



**MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS**

**Estimación de la recarga de aguas subterráneas
en el sector hidrogeológico de aprovechamiento común
Ulmén de la Región Metropolitana de Santiago**

INFORME TECNICO N° 334

**DARH
SDT N° 430**

Santiago, octubre 2020

ÍNDICE

1	ÁNTECEDENTES	3
2	OBJETIVOS.....	3
3	DISPONIBILIDAD DE AGUA SUBTERRÁNEA	4
3.1	Sectorización.....	4
3.2	Precipitaciones Medias	7
3.3	Coefficiente de Infiltración	8
3.4	Caudal de explotación sustentable.....	9
4	CONCLUSIONES	10



Informe Técnico DARH N° 334

Estimación de la recarga de aguas subterránea en el sector hidrogeológico de aprovechamiento común Ulmén de la Región Metropolitana de Santiago.

SDT N° 14367379

Santiago, 23 de octubre de 2020

1. ANTECEDENTES

Entre las atribuciones y funciones de la Dirección General de Aguas entregadas por el Código de Aguas, en el artículo 299 letra a) se encuentra la planificación del desarrollo del recurso de las fuentes naturales, con el fin de formular recomendaciones para su aprovechamiento, por lo que la DGA ha permanecido en el estudio continuo de las fuentes de agua a fin de que sean aprovechadas de manera sustentable.

De esta manera, en el norte del país la mayor disponibilidad del recurso hídrico corresponde a aguas subterráneas, por lo que los estudios de este recurso se centran principalmente en la hidrogeología. Hacia el centro y sur del país, dichos estudios se han basado principalmente en la hidrología de las aguas superficiales.

Para dar cumplimiento al Reglamento sobre Normas de Exploración y Explotación de Aguas Subterráneas, Decreto MOP N°203, 2014 artículo 20 c) y d) la Dirección General de Aguas necesita contar con estudios que permitan avanzar en la constitución de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas de manera sustentable.

Tomándose como base metodología, aquella utilizada en el SDT N° 359, de julio de 2014 "Estimación preliminar de las recargas de aguas subterráneas y determinación de los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común de las regiones del Maule, Biobío, La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos", dicha metodología base, permite generar estudios preliminares en aquellos sectores acuíferos que no se encuentren con volúmenes de recarga y que presentan demanda de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas.

2. OJETIVOS

El presente informe busca definir el sector hidrogeológico de aprovechamiento común de Ulmén en la Región Metropolitana de Santiago donde no existe estudio.

