

GUÍA

DE LOS RECURSOS
HÍDRICOS PARA

MUNICIPIOS

AGUA LOCAL Y SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL

GUÍA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS PARA MUNICIPIOS



ASOCIACIÓN CHILENA DE MUNICIPALIDADES –ACHM
SUBSECRETARIA DE DESARROLLO REGIONAL Y ADMINISTRATIVO - SUBDERE
CORPORACIÓN EL CANELO DE NOS

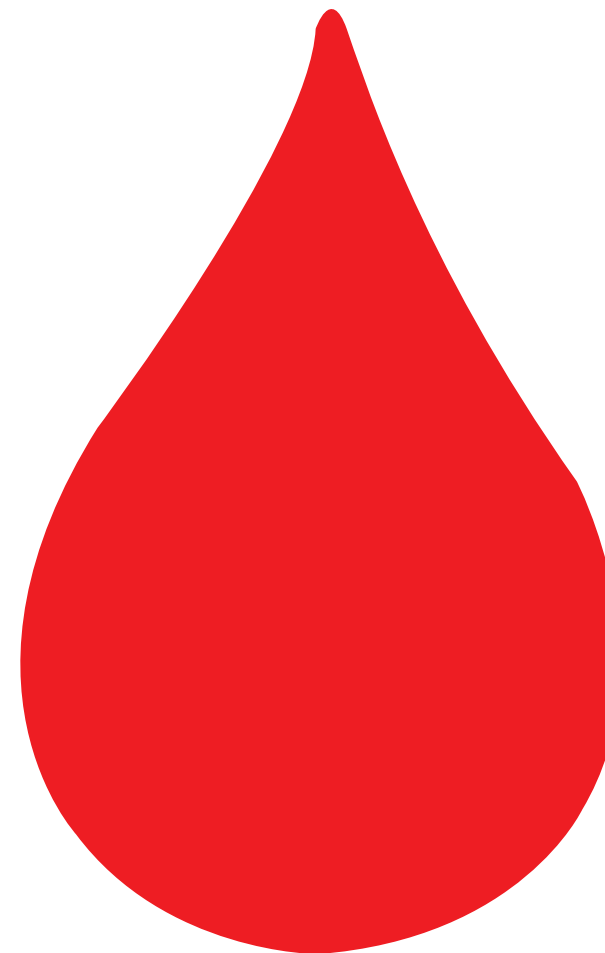


ACHM
Asociación Chilena
de Municipalidades



Av. Libertador Bernardo O´Higgins N°949
piso 10, Santiago, Chile.
Fono: (56) 2 5998 300
www.achm.cl
Email: comunicaciones@achm.cl
www.facebook.com/ACHMChile
twitter: @AChMunicip







ACHM
Asociación Chilena
de Municipalidades

ASOCIACIÓN CHILENA DE MUNICIPALIDADES –ACHM
SUBSECRETARÍA DE DESARROLLO REGIONAL –SUBDERE Y ADMINISTRATIVO
CORPORACIÓN EL CANELO DE NOS



el canelo de nos

GUÍA DE LOS RECURSOS HÍDRICOS PARA MUNICIPIOS **AGUA LOCAL Y SUSTENTABILIDAD AMBIENTAL**

EDITOR:

Alejandro Salinas Santelices

AUTORES:

Francisco Encina Montoya

Carlos Oberti Grassau

Oscar Núñez Martínez

2° Edición 30/03/2015





Directorio Nacional de la AChM

Christian Vittori Muñoz, Presidente, alcalde de Maipú.
Sadi Melo Moya, Primer Vicepresidente, alcalde de El Bosque.
Carlos Soto González, Segundo vicepresidente, concejal de Lo Espejo.
Santiago Rebolledo Pizarro, Secretario General, alcalde de La Cisterna.
Claudina Núñez Jiménez, Tesorera, alcaldesa de Pedro Aguirre Cerda.
Germán Codina Power, Alcalde de Puente Alto.
Fernando Paredes Mansilla, Alcalde de Puerto Natales

Vicepresidentes:

Sergio Puyol Carreño, alcalde de Macul.
Raúl Torrealba Del Pedregal, alcalde de Vitacura.
Josefa Errázuriz Guilisasti, alcaldesa de Providencia.
Mario Gierke Quevedo, alcalde de Cabrero.
Oscar Sumonte González, alcalde de Concón.

Publicación de la Asociación Chilena de Municipalidades www.achm.cl

Año 2015





EDITORIAL

La Gestión Local y Sustentable del Agua.

