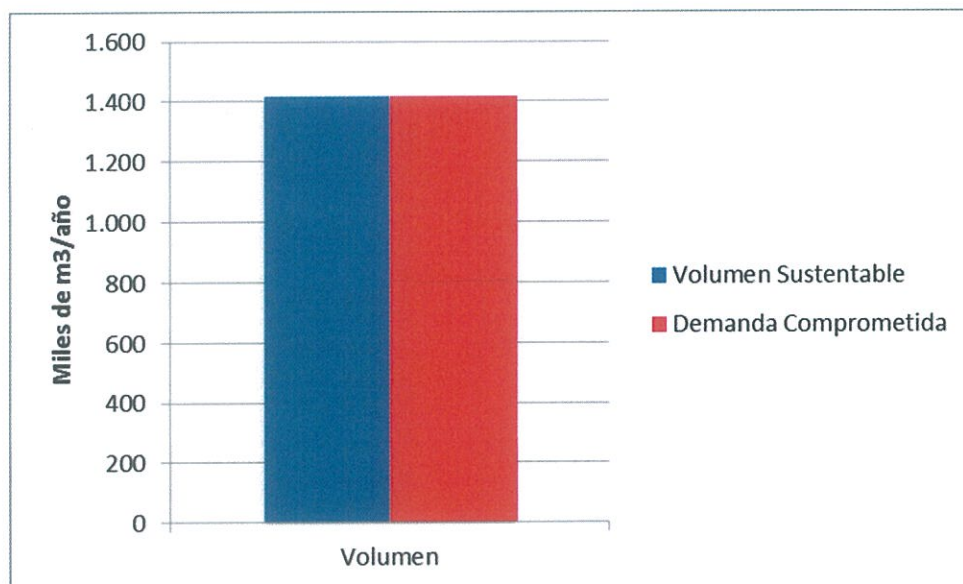
SECTOR ACUÍFERO	DEMANDA COMPROMETIDA al 28 de febrero de 2015 Derechos definitivos (m³/año)
Laguna Bucalemu	1.415.966

#### 4.4 Situación de disponibilidad final para derechos definitivos.

Del análisis de la información detallada en las Tablas 1 y 2, se puede concluir que el sector acuífero **Laguna Bucalemu**, la demanda de aguas subterráneas comprometida al 28 de febrero de 2015 iguala el volumen sustentable (Figura N°1), estimándose que existe riesgo de grave disminución del acuífero con el consiguiente perjuicio de derechos de terceros ya establecidos en ellos, procediendo de acuerdo a los artículos 65 del Código de Aguas y 30 letra b) de la Decreto Supremo N° 203 del 2013, ser declarado **área de restricción**.







**Figura N°1:** Gráfico comparación Volumen Sustentable y Demanda Comprometida en sector acuífero Laguna Bucalemu

Luego, en el sector acuífero Laguna Bucalemu, no existe disponibilidad de recurso hídrico subterráneo para otorgar nuevos derechos de aprovechamiento en calidad de definitivos. Sin embargo, una vez declarada un área de restricción, la Dirección General de Aguas puede otorgar derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en carácter de provisionales.

#### 4.5 Oferta de Recursos Hídricos.

##### 4.5.1 Volumen Total Factible de Otorgar como Derechos Definitivos y Provisionales.

El sector hidrológico de aprovechamiento común Laguna Bucalemu, posee particulares características morfológicas, hidrogeológicas, de régimen hídrico, de interrelación con fuentes superficiales y ubicación geográfica, que no son comparables con otro sector

En el caso descrito, el procedimiento establecido en el Manual de Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos de la Dirección General de Aguas, modificado por la Resolución DGA (Exenta) N°2455 de 10 de agosto de 2011, se señala que los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común en los cuales no sea aplicable la metodología basada en un sector patrón, debido a las características particulares del sector, o bien no exista un sector hidrogeológico de aprovechamiento común patrón con cuál asociarlo, se otorgarán derechos provisionales en magnitud equivalente al volumen sustentable en dicho sector, sujeto al monitoreo de la explotación y seguimiento del comportamiento del acuífero.

