

# Consideraciones jurídicas y críticas acerca de la recarga artificial de acuíferos (RAA)

**Dr. Christian Rojas Calderón**

Profesor de la Facultad de Ciencias Jurídicas, UC del Norte (UCN)

Investigador del Centro de Estudios en Derecho de  
Recursos Naturales (CEDRENA)



## Introducción

- Consideraciones iniciales sobre el marco general del interés sobre las “nuevas fuentes de agua”.
- En ese contexto, proyecto INNOVA CORFO dentro del concurso de Bienes Públicos para la Competitividad, “Evaluación técnica, económica, ambiental y jurídica, para la recarga artificial de acuíferos. Análisis específico para la provincia de Elqui, Región de Coquimbo”, código 12BPC2-13426.



## Objetivo

## General:

Generar de una herramienta de apoyo para la toma de decisiones, desde el punto vista, técnico, jurídico, económico y ambiental, sobre la recarga artificial de acuíferos en la provincia de Elqui de la región de Coquimbo.



## **Objetivos específicos:**

- Establecer propuestas y soluciones técnicas tipo, para la recarga artificial de acuíferos en la región de Coquimbo, de acuerdo a sus características hidrogeológicas.
- Realizar análisis jurídico –fundamentalmente comparado- y elaborar recomendaciones en este ámbito, de las propuestas tipo desarrolladas.
- Realizar análisis económico y elaborar recomendaciones en este ámbito, de las propuestas desarrolladas.
- Realizar análisis medioambiental y elaborar recomendaciones en este ámbito, de las propuestas desarrolladas.
- Elaborar, transferir y difundir una herramienta de apoyo (SIG) para la toma de decisiones relativas a la alternativa de recarga artificial de acuíferos



# **I.- Consideraciones fácticas sobre la RAA**

## **1) Contexto general de las RAA y definiciones**

- EE.UU.
- Alemania y Holanda
- España
- Australia

## **2) Caracterización de la zona de estudio**

- en una caracterización general de la región, en lo que respecta a la Provincia de Elqui, se encuentran tres acuíferos Cubrelón-Lagunillas, Quebrada los Choros y Elqui.
- Dentro de los subsectores acuíferos que mayor déficit presentan son: Culebrón -119%, Santa Gracia -105%, Serena Norte -44%; destacándose especialmente Culebrón con un déficit de 24 millones m<sup>3</sup>/año.



## 2) Caracterización de la zona de estudio

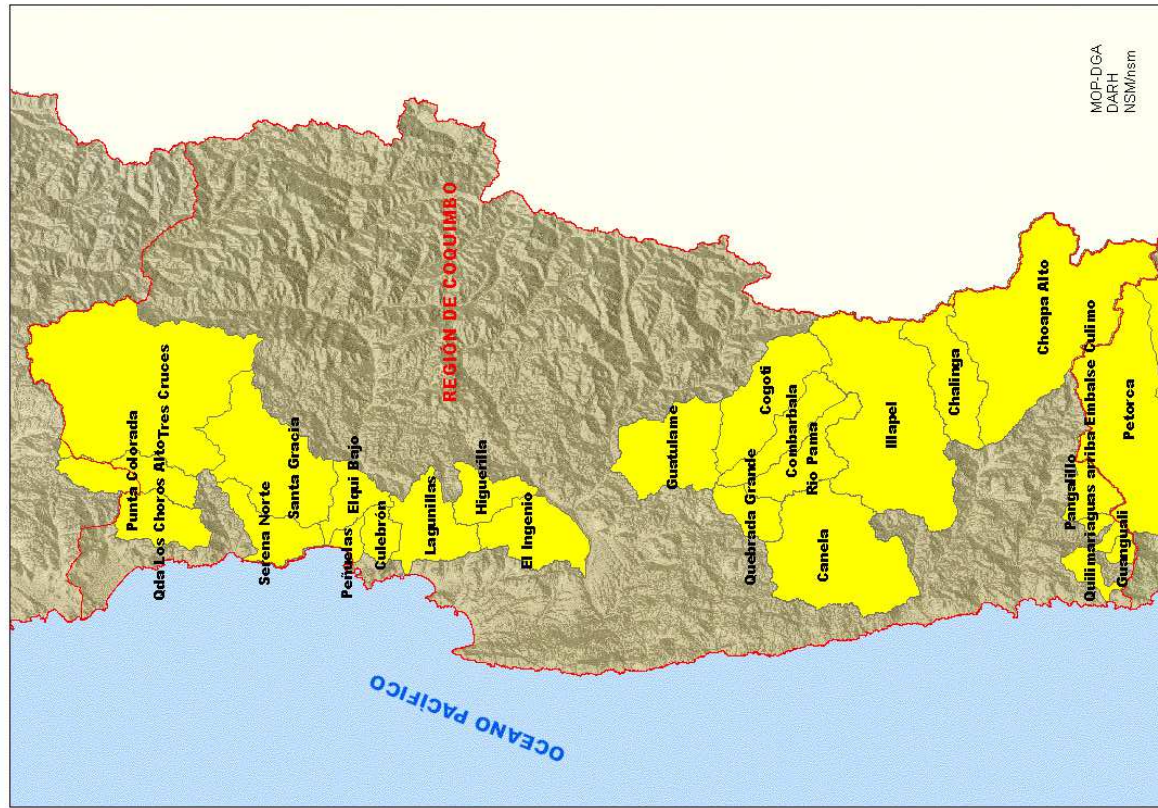
- en una caracterización general de la región, en lo que respecta a la Provincia de Elqui, se encuentran tres acuíferos Cubrelón-Lagunillas, Quebrada los Choros y Elqui.