Estamos recorriendo un periodo crucial de definiciones jurídicas y administrativas referidas al acceso al agua y su distribución en nuestro país. Los efectos del cambio climático en vastas zonas, la demanda ciudadana y los desafíos del desarrollo nacional han colocado la necesidad de la modificación al Código de Aguas como un elemento importante en la agenda de Reformas del Gobierno de Michelle Bachelet. Esto se ha expresado en la designación de un Delegado Presidencial para Recursos Hídricos que ha propuesto elevar a rango constitucional el reconocimiento del agua como bien nacional de uso público y la entrega de facultades al Estado que reasignar justificadamente el recurso, de acuerdo a prioridades de uso, siendo el consumo humano el que debe prevalecer sobre los otros.

La Asociación Chilena de Municipalidades y, en particular, muchos de sus integrantes mayormente involucrados, hemos ido construyendo una percepción cada vez más precisa acerca de cómo esta reforma de los recursos hídricos debiese encauzarse. Ya en el año 2013 se comenzó a estudiar los efectos de la escases hídrica y se impulsaron capacitaciones y seminarios que nos permitiesen obtener insumos para el análisis de la situación en las diferentes regiones, emitiéndose una declaración suscrita por más de 80 alcaldes y concejales de todo el país, en la ciudad de Copiapó. En ella, se hacía énfasis en que “los Municipios de Chile asuman un rol más activo en la defensa y gestión de los recursos hídricos, así como en el desarrollo de una conducta medioambiental responsable de la ciudadanía”.

Reflexionar acerca de cómo los municipios deben vincularse con la gestión del agua en la comuna, es materia que queremos ayudar a nuestros asociados. Reconociendo, por cierto, la gran diversidad de realidades y necesidades entre quienes se ubican en la zona centro norte, por ejemplo, que padecen, con mayor o menor intensidad, una sequía de 9 años. O con quienes, ubicados en la zona de la Araucanía y aún en Chiloé, tienen que abastecer de agua potable, a través de camiones aljibes, a miles de familias. Para esto, debemos partir haciendo el banco de ideas, proyectos e iniciativas con las que nuestros propios asociados cuentan, como la gestión municipal del recurso agua que realizan las Municipalidades de Quemchi y Maipú; la Mesa del Agua que han articulado desde la Asociación de Municipios Rurales del Norte Chico; o las experiencias de Planes Reguladores que han incorporado consideraciones ambientales y de protección de cuencas; entre otros.

Estamos en un momento marcado por el impulso del Ejecutivo para la modificación al Código de Aguas, donde la AChm debe ser capaz de contribuir sustancialmente al debate, desde la perspectiva local y ciudadana, de modo de posibilitar un resultado apropiado y sostenible. Para ello esperamos que esta Guía, en su segunda edición, y el conjunto de iniciativas de formación que seguimos desarrollando, constituyan herramientas útiles y concretas, a disposición de autoridades y funcionarios municipales.







Rodrigo Sánchez Villalobos

Alcalde de La Ligua

Presidente Comisión de Medioambiente ACHM

El Agua, un Desafío de Todos

Los llamados de atención por los efectos del cambio climático, así como sus impactos en el mundo son cada vez más fuertes. Estos ya son percibidos en gran parte de Chile. Fenómenos naturales inusitados y reiterados, si no persistentes, han comenzado a alterar nuestros modos de producción y de vida, especialmente de personas y comunidades de menores ingresos alejadas de las grandes urbes. El avance de la desertificación y la sequía, como la escasez de agua, han copado las agendas de los más relevantes organismos internacionales y prestigiosas universidades del planeta, y han conducido a la generación de una serie de instrumentos jurídicos y técnicos que es necesario conocer y recrear para su aplicación en nuestro país.

El gobierno central y los gobiernos locales no podemos estar alejados de estos esfuerzos, por lo que nos corresponde incorporar estos instrumentos y adoptar las medidas preventivas y/o mitigadoras más apropiadas a nuestras condiciones, de modo que permitan situar a nuestra institucionalidad nacional, y entre ella a los municipios, en la correcta línea de contribuir a la contención del cambio climático y mejorar la calidad de vida de la población.

Los municipios tenemos el deber de cambiar la mirada sobre el territorio y el carácter de la gestión que habitualmente realizamos. No basta situarnos en los contornos de las unidades territoriales dibujadas con criterios administrativos sobre una población que establece una determinada jurisdicción legal. Precisamos verificar nuestros entornos territoriales y explicarnos los componentes eco-sistémicos que han permitido que en miles y millones de años se sustente una particular biodiversidad y los modos de vida de nuestros antepasados y la de nuestra actual generación. De ahí se explica la necesidad de la asociación y la cooperación administrativa de municipios para la gestión integrada de las cuencas, los valles, lagos y borde mar, que suelen superar, la mayor de las veces, nuestras fronteras locales.