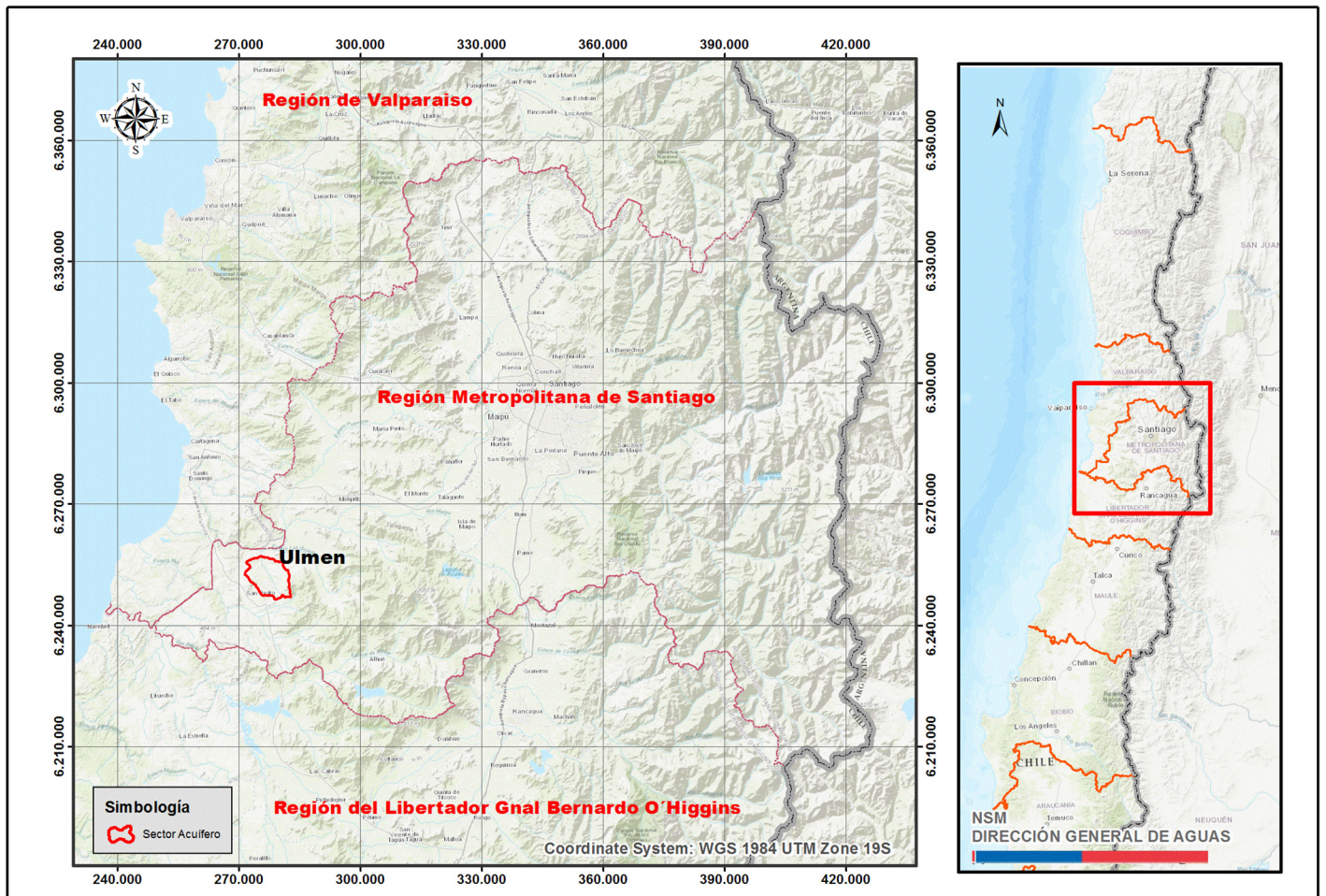
Obtener el valor de recarga y establecer la demanda de los derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas que se encuentran en este sector, con el propósito de avanzar sustentablemente en la resolución de las solicitudes de derechos de aprovechamiento de aguas subterráneas.

3.- DISPONIBILIDAD DE RECURSOS SUBTERRÁNEOS.