-Dentro de los subsectores acuíferos que mayor déficit presentan son: Culebrón -119%, Santa Gracia -105%, Serena Norte -44%; destacándose especialmente Culebrón con un déficit de 24 millones m<sup>3</sup>/año.

-Ante eso, al mes de septiembre del año 2010, en la Región de Coquimbo existían 9 sectores hidrogeológicos de un total de 13, definidos formalmente por la DGA como Áreas de Restricción para nuevas extracciones de aguas subterráneas.

-Esta situación no ha cambiado.







## **II.- Programación y sus fases**

### **1) Faz técnica**

- Recopilación de antecedentes.
- Identificación de potenciales fuentes de recarga
- Caracterización de sectores hidrogeológicos.
- Recolección de información en terreno.
- Determinación del mejor método técnico de recarga.

### **2) Faz económica**

- Recopilación de antecedentes.
- Valoración económico-financiera de requerimientos de inversión
- Valoración económico-financiera de operación.
- Determinación del impacto económico de la recarga en beneficiarios.
- Evaluación económico-social de la recarga.





### **3) Faz ambiental**

- Recopilación de antecedentes.
- Determinación de los factores ambientales de la RAA.
- Identificación y cuantificación del impacto.
- Análisis espaciales de cada problemática detectada.
- Elaboración de recomendaciones.

### **4) Faz jurídica**

- Recopilación de antecedentes.
- Análisis de la dimensión jurídico-ambiental de la RAA
- Análisis de la dimensión jurídica relativa a Derecho de Aguas.
- Recolección de jurídica a nivel normativa en ejemplos de España y Australia.
- Propuesta



# **III.- Las potestades administrativas en materia de aguas, proyectadas a la RAA**

## **1) Las potestades administrativas en general**

“dosis medidas y competencias de poder jurídico-administrativo que tiene su fundamento en la ley”



## **2) Las potestades de la DGA**

### **(2.1.) La actividad ordinaria de gestión de las aguas por la DGA**

-especialmente (i) Constitución de derechos en materia de aguas subterráneas (técnica concesional), y (ii) Autorización en materia de obras hidráulicas (técnica autorizacional)

### **(2.2.) La actividad extraordinaria y excepcional de gestión de las aguas por la DGA, en caso de extrema sequía**

- especialmente la intervención.



