



GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

INFORME TECNICO N° 215

SANTIAGO, 15 de mayo de 2009

DECLARACIÓN AREA DE RESTRICCIÓN
SECTORES HIDROGEOLÓGICOS DE APROVECHAMIENTO COMUN DE
LA CUENCA DEL RÍO LIMARÍ

1. INTRODUCCION

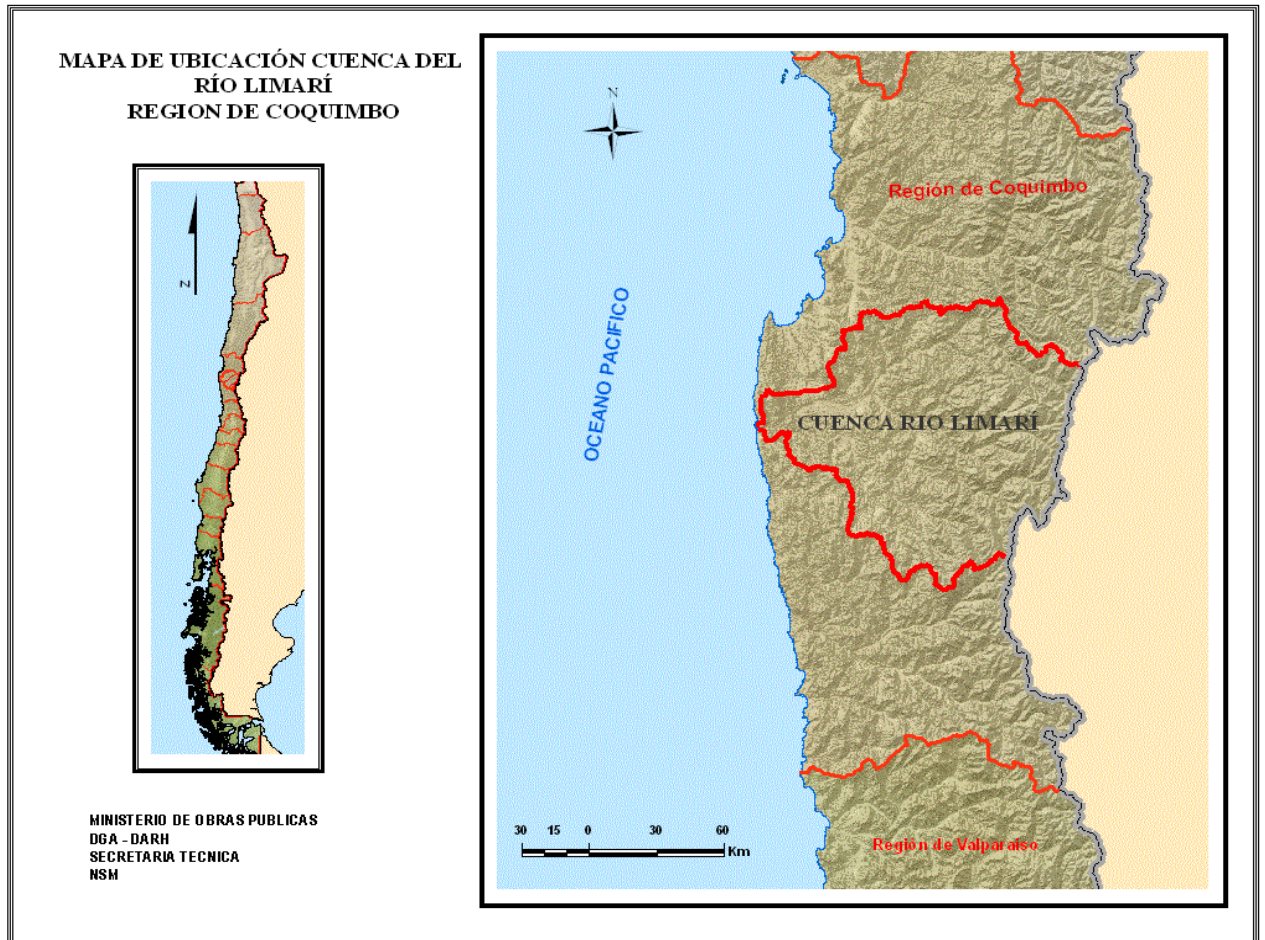
El objetivo del presente informe es analizar la situación del sector acuífero de aprovechamiento común de la cuenca del río Limarí en sus sectores acuíferos, con el objeto de demostrar la procedencia de declararlos Áreas de Restricción por parte de la Dirección General de Aguas