Sin agua no hay vida dice el refrán, con menos agua y con sequía, la vida a lo menos tiende a deteriorarse y languidecer. Esto es lo que ocurre en muchas comunas y localidades de nuestro país que, por escasas y mala administración de este vital elemento hemos visto rápidamente empobrecerse. La disminución de precipitaciones, así como el uso privado y hegemónico del agua por ciertas actividades económicas han generado serios conflictos con pequeños agricultores, comunidades indígenas y poblaciones rurales y urbanas que demandan su uso prioritario para el consumo humano.

Por todas estas preocupaciones y reflexiones, valoramos esta guía de procedimientos para la gestión de los recursos hídricos, la que ofrecemos a alcaldes, concejales y profesionales de nuestros municipios asociados. En ella encontraremos importantes fundamentos para un uso más eficiente y sustentable del agua, en absoluta sintonía con los requerimientos que a diario surgen por la exigencia de la legislación existente o las demandas surgidas por organizaciones y vecinos. Con esta guía esperamos contribuir con una gran gota de agua al flujo de aprendizajes y de nuevas miradas que posibiliten el desarrollo de nuestras comunidades

Rodrigo Sánchez Villalobos





Iván Borcoski González
Secretario Ejecutivo
Asociación Chilena de Municipalidades

Nuestra Agua del Futuro se Defiende Hoy

Son muchos los ámbitos de intervención donde los municipios deben estar alertas e involucrados para prevenir o enfrentar los problemas que cada situación genera. Es una práctica permanente y que se realiza con las capacidades y recursos disponibles en cada caso particular.

La ciudadanía está cada vez más demandante de sus autoridades, especialmente locales, ya que están más al alcance de ellos y más cercanas al epicentro de sus problemas. Cada día surgen nuevos desafíos en los territorios que es preciso asumir y enfrentar ya que están en el centro de las preocupaciones de las personas.

La Asociación Chilena de Municipalidades, consciente de dichas tendencias y exigencias ciudadanas, hace esfuerzos permanentes por generar y producir instancias de formación e intercambio entre autoridades locales y funcionarios municipales -en la idea de replicar buenas prácticas y políticas locales- que ayuden a generar soluciones y propuestas a los distintos desafíos planteados.

En esta oportunidad les presentamos la “La Guía de los Recursos Hídricos Para los Municipios”, insumo de información importante para abordar un problema cada vez más complejo que afecta a prácticamente todas las comunas del país: la crisis hídrica y la gestión del recurso agua en los territorios.

Esta es una muestra que, complementada con otras acciones formativas como seminarios, encuentros y talleres, constituye un importante avance en un área de trabajo relativamente nueva para la gestión comunal y que, sin embargo, es de tal importancia y magnitud para el bienestar de nuestras comunidades que es necesario incluir a la más amplia red de actores locales en esta materia. Y los gobiernos municipales están llamados a liderar este proceso.

Iván Borcoski González







ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	15
2. DEFINICIONES	16
3. GENERALIDADES DEL RECURSO HÍDRICO	17
3.1 Agua en el planeta	
3.2 Agua en Chile	
3.3 Escasez de agua	
3.4 Privatización del agua en Chile	
4. ECOLOGÍA DE RÍOS	22
4.1 El río en el contexto de la cuenca	
4.2 Secciones del río en una cuenca	
4.3 Características de los ríos	
4.4 Funcionalidad espacial y temporal en ríos	
4.5 Heterogeneidad de hábitats en un río	
4.6 Alteraciones ecológicas en un río	
4.7 Fauna íctica en los ríos chilenos	
5. CONTAMINACIÓN DEL AGUA EN UN RÍO	33
- Partículas suspendidas	
- Partículas coloidales	
- Materia disuelta	
- Microorganismos en el agua	
- Alteraciones derivadas del uso agrícola y forestal del suelo alteraciones derivadas del vertido de RILes	
- Otras alteraciones	
6. CAMBIO CLIMÁTICO	38
7. TIPOS Y USOS DEL AGUA	38