Con el fin de evaluar el otorgamiento de derechos de aprovechamiento de aguas



subterráneas en calidad de provisionales en el sector acuífero Laguna Bucalemu, se analizó la relación existente entre el volumen sustentable y su demanda comprometida, concluyéndose que, aun cuando la demanda comprometida alcanzó el volumen sustentable (punto 4.4 de este informe), no existen antecedentes que indiquen afección a derechos de terceros, o que la sustentabilidad del acuífero esté comprometida.

Por lo tanto, es posible otorgar derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en calidad de provisionales, sobre la base que estos deberán implementar un monitoreo efectivo, y que pueden ser dejados sin efecto en caso de detectarse afección a derechos de terceros.

Así, para el sector acuífero Laguna Bucalemu, en virtud de sus características particulares, es prudente otorgar derechos provisionales en magnitud equivalente al volumen sustentable de dicho sector (Factor = 2)

Luego, en la Tabla 3 se presenta los volúmenes totales factibles de otorgar como derechos de aprovechamiento de agua subterránea para cada uno de estos sectores.

**Tabla 3.** Volumen total factible de otorgar como derechos definitivos y provisionales.

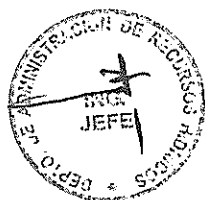
SECTOR ACUÍFERO	VOLUMEN SUSTENTABLE (m <sup>3</sup> /año)	FACTOR *	DISPONIBILIDAD TOTAL (DEFINITIVOS + PROVISIONALES) (m <sup>3</sup> /año)
Laguna Bucalemu	1.415.966	2	2.831.932

\*Sector definido como con características particulares.

#### 4.5.2 Cálculo de Disponibilidad para Derechos Provisionales.

El volumen a otorgar como derechos provisionales, corresponde al volumen determinado a la disponibilidad total, definida como el volumen sustentable más una magnitud equivalente, menos la demanda comprometida a la fecha en el sector.

Considerando la demanda total comprometida en cada uno de los sectores acuíferos (Tabla 2) y la oferta de derechos definitivos y provisionales (Tabla 3) y, los volúmenes máximos a otorgar en calidad de derechos provisionales se establecen en la siguiente tabla:



**Tabla 4.** Volúmenes máximos a otorgar en calidad de derechos provisionales.

SECTOR ACUÍFERO	DISPONIBILIDAD TOTAL (DEFINITIVOS + PROVISIONALES) (m <sup>3</sup> /año)	DEMANDA COMPROMETIDA al 28 de febrero de 2015 (m <sup>3</sup> /año)	DERECHOS PROVISIONALES A OTORGAR (m <sup>3</sup> /año)
Laguna Bucalemu	2.831.932	1.415.966	1.415.966

## 5.- CONCLUSIONES.

Realizada la actualización de la demanda comprometida en el sector acuífero Laguna Bucalemu de la Región del Libertador Bernardo O'Higgins, se concluye lo siguiente:

- La demanda de aguas subterráneas comprometida al 28 de febrero de 2015 alcanzó el volumen sustentable, estimándose que existe riesgo de grave disminución del acuífero con el consiguiente perjuicio de derechos de terceros ya establecidos en él, por lo que se hace necesario en virtud de lo expresado en los artículos 65 del Código de Aguas y 30 letra b) de la Decreto Supremo N° 203 del 2013, **declarar área de restricción el sector acuífero Laguna Bucalemu.**
- Atendida la demanda comprometida actual en dicho sector, es posible otorgar derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en carácter de provisionales por un volumen de **1.415.966 m<sup>3</sup>/año.**
- En el evento que la demanda actual comprometida varíe, los derechos que se otorguen como provisionales no podrán superar la disponibilidad total señalada en la Tabla 4, equivalente a 2.831.932 m<sup>3</sup>/año.

**Tabla 5.** Situación final del sector acuífero Laguna Bucalemu

SECTOR ACUÍFERO	SITUACIÓN
Laguna Bucalemu	Área de Restricción

El sector acuífero al que se refiere este análisis se encuentra representado en el mapa N° 1 del anexo.

**NICOLÁS URETA PARRAGUEZ**

Ingeniero en Recursos Naturales Renovables, MSc.  
Departamento de Administración de Recursos Hídricos  
Dirección General de Aguas.

LMR/CFF/NUP/nup  
SSD N°: 8592558 /