El área de estudio se ubica en la IV Región de Coquimbo (Mapa 1) correspondiente a la provincia de Limarí en las comunas de Combarbalá, Monte Patria, Ovalle, Punitaqui y Río Hurtado, comprendiendo también una pequeña parte de la comuna de Andacollo de la provincia de Elqui.

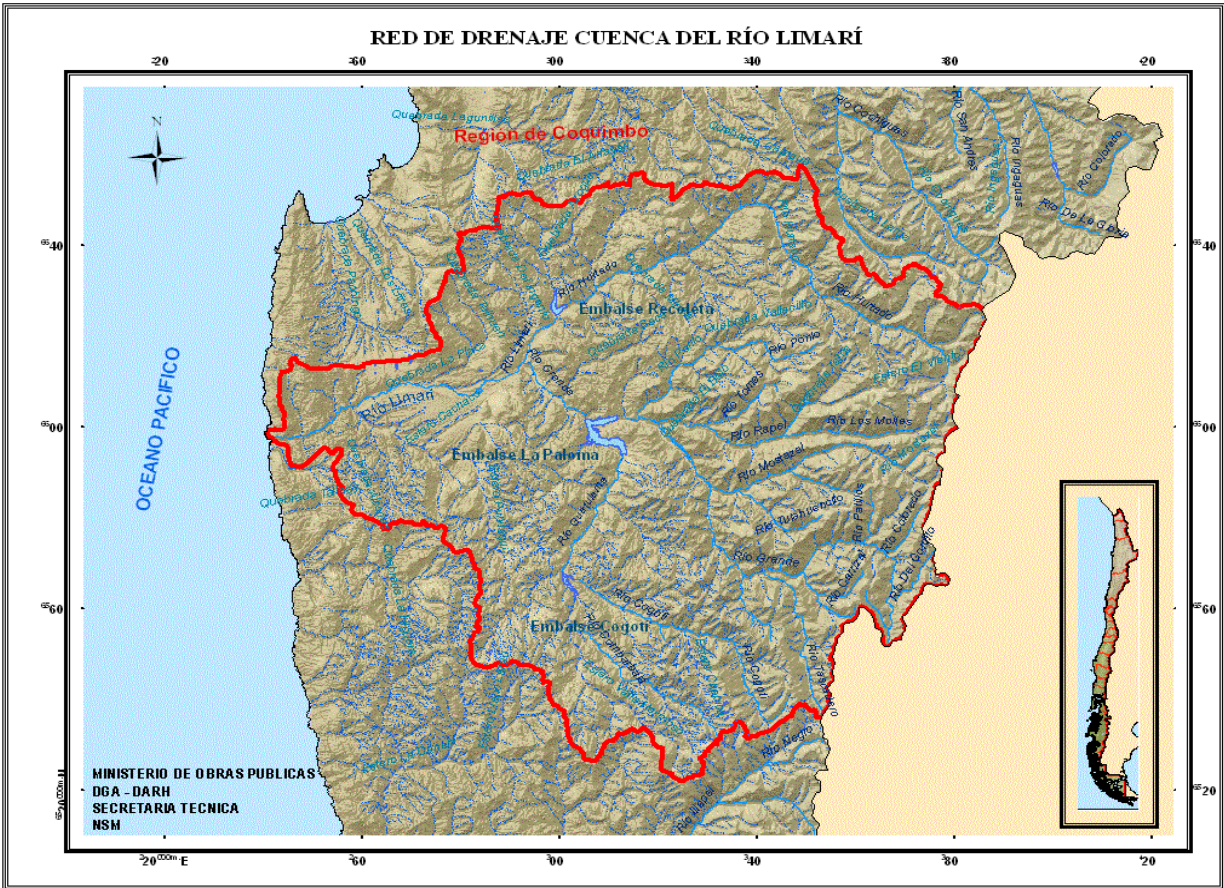
La hidrografía del río Limarí, formado por la confluencia de los ríos Hurtado y Grande, se muestra en el mapa 2. El afluente más importante del río Limarí es el río Grande (6.537 km²) que aporta un gran porcentaje del caudal del río Limarí.