8. MARCO JURÍDICO	39
8.1 Marco jurídico internacional	
8.2 Marco jurídico en Chile	
8.3 Otras normativas ligadas al agua	
8.4.1. Convenio 169 OIT	
8.4.2. Código de minería	
8.4.3. Norma chilena de calidad del agua, NCh 1.333	
8.4.4 Ley de bases del medio ambiente	
8.4.5. Política nacional de recursos hídricos	
8.4.6. Estrategia nacional de recursos hídricos	
9. MUNICIPALIDADES	52
- La ONEMI y los municipios	
- La gestión ambiental municipal y la participación	
10. GUÍA DE TRÁMITES	55
10.1. Solicitud de derechos de aguas superficiales	
10.2. Solicitud de aprovechamiento de derechos de aguas subterráneas	
11. CONSTRUCCIÓN, MODIFICACIÓN, CAMBIO Y UNIFICACIÓN DE BOCATOMAS	66
- Antecedentes legales del derecho de aprovechamiento	
- Antecedentes legales de personas jurídicas	
- Antecedentes técnicos del proyecto de bocatoma	







12. EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS	69
1. Formulario de extracción de áridos	
2. Mapas y croquis de ubicación	
3. Fotogramas aéreos	
4. Estudios complementarios	
4.1 Levantamiento topográfico del cauce y riberas	
4.2 Fotografías aéreas	
4.3 Análisis hidrológico	
4.4 Estudio hidráulico	
4.5 Estudio de potencialidad de arrastre sólido	
4.6 Proyecto de defensas fluviales	
4.7 Programa de explotación	
4.8 Carta compromiso	
5 Boleta de garantía	
6 Aprobación de la solicitud de extracción	
13. PROTECCIÓN DE RIBERAS Y CAUCES	76
14. EJES DE LA PROPUESTA PRESIDENCIAL	78
1.1 Fundamentos	
1.2 Plan de Inversiones	
1.3 Marco Regulatorio para los recursos hídricos	
1.4 Futuros Proyectos de Ley	
15. POSICIONAMIENTO DE LA AChm	83
1.1 Declaración de Copiapó	
1.2 Declaración de Antofagasta	
16. BIBLIOGRAFÍA	87







1.- INTRODUCCIÓN

El agua constituye el elemento máspreciado de nuestro planeta, ya que sustenta toda forma de vida en él. Este elemento cubre el 71% de la corteza terrestre, y en el caso de los seres humanos constituye el 75% de su peso corporal, en consecuencia no es posible concebir la vida en la Tierra sin agua. Estrechamente vinculado el tema del agua en los seres vivos, está su vinculación con el medio ambiente, el cual es un tema amplio y complejo, en particular la temática relacionada a los recursos hídricos por la infinidad de ecosistemas que están asociados a ellos. En las últimas décadas se ha venido acrecentando un marcado interés, de todos los actores de la sociedad, en proteger y recuperar los ecosistemas que han sido dañados por siglos, siendo los ecosistemas asociados al agua uno de los que acapara más atención por su importancia. Esto ha traído asociado la creación de organismos, cuerpos legales y procedimientos de la más diversa índole y naturaleza. En el caso chileno, se ha construido una institucionalidad ambiental amplia y diversa, pero complejamente articulada, que muchas veces establece normas y procedimientos en los servicios que se contradicen entre sí, o que en otros casos no está suficientemente reglamentada y que, para los efectos de su aplicabilidad, llega a constituirse en letra muerta.

La escasez del recurso, la falta de cobertura de los servicios y la deficiente calidad del agua son factores determinantes en el surgimiento de serios y crecientes conflictos regionales que, en el ámbito de lo local -comunal, pueden impactar gravemente, amenazando la convivencia social y estabilidad de las instituciones. Estas amenazas requieren una visión más integrada del territorio, incorporando nociones de planificación y regulaciones sobre el uso del agua y los demás recursos naturales, orientado al desarrollo de su sustentabilidad social y ambiental.

Este manual describe, en su primera parte, aspectos diversos respecto al agua y los recursos hídricos, considerando particularmente aspectos normativos. Luego entrega herramientas prácticas en lo que se refiere a los procedimientos y pasos a seguir para tramitar diversos permisos para efectuar labores o faenas en cursos y cuerpos de aguas o asociados a recursos hídricos. Se pretende así que los funcionarios municipales que son la cara más visible del Estado de Chile para la gran mayoría de ciudadanas, y por ende es donde recurren habitualmente al menos a consultar y solicitar orientación para sus trámites, tengan un manual de consulta básica y rápida para dar respuesta a las inquietudes de la ciudadanía, que en forma creciente tiene que enfrentar trámites cuyas normas y procedimientos son cada vez de mayor complejidad.

Esta Guía introduce aspectos relevantes de la discusión política nacional y, en particular, las inquietudes y propuestas de parte del Poder Ejecutivo, ante la necesidad de modificar el Código de Aguas vigente desde 1981, introduciendo las propuestas que contiene el Informe del delegado presidencial para los recursos hídricos, para modernizar la gestión del agua en relación a las necesidades actuales y para beneficio de las personas y la sustentabilidad ambiental.