### **3) Configuración especial de las potestades de la DGA en materia de aguas subterráneas.**

#### **Visión crítica**

- Error de técnica normativa: Resol. DGA 425, hoy **REGLAMENTO DE AGUAS SUBTERRÁNEAS** (DS 203 de 07 de marzo de 2014)
- Inadmisibles diferenciación regulatoria: tratamiento de aguas superficiales y aguas subterráneas



## 4) Proyección de lo anterior al “indicio de regulación” de la RAA

### (4.1.) Código de Aguas: arts. 66 inciso 2º y 67 inciso 1º parte final: Procedimiento administrativo para RAA

- Art. 66. ...

**(inc. 2º)** Sin perjuicio de lo establecido en el inciso primero del artículo 67, y no siendo necesario que anteriormente se haya declarado área de restricción, previa autorización de la Dirección General de Aguas, cualquier persona podrá ejecutar obras para la recarga artificial de acuíferos, teniendo por ello la preferencia para que se le constituya un derecho de aprovechamiento provisional sobre las aguas subterráneas derivadas de tales obras y mientras ellas se mantengan.

- **Art. 67.** Los derechos de aprovechamiento otorgados de acuerdo al artículo anterior, se podrán transformar en definitivos una vez transcurridos cinco años de ejercicio efectivo en los términos concedidos, y siempre que los titulares de derechos ya constituidos no demuestren haber sufrido daños. Lo anterior no será aplicable en el caso del inciso segundo del artículo 66, situación en la cual subsistirán los derechos provisionales mientras persista la recarga artificial..



## **(4.2.) Reglamento AS (DS 203 de 07 de marzo de 2014).**

**Artículo 47.** Cualquier persona podrá ejecutar obras para la recarga artificial de acuíferos, previa autorización del proyecto por parte de la Dirección General de Aguas, en conformidad con lo dispuesto en el artículo 66 inciso segundo y artículo 67 inciso primero parte final del Código de Aguas y con lo establecido en el presente Reglamento.

**Artículo 48.** La solicitud de autorización para ejecutar obras para la recarga artificial de acuíferos se tramitará conforme al procedimiento previsto en el párrafo 1º del Título I del Libro Segundo de Código de Aguas, y deberá contener los siguientes antecedentes:

1. Nombre, rol único tributario y demás antecedentes para la individualización del solicitante y de su representante legal, si corresponde.

2. Una descripción de la naturaleza física y situación jurídica del agua a utilizar en la recarga artificial, debiendo acompañar los documentos necesarios para acreditar el dominio vigente del derecho de aprovechamiento de agua, si así correspondiere.

3. Deberá acompañar una memoria técnica que contenga, a lo menos, lo siguiente:

a) Descripción del proyecto de recarga artificial.

i. Tipo y disposición de obras.

ii. Plan de operación y mantención.

iii. Modelación del efecto de la recarga sobre la cantidad de las aguas del Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común.

b) Descripción y características geológicas e hidrogeológicas del sector de la recarga, que contemple a lo menos:

i. Características de la zona no saturada.

ii. Permeabilidad, almacenamiento y geometría del sector influenciado directamente por la recarga.

iii. Información de registros conocidos sobre el nivel del acuífero del sector.

iv. Caracterización de la calidad de las aguas del sector de la recarga.

c) Una caracterización de la calidad de las aguas que se infiltrarán artificialmente. Además, la Dirección General de Aguas podrá requerir al solicitante la elaboración de análisis fisicoquímicos o bacteriológicos adicionales del agua que se infiltraría, cuando las características del proyecto de infiltración artificial así lo ameriten.

d) Plan de monitoreo, que contemple al menos:

i. Monitoreo de la zona aledaña al emplazamiento de la obra de infiltración, con el objeto de observar el comportamiento de las aguas infiltradas, ya sea mediante la medición de niveles o no, a fin de evitar riesgos de inundaciones o afecciones a terceros.

ii. Monitoreo de la calidad de las aguas en el sector influenciado directamente por la recarga.

iii. Monitoreo del caudal y volumen de recarga.

e) Plan de acción frente a la eventual contaminación del sector influenciado directamente por la recarga.



**Artículo 49.** La Dirección General de Aguas aprobará las obras de infiltración cuando el proyecto presentado cumpla con las disposiciones anteriores, no provoque la colmatación del acuífero ni la contaminación de las aguas.