El río Limarí cuenta con uno de los mejores sistemas de riego del país con tres embalses interconectados que forman parte del Sistema Paloma, que dan a la provincia un gran potencial en cuanto a desarrollo agrícola, capacidad y seguridad de riego. El Sistema Paloma cuenta con los embalses La Paloma, Cogotí y Recoleta que en conjunto embalsan más de un millón de metros cúbicos y al mismo tiempo cuenta con canales de gran capacidad (466 canales) que potencian y mejoran las redes de distribución de este recurso.

Mapa 1. Localización Cuenca Río Limarí.



Mapa 2. Cuenca Río Limarí y su Sistema de Drenaje.



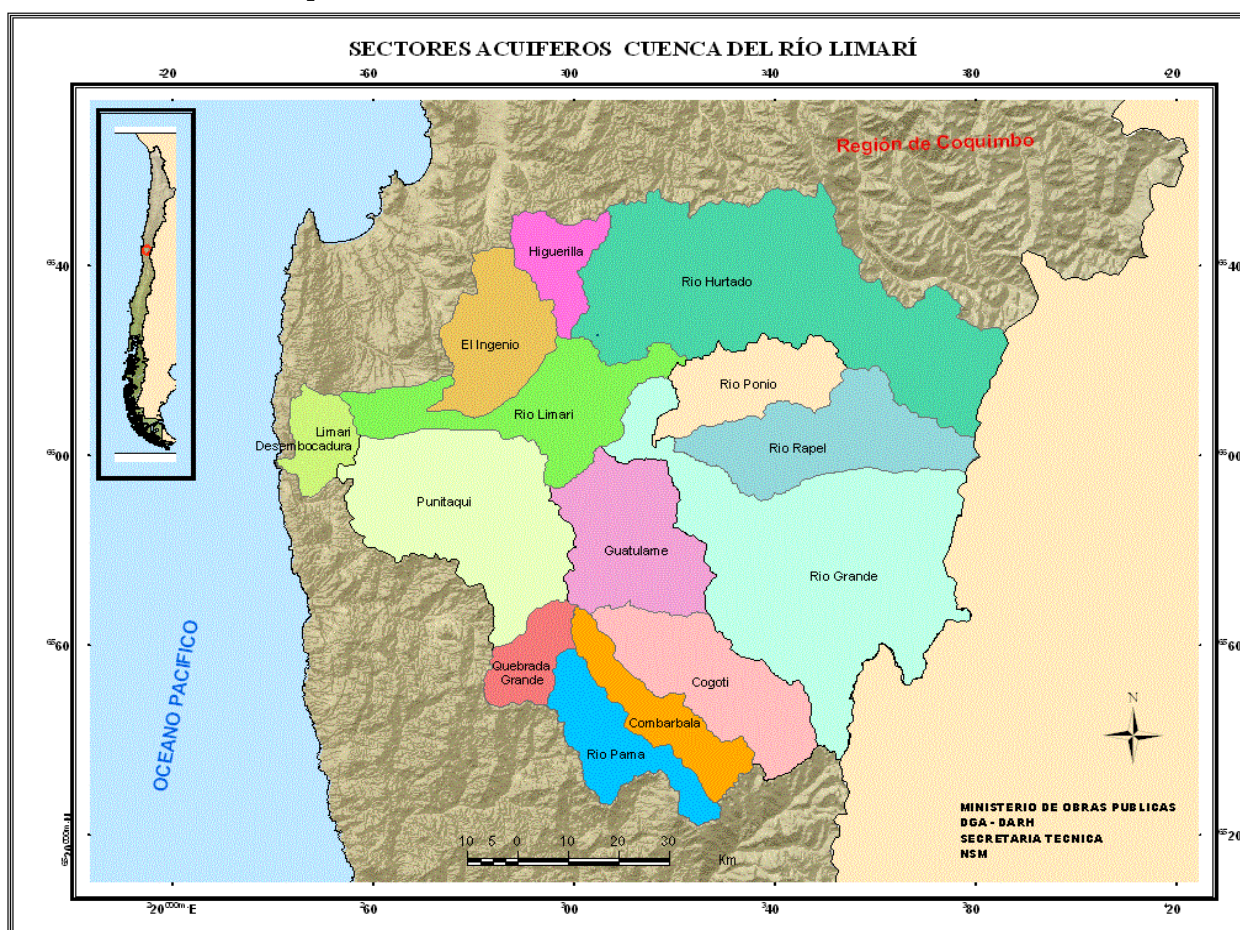
2. ANÁLISIS TECNICO

El Informe Técnico N° 268 desarrollado por la Dirección General de Aguas “EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS DE LA CUENCA DEL RÍO LIMARÍ” de fecha diciembre 2008, tuvo como objetivo estudiar a escala regional el acuífero del Río Limarí, para determinar los volúmenes totales anuales posibles de otorgar como derechos de agua subterránea.

Con el objetivo de cuantificar la situación hidrogeológica del río Limarí se dividió la cuenca en catorce sectores presentados en la Mapa 3, sobre la base de la geología, geomorfología de la cuenca, características del río o estero correspondiente, subcuencas, estaciones fluviométricas que controlan los caudales superficiales, y la presencia de embalses que producen una discontinuidad en el flujo.

De los catorce sectores antes señalados se excluyen los sectores de Punitaqui y Río Limarí del presente informe por ser objeto de un análisis en proceso por parte de este Servicio.

Mapa 3. Sectores Acuíferos Cuenca Río Limarí.



3. SITUACIÓN DEMANDA ACTUAL

- a. En el Anexo 1 se presentan los listados con solicitudes de aguas subterráneas, correspondientes al área de estudio, ingresadas a la Dirección General de Aguas hasta febrero del 2009, que se encuentran constituidas, en trámite, aquellas que pueden ser regularizadas a través del Art. 2 Transitorio del Código de Aguas y las solicitudes ingresadas a la Dirección por los Art. 4 y 6 Transitorio de la Ley N° 20.017, de 2005.