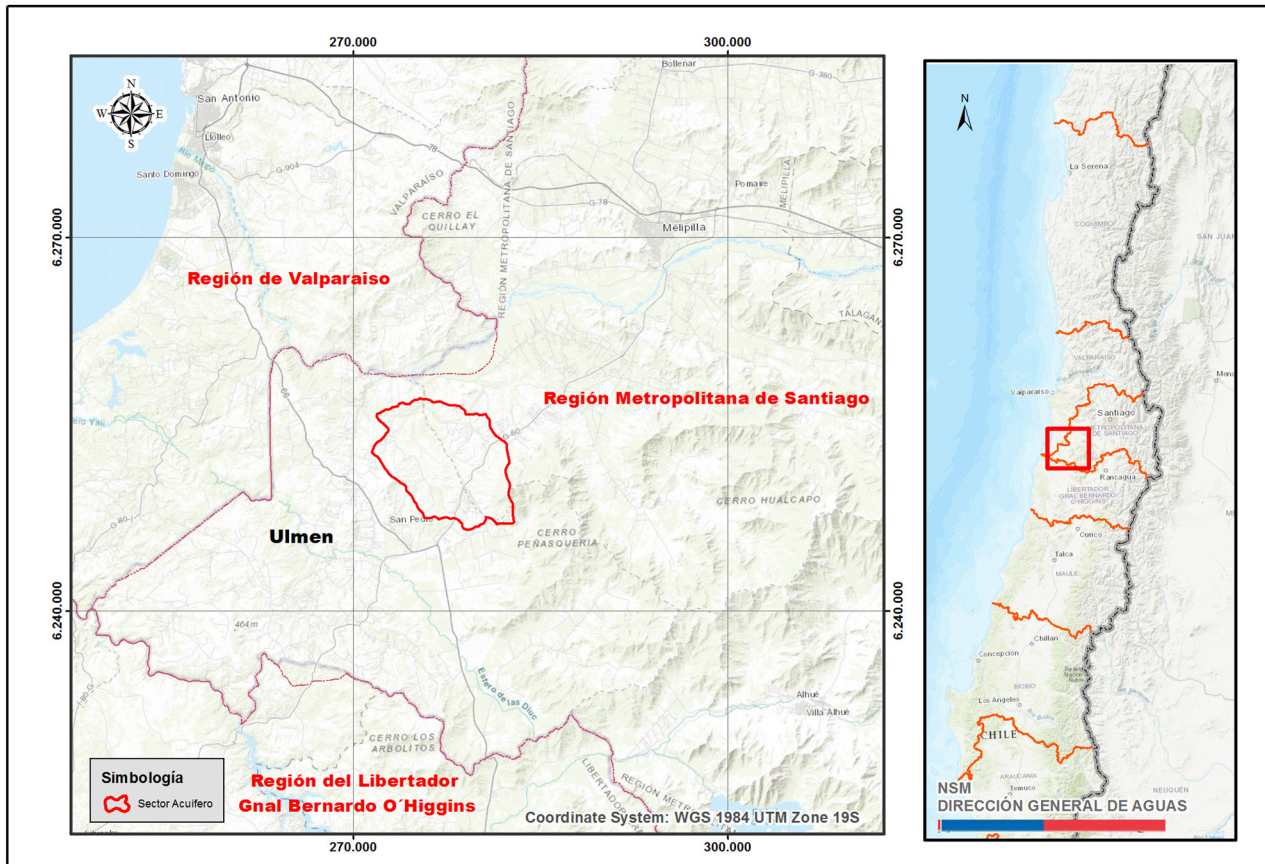
La política de la Dirección General de Aguas en relación con la explotación de las aguas subterráneas debe compatibilizar las exigencias legales, con las características físicas de dicho recurso y que tome en consideración las necesidades y los intereses superiores de la Nación. De acuerdo a lo anterior, 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.