**Artículo 50.** La solicitud de derechos de aprovechamiento de aguas de carácter provisional con cargo a la obra de recarga artificial aprobada en conformidad con los artículos anteriores, deberá ajustarse al procedimiento previsto en el párrafo 1º del Título I del Libro Segundo del Código de Aguas. Esta solicitud deberá contener los antecedentes señalados en el artículo 19 del presente Reglamento.

Para hacer efectiva la preferencia establecida en el artículo 66 inciso segundo del Código de Aguas, el solicitante deberá indicar en su solicitud el hecho de contar con la aprobación de una obra de recarga de que trata el artículo anterior, identificando la resolución respectiva. Se considerará esta preferencia sólo sobre el Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común influenciado directamente por la recarga.

Excepcionalmente, esta preferencia podrá considerarse en un Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común distinto al que recibe la recarga artificial siempre y cuando esté claramente interrelacionado, y el o los puntos de captación del derecho provisional se ubiquen en una zona directamente influenciada por la recarga artificial. Ambas situaciones deberán ser acreditadas por el solicitante y verificadas por la Dirección General de Aguas; en caso contrario, la petición será denegada.

La Dirección General de Aguas constituirá el derecho de aprovechamiento de carácter provisional cuando la solicitud cumpla con los siguientes requisitos:

- a) Que sea legalmente procedente conforme a las normas establecidas en el Código de Aguas y en el presente Reglamento.
- b) Que efectivamente exista la obra de recarga artificial aprobada a favor del solicitante y que esta se encuentre operando.
- c) Que el solicitante presente un balance hídrico que, considerando el volumen de agua infiltrado, las pérdidas existentes y los tiempos de circulación, permita definir el volumen adicional que la infiltración artificial genera en el Sector Hidrogeológico de Aprovechamiento Común donde se ubica el punto de captación del derecho de aguas solicitado.
- d) Que el ejercicio del derecho de aprovechamiento provisional que se constituya no provoque perjuicio a derechos de aprovechamiento de aguas existentes.





### **III.- Principales recomendaciones (ambientales)**

#### **1) Información complementaria**

Dada la gran cantidad de parámetros sin información para poder pronunciarse con mayor precisión respecto a la calidad fisicoquímica de las aguas superficiales y subterránea, y al impacto en la calidad de las mismas, es necesario diseñar e implementar un monitoreo de al menos 1 año. Esto después de definir exactamente el lugar donde se emplazarán las instalaciones.

También es necesario levantar información respecto a la calidad biológica de las aguas superficiales y sobretodo de las subterráneas. Esto para poder pronunciarse con mayor precisión respecto a la perturbación de los equilibrios ecosistémicos asociados.

Adicionalmente, es necesario establecer el caudal ecológico del río Elqui para terminar de definir los caudales de recarga efectivos a partir de los excedentes calculados teóricamente.

Respecto al suelo es necesaria una caracterización del mismo. Junto a la caracterización de las aguas superficiales en cuanto a los sólidos sedimentables se podrán prever los posibles efectos en la calidad del suelo y en la perturbación de su equilibrio ecosistémico debido a la disposición de rises.



## **2) Medidas preventivas o precautorias**

Para la construcción se debe considerar un movimiento de tierras gradual, para no afectar aquellas partes caracterizadas por la presencia de especies de flora y fauna en categoría de conservación, así como también las medidas de mitigación ante emisiones de ruido, polvo y gases.

Respecto a este último punto todas las maquinarias, camiones y vehículos deben contar con sus revisiones técnicas al día. Se debe capacitar al personal que desarrolla las obras para que conozca las prácticas adecuadas para disminuir la generación material particulado, gases y ruido.

Es necesaria la utilización de maquinarias y herramientas en buen estado y con el cumplimiento de su programa de mantención, de acuerdo a las especificaciones del fabricante.



### 3) Medidas de mitigación

Por los efectos que provocarían la instalación y las actividades del proyecto en la flora y vegetación nativas, se propone que los individuos de las cactáceas sean rescatados y trasladados a un área de rescate y manejo de flora nativa, ubicada en las inmediaciones del sitio de emplazamiento del proyecto.