El coeficiente de uso previsible refleja 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 sea sustancialmente menor que la explotación máxima autorizada como derecho de aprovechamiento.

La hipótesis inicial es que la captación de aguas subterráneas se usará según los fines del petionario original (Empresa Sanitaria → Agua Potable (AP), Empresa Minera → Minería (M), Agricultor → Riego (R); etc). Según la naturaleza del petionario original, existen coeficientes técnicos, dados por estudios específicos, información proveniente de organismos técnicos, o la experiencia práctica. En este sentido el coeficiente de uso previsible se estimó en base a antecedentes recopilados en la región, información recolectada de encuestas a usuarios a través de catastros, registros de extracción, información de la SISS y de diversos estudios realizados sobre la materia y corresponden a los que se presentan en la Tabla 1:

Tabla 1: Coeficiente de uso previsible por Actividad.

Actividad	Coeficiente
Agua Potable	0,70
Riego	0,20
Industrial	0,30

- b. La Tabla N° 2 muestra la demanda de aguas subterráneas para 12 sectores que conforman el acuífero de la cuenca del río Limarí, en términos del número de expedientes, número de pozos, demanda solicitada, y demanda comprometida hasta el mes de febrero de 2009.

Se entiende como demanda solicitada la demanda total en el sistema hasta febrero de 2009, mientras que demanda comprometida se entiende como la suma de todos los derechos otorgados y en trámite en términos de usos preVISIBLES, cuya fecha de ingreso es anterior al último derecho constituido, dentro de las cuales están consideradas las solicitudes tramitadas por el artículo 6° transitorio y aquellas que se encuentran aprobadas del artículo 4° transitorio de la Ley 20.017 que modificó el Código de Aguas. Se incluyen como demanda comprometida, aquellas solicitudes tramitadas por el artículo 4° transitorio que corresponden a las presentadas por pequeños productores agrícolas y campesinos que se encuentran definidos en el artículo 13 de la Ley N° 18.910.