3.1 Sectorización

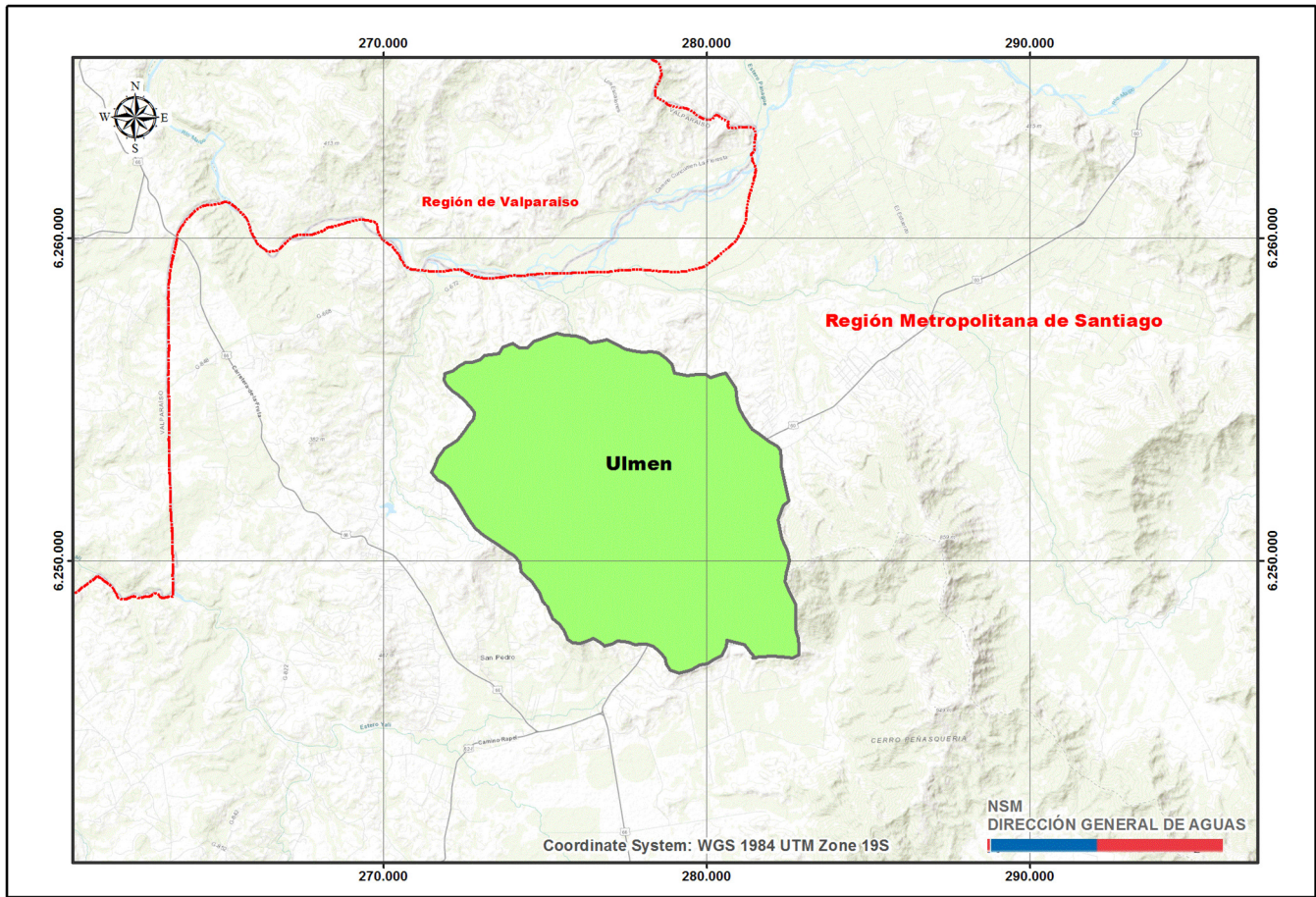
El SDT N° 133 de mayo de 2002 denominado "Informe de zonificación hidrogeológica para las regiones Metropolitana y V" realiza la delimitación del sector hidrogeológico de aprovechamiento común de Ulmén en la Región Metropolitana de Santiago. Su localización geográfica se muestra en los mapas N°1, 2 y 3 siguientes.