Igualmente, los individuos de las especies suculentas deberían ser rescatados y relocalizados según las recomendaciones técnicas entregadas por el Ministerio de Agricultura y el Servicio Agrícola y Ganadero para el rescate y establecimiento de flora silvestre.

Debido a que, conforme a las actuales disposiciones vigentes, se debería elaborar un plan de trabajo destinado a replantar un número equivalente de individuos de las especies arbustivas protegidas que serán impactados por las actividades del proyecto.

En el caso de los individuos herbáceos que presenten tallos subterráneos, se puede realizar colecta de semillas para su propagación, pero sería conveniente que durante las tareas de movimientos de tierra se pueda efectuar tareas de colecta de bulbos, para asegurar y acelerar la producción y replantación de esta especie.



## **IV.- Principales problemas (jurídicos) y soluciones mínimas**

### **1) Falta de una regulación unitaria sobre la recarga artificial de acuíferos**

Sólo existe de manera tangencial en el CAg y en Reglamento. Dada su importancia, debiera encontrarse regulado en una ley donde se estableciera un sistema claro de orden procedimental y sustancial, sobre todo en lo que dice relación a la titularidad de los derechos creados.

La actual regulación sólo contempla un sistema procedimental –de naturaleza administrativa- que se sigue ante la DGA para la generación de derechos provisionales, sin que exista la posibilidad para que éstos puedan transformarse en definitivos.

### **2) Escasa experiencia de recarga artificial de acuíferos**

No ha habido, entendemos que por lo mismo indicado en el número 1), experiencia de RAA en los términos del Código y Reglamento. Por lo mismo la seguridad jurídica y también económica constituyen un obstáculo evidente para que se lleve adelante un proyecto de esta especie.



### **3) Financiación de la RAA. Relación con la titularidad para el incentivo a la inversión privada.**

Dado que la regulación discurre sobre la base que el particular es el que hace la inversión, pero no se le genera un derecho definitivo (no bancarizable por tanto), y no existe a la fecha un instrumento -no se contempla actualmente en la LFIPORD- para una co-financiación por vía de ayudas públicas (típicamente a través de la CNR), resulta absolutamente inviable un proyecto individual o comunitario de RAA por las enormes inversiones que ello requiere que se realice.

Lo mismo debiera corregirse, por la vía de crear un subsidio especial dada la importancia estratégica de estos proyectos, con alta posibilidad de solucionar problemas actuales.

### **4) Dudas sobre el control de la operación**

Atendido que la situación de planta de personal no ha cambiado desde el informe de diagnóstico del Banco Mundial del 2011, y el hecho que la actividad de control o monitoreo sobre las aguas tanto superficiales (en menor medida) como subterráneas se han externalizado, no existe un sistema seguro de control real, instantáneo y en línea que permita controlar la operación de sistemas particulares, estatales o consorciados.



## **5) Finalmente, dudas, de nuevo, sobre la titularidad de las aguas derivada de la recarga**

Dado que con la actual configuración jurídica del sistema de RAA, no hay posibilidad de generar títulos administrativos consolidados (como un derecho de aprovechamiento de aguas de carácter definitivo), no existe ningún incentivo a la generación de esta clase de proyectos.

Sólo queda recargada la iniciativa estatal a favor de titulares de derechos permanentes a fin de reforzar su disponibilidad actual.

La vía de acción esperable sería la efectiva acción de parte de las autoridades sectoriales en el sentido de exigir un sistema de información que permita establecer un real monitoreo de las aguas subterráneas; administración comunitaria (de una comunidad de aguas subterráneas); e inversiones, utilizando los instrumentos que hoy en día le entrega la regulación, la que se considera suficiente para estos fines, pues la DGA tiene atribuciones pertinentes, e instrumentos especialmente en situación de sequía para decretar medidas que le permitan enfrentar a los propios titulares las nuevas situaciones derivadas de la sequía permanente.



Muchas gracias.=

<http://cedrena.ucn.cl>

[chrojas@ucn.cl](mailto:chrojas@ucn.cl)