Tabla N°2 Resumen demanda Sector Acuífero de cuenca río Limarí, Febrero 2009.

SUBSECTOR HIDROGEOLÓGICO	N° Expedientes	N° de pozos	Demanda Total solicitada (m³/año)	Demanda Comprometida (m³/año)
Río Hurtado	93	99	2.291.941,87	1.547.629,20
Río Ponio	4	4	210.975,84	184.485,60
Río Rapel	19	19	3.130.110,40	1.906.643,68
Río Grande	57	59	4.913.817,60	5.320.825,75
Cogotí	207	213	3.882.457,42	2.266.937,52
Combarbalá	125	134	2.931.357,15	4.192.449,94
Río Pama	248	270	3.785.238,32	2.401.174,00
Quebrada Grande	346	351	1.991.119,97	904.578,62
Higuerilla	127	130	1.362.355,20	823.089,60
El Ingenio	294	310	14.770.887,38	12.102.509,55
Guatulame	341	368	14.488.015,06	9.986.187,98
Limarí Desembocadura	13	13	149.638,32	30.589,92

- c. En la situación de la demanda actual, los derechos denegados y las solicitudes desistidas no se consideran dentro del volumen acumulado total m³/año.
- d. En aquellas solicitudes pendientes por un caudal solicitado mayor a 10 l/seg., se consideran como usos previsibles el volumen máximo correspondiente a dicha solicitud, en el supuesto que la cantidad de aguas que se necesita extraer, según el uso que se le dará, sea justificada en la memoria explicativa.

4. SITUACIÓN DEL SISTEMA

a) DISPONIBILIDAD VERSUS RECARGA

El Informe Técnico N° 268 “EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS DE LA CUENCA DEL RÍO LIMARÍ” de 2008, indica que la cuenca del río Limarí presenta, en las zonas altas, subcuencas nivales y pluviales, escasos depósitos sedimentarios ubicados principalmente en los cursos de los ríos. Mientras que en las subcuencas intermedias, se observa mayor cantidad de relleno lo que se asocia directamente a acuíferos más extendidos.

De esta manera dicho estudio, con el fin de establecer si la recarga al acuífero que es capaz de satisfacer la demanda de recursos hídricos subterráneos, analizó la relación entre ambas. En la Tabla 3 se compara la recarga total calculada en el Informe Técnico N°268, con las demandas calculadas en el presente informe, actualizadas hasta febrero 2009.

Tabla 3: Disponibilidad de Aguas Subterráneas. Sectores Acuíferos de Limarí.

Nombre	Recarga Total [m³/año]	Demanda Comprometida [m³/año]	Demanda Total [m³/año]
Río Hurtado	6.102.216	1.547.629,20	2.291.941,87
Río Ponio	1.305.590	184.485,60	210.975,84
Río Rapel	4.017.686	1.906.643,68	3.130.110,40
Río Grande	9.094.982	5.320.825,75	4.913.817,60
Cogotí	2.415.658	2.266.937,52	3.882.457,42
Combarbalá	1.296.130	4.192.449,94	2.931.357,15
Río Pama	1.419.120	2.401.174,00	3.785.238,32
Quebrada Grande	747.403	904.578,62	1.991.119,97
Higuerilla	665.410	823.089,60	1.362.355,20
El Ingenio	4.023.994	12.102.509,55	14.770.887,38
Guatulame	7.505.568	9.986.187,98	14.488.015,06
Limarí Desembocadura	532.958	30.589,92	149.638,32

El Informe Técnico N° 268 “EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS DE LA CUENCA DEL RÍO LIMARÍ” indica que los sectores de Combarbalá, Río Pama, Quebrada Grande, Higuerilla, El Ingenio y Guatulame, los derechos de agua subterránea comprometidos superan la capacidad de recarga del acuífero, por lo que no es posible otorgar en estos sectores, nuevos derechos definitivos de aprovechamiento de agua subterránea.

b) INTERACCIÓN RÍO-ACUÍFERO

El Informe Técnico N° 268 “EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS DE LA CUENCA DEL RÍO LIMARÍ” de 2008, indica que la mayor parte de los estudios que tratan la interacción Río-Acuífero en la cuenca del Limarí, se han realizado para analizar el efecto de la explotación de pozos mediante el método de Jenkins, obteniéndose valores de interacción que varían desde un 60% a un 99% del caudal del pozo (es decir, entre un 60% y un 99% del caudal bombeado por el pozo proviene desde el cauce superficial).