Mapa N°1 Localización geográfica, sector hidrogeológico de aprovechamiento común de Ulmén en la Región Metropolitana.



Mapa N°2 Sectorización hidrogeológica de aprovechamiento común de Ulmén en la Región Metropolitana.

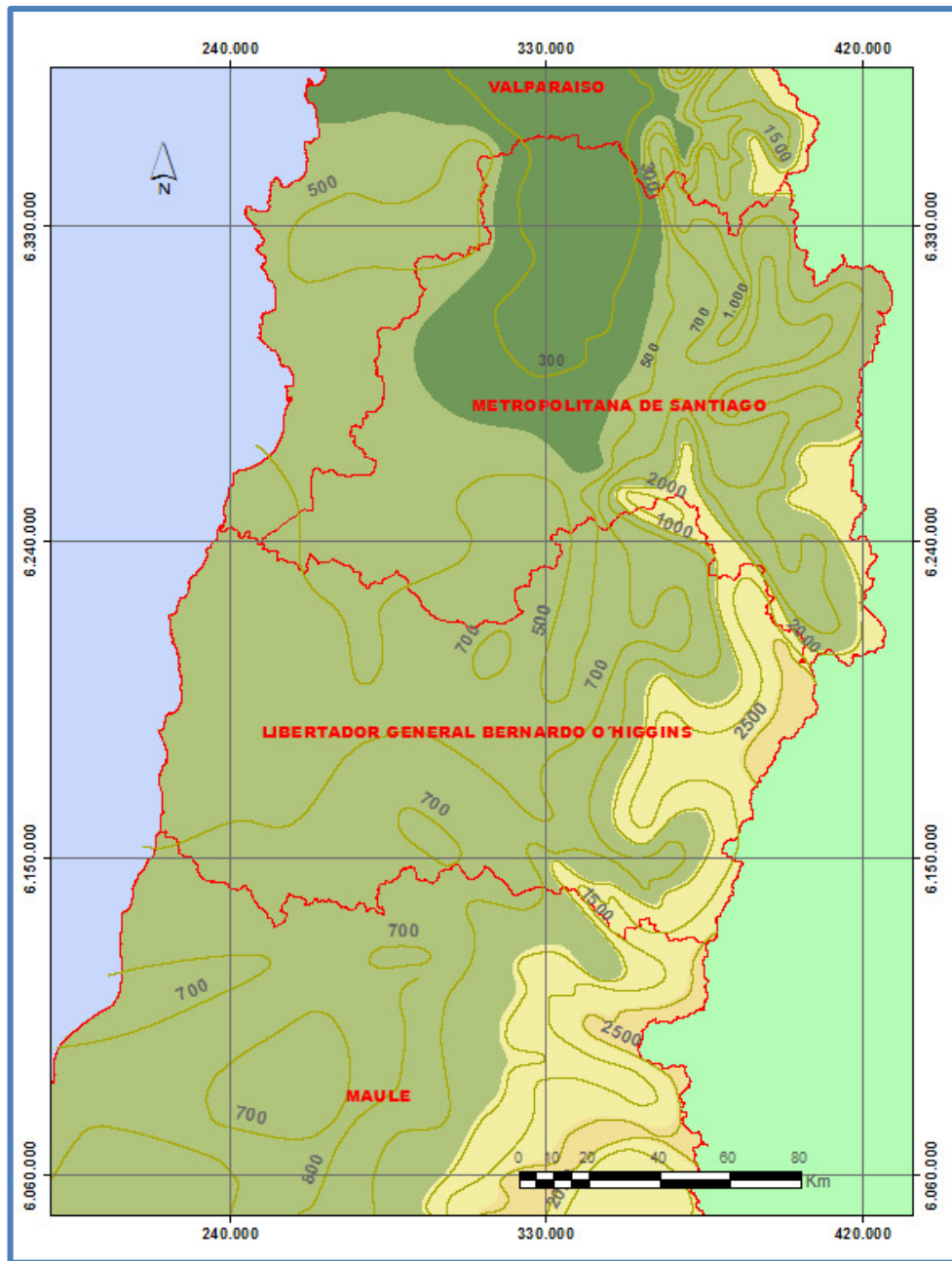


Mapa N°3 Sectorización hidrogeológica de aprovechamiento común de Umen en la Región Metropolitana.

3.2 Precipitaciones Medias

Para la estimación de las precipitaciones medias se utilizaron los datos obtenidos del Balance Hídrico de Chile, DGA 1987. Por medio de las isoyetas y mediante la extensión Spatial Analyst de ArcGIS 10.1, se realizó la interpolación de dichos datos.

El mapa N°4 muestra la distribución de las isoyetas del Balance Hídrico de Chile, DGA 1987, correspondiente a la región analizada el presente informe.



Mapa N°4 Isoyetas Región Metropolitana.

En la tabla N°1, se muestran los resultados obtenidos de la estimación de la precipitación media, como también el área obtenidas para el sector hidrogeológico de aprovechamiento común estudiado en el presente informe.

SECTOR	Área km ²	PP m/año
Ulmén	81.96	0.49

Tabla N°1 Precipitación Media y Áreas km² en el Sector hidrogeológico de aprovechamiento común de Ulmén en la Región Metropolitana.

3.3 Coeficiente de Infiltración

Los coeficientes de infiltración utilizados en el informe SDT N° 359, de julio de 2014 "Estimación preliminar de las recargas de aguas subterráneas y determinación de los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común de las regiones del Maule, Biobío, La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos" se diferenciaron en base a las grandes unidades geomorfológicas reconocidas en el país. Para las cuencas localizadas en la cordillera de la costa se determinó la utilización de un coeficiente de infiltración del 2%.

El factor de infiltración utilizado en las cuencas del presente informe se detalla en la tabla N°2 siguiente:

Unidades Geomorfológica	Factor de Infiltración
Cordillera de La Costa	0.02

Tabla N° 2 Factor de Infiltración

La expresión de cálculo de recarga es la siguiente:

$$\text{Recarga} = A * Pp * Ci$$

Donde A es el área de la cuenca en m², Pp es la precipitación en m/año y Ci el coeficiente de infiltración que es adimensional, obteniéndose de esta manera la recarga expresada en m³/año.

3.4 Caudal 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 de explotación sustentable para el sector en análisis 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 ($m^3/año$) el sector y se muestra a continuación.

SECTOR	Recarga $m^3/año$
Ulmén	800.898

Tabla N° 3 – Recarga del Sector hidrogeológico de aprovechamiento común de Ulmén en la Región Metropolitana.

4.- Conclusiones y Recomendaciones

En el presente informe se ha desarrollado un balance hídrico, que permite establecer de forma conservadora la recarga sustentable de explotación de los sectores acuíferos individualizados, con el fin de determinar la posibilidad de avanzar en la resolución de nuevos derechos de aprovechamiento de agua subterránea.

En este sentido, este trabajo ha permitido complementar los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común pertenecientes a la Región Metropolitana de Santiago.

Cabe señalar, que en la medida que se disponga de mayores estudios en las zonas analizadas, la disponibilidad calculada en el presente informe podría cambiar y ser actualizada con cargo a los nuevos antecedentes técnicos.



Nury Salazar Martínez
Depto. Adm. de Rec. Hídricos
Dirección General de Aguas

CFF/NSM/nsm
SSD N°: 14367379