Debido a lo estrecho de la mayoría de los valles y al pequeño espesor de los rellenos que albergan, producto de lo cual la capacidad de almacenamiento de los acuíferos de la cuenca del río Limarí es en general pequeña, los conos de depresión se extenderán rápidamente hasta alcanzar los límites hidráulicos del acuífero y comenzarán a extraer agua del río. Luego, en estos sectores donde la principal fuente que permite satisfacer la demanda de aguas subterráneas es la infiltración desde los ríos, el bombeo desde los pozos afectará los recursos superficiales comprometidos.

Entonces, en estos sectores, la disponibilidad del recurso hídrico subterráneo queda definida por el criterio Interferencia Río-Acuífero. Este criterio busca no afectar los recursos superficiales ya comprometidos, y considera que el grado de interacción debe ser menor que el 10% de los flujos superficiales pasantes en cada una de las zonas, evaluadas como el caudal promedio anual de 85% de probabilidad de excedencia.

Los sectores en los cuales el Informe Técnico N° 268 consideró que no presentan problemas de disponibilidad del recurso hídrico por el criterio de recarga son: Río Hurtado, Río Ponio, Río Rapel, Río Grande, y Limarí Desembocadura. Mientras que para los sectores Río Hurtado, Río Rapel, Río Grande y Cogotí, consideró el criterio de Interferencia Río-Acuífero.

En los sectores Río Ponio y Limarí Desembocadura, no se consideraron por no contener superficies importantes de riego y no tener estaciones fluviométricas. Además, la cuenca del Río Ponio es una cuenca netamente pluvial cordillerana, que presenta escurrimiento en las épocas del año en las cuales los derechos de agua no son requeridos. Por lo tanto, en estos sectores la disponibilidad quedó definida por el criterio de recarga. Ver Tablas 14 Explotación máxima de acuerdo al criterio de interferencia con el río.

Luego, en los sectores Río Hurtado, Río Rapel y Río Grande, el criterio de cierre quedó dado por el 10% Caudal Probabilidad de Excedencia 85%, por producirse la afección al río antes de ser otorgada la recarga total, y en el sector Cogotí, el criterio de cierre quedó dado por la recarga al acuífero por el argumento contrario

Tabla 14. Explotación Máxima de acuerdo al criterio de interacción con el río.

Sector	Recarga l/s	10% Caudal Probabilidad de Excedencia 85% [m³/año]
Río Hurtado	6.102.216	1.718.712
Río Rapel	4.017.686	630.720
Río Grande	9.094.982	4.856.544
Cogotí	2.415.658	2.825.626

Fuente: Informe Técnico N° 268 "EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS DE LA CUENCA DEL RÍO LIMARÍ", 2008

5. DECLARACIÓN DE UN AREA DE RESTRICCIÓN

La Declaración de Área de Restricción tiene como normativa legal el Art. 65 del Código de Aguas y arts. 28 al 31 Resolución 425 de 2007. El referido Artículo 65 señala que, cuando los antecedentes sobre la explotación del acuífero demuestren la conveniencia de declarar área de restricción, la Dirección General de Aguas deberá así decretarlo.

Esta determinación, según la normativa, se hace en base a estudios que demuestren que existe riesgo de grave disminución de un determinado acuífero, correspondiente a una medida de carácter preventivo y no necesariamente a la constatación de un deterioro real en la actualidad; es decir, en ningún caso se establece como requisito para la declaración de área de restricción que exista constatación de efectos negativos en el acuífero.

El artículo 31 de la Resolución 425 de 2007 establece que para declarar áreas de restricción, debe ocurrir una o más de las siguientes circunstancias:

- a)** Que los descensos generalizados provoquen el agotamiento de algunas zonas del acuífero, imposibilitando la extracción de aguas subterráneas de derechos de aprovechamiento existentes en la zona.
- b)** Que la recarga del acuífero sea superada, produciendo descensos sostenidos de sus niveles, al grado que provoque reducciones superiores al cinco por ciento del volumen de almacenamiento en un plazo de cincuenta años.
- c)** Que se produzca afectación a los caudales de los cursos de aguas superficiales y vertientes en más de un diez por ciento del caudal medio de estiaje del año con un ochenta y cinco por ciento de probabilidad de excedencia, afectando derechos de aprovechamiento existentes.
- d)** Que exista peligro de contaminación del acuífero por desplazamiento de aguas contaminadas o de la interfase agua dulce-salada en sectores próximos a aguas

salobres, comprometiendo las captaciones existentes.

- e) Que exista peligro de afección al medio ambiente en los sectores protegidos indicados en el artículo 22 letra f) de la resolución 425 de 2007.

5. CONCLUSIONES

- a) La Dirección General de Aguas ha analizado la situación del sector hidrogeológico de aprovechamiento común del valle del río Limarí, que se localiza en las comunas de Combarbalá, Monte Patria, Río Hurtado, Ovalle y Punitaqui de la provincia de Limarí, comprendiendo también una pequeña parte de la comuna de Andacollo de la provincia de Elqui en la Región IV de Coquimbo. Dicho acuífero se encuentra conformado por 14 sectores. Los sectores del valle del río Limarí se muestran en las Figuras N° 1, 2 y 3 del presente informe.
- b) El sector hidrogeológico de aprovechamiento común correspondiente al valle del río **LIMARÍ** fue definido por la Dirección General de Aguas, en base a los estudios realizados en el Informe Técnico N° 268 "EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUBTERRÁNEOS DE LA CUENCA DEL RÍO LIMARÍ" y se encuentra dividido en 14 sectores correspondientes a Río Hurtado, Río Ponio, Río Rapel, Río Grande, Cogotí, Combarbalá, Río Pama, Quebrada Grande, Higuierilla, El Ingenio, Río Limarí, Guatulame, Punitaqui y Limarí Desembocadura. Se han excluido del presente informe los sectores de Punitaqui y Río Limarí por ser objeto de un análisis en proceso por parte de este Servicio.
- c) Se evidencia que la capacidad de recarga de acuífero se ve superada por la demanda de derechos de agua subterráneas, en los sectores de Combarbalá, Cogotí, Río Pama, Quebrada Grande, Higuierilla, El Ingenio y Guatulame cumpliéndose lo señalado en el artículo 65 del Código de Aguas y en el artículo 31 letra b) de la Resolución DGA N° 425 de 2007.
- d) En consecuencia, procede declarar Área de Restricción en el sistema acuífero de aprovechamiento común del valle de río Limarí a los sectores correspondiente de Combarbalá, Cogotí, Río Pama, Quebrada Grande, Higuierilla, El Ingenio, y Guatulame, representados geográficamente en el mapa 4 del presente informe.
- e) Por otra parte, declarada un área de restricción es posible que la Dirección General de Aguas pueda otorgar en forma prudencial derechos de aprovechamiento de aguas constituidos en carácter de provisionales.

La Dirección La Dirección General de Aguas estima prudente otorgar como derechos provisionales, hasta un 25% de los derechos otorgables como definitivos en el acuífero.

En consecuencia en este caso se estima prudente el otorgamiento de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas en carácter de provisionales para los sectores Cogotí de hasta 603.914 m³/año, Quebrada Grande de hasta 186.850 m³/año e Higuerilla de hasta 166.652m³/año. Así mismo, para los sectores de Combarbalá, Río Pama, El Ingenio y Guatulame, se concluye que la demanda comprometida, supera con creces la afección media a los cauces superficiales, sobrepasando el valor límite aceptado, por ello se considera que no es prudente otorgar derechos provisionales en dichos sectores con el objeto de garantizar su apropiada protección y conservación a largo plazo.



Nury Salazar M.
GEÓGRAFO
DEPTO. ADMINISTRACIÓN
DE RECURSOS HIDRICOS
DGA-MOP

MAPA 4 AREAS DE RESTRICCIÓN – ACUIFERO RÍO LIMARÍ