2. DEFINICIONES

BIEN NACIONAL: Los bienes denominados nacionales de uso público son los ríos navegables y no navegables, comprendido entre el cauce o lecho por donde corren habitualmente las aguas y las respectivas riberas y el suelo que el agua ocupa y desocupa alternativamente en sus crecidas y bajas periódicas, de acuerdo a la definición del artículo 595 del Código Civil. Se considera lecho o álveo del río, lago o estero, la porción de tierra por la que permanentemente corren las aguas y se considera cauce, la superficie que ocupa y desocupa alternativamente con sus crecidas periódicas (Asociación Chilena de Municipalidades, 1995).

CAUCE: Curso de agua conformado por un lecho de sedimentos, arena o rocas, delimitado por riberas definidas, por el cual escurre agua en forma temporal o permanente. (Decreto N° 82 de 2011).

CAUDAL MÍNIMO ECOLÓGICO: Caudal que debe mantenerse en un curso fluvial o en específico en cada sector hidrográfico, de tal manera que los efectos abióticos (disminución del perímetro mojado, profundidad, velocidad de la corriente, incremento en la concentración de nutrientes, entre otros, etc.) producidos por la reducción de caudal no alteren las condiciones naturales del cauce, impidiendo o limitando el desarrollo de los componentes bióticos del sistema (flora y fauna), como tampoco alteren la dinámica y funciones del ecosistema. Se utilizan los siguientes criterios; caudal igual al 10% del caudal medio anual, o caudal igual al 50% del caudal mínimo de estiaje del año (DGA, 2008).

CONTAMINACIÓN: Se define como la presencia en el medio ambiente de uno o más contaminantes o cualquier combinación de ellos, en concentraciones tales y con un tiempo de permanencia tal que otorguen a dicho ambiente características de inaceptabilidad para la vida humana, salud o bienestar del hombre a la flora o la fauna, o causen un deterioro en la calidad del aire, agua y suelos, paisajes o recursos naturales en general (Ley 19.300). Existen dos principales causas de la contaminación ambiental, el explosivo crecimiento poblacional y el crecimiento industrial. Actualmente hay 4 veces más población que en 1900, sin embargo los sistemas de disposición de desechos no se ha desarrollado a la misma escala. Además los actuales patrones de desarrollo son altamente dependientes del desarrollo industrial y de la creciente demanda por manufacturas, lo que ha significado un aumento a lo menos de 7 veces al producido en 1950 (Encina y Guerrero, 2009).

DAÑO AMBIENTAL: Es toda pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo inferido al medio ambiente o a uno o más de sus componentes (Ley 19.300).

DESARROLLO SUSTENTABLE: Es el proceso de mejoramiento sostenido y equitativo de la calidad de vida de las personas, fundado en medidas apropiadas de conservación y protección del medio ambiente, de manera de no comprometer las expectativas de las generaciones futuras (Ley 19.300).





EDUCACIÓN AMBIENTAL: Un proceso permanente de carácter interdisciplinario, destinado a la formación de una ciudadanía que reconozca valores, aclare conceptos y desarrolle las habilidades y las actitudes necesarias para una convivencia armónica entre seres humanos, su cultura y su medio bio-físico circundante (Ley 19.300).

HUMEDALES: Según la Convención de Ramsar, los define como extensiones de marismas, pantanos, turberas o aguas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluyendo las extensiones de agua marina cuya profundidad de marea no exceda los seis metros (Muñoz y Möller, 1997).

IMPACTO AMBIENTAL: Es la alteración del medio ambiente, provocada directa o indirectamente por un proyecto o actividad en un área determinada (Ley 19.300).

MEDIO AMBIENTE LIBRE DE CONTAMINACIÓN: Es aquél en el que los contaminantes se encuentran en concentraciones y períodos inferiores a aquéllos susceptibles de constituir un riesgo a la salud de las personas, a la calidad de vida de la población, a la preservación de la naturaleza o a la conservación del patrimonio ambiental (Ley 19.300).

PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE: el conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones destinados a mejorar el medio ambiente y a prevenir y controlar su deterioro (Ley 19.300).

RECURSOS NATURALES: Son los componentes del medio ambiente susceptibles de ser utilizados por el ser humano para la satisfacción de sus necesidades o intereses espirituales, culturales, sociales y económicos (Ley 19.300).

REPARACIÓN: la acción de reponer el medio ambiente o uno o más de sus componentes a una calidad similar a la que tenían con anterioridad al daño causado o, en caso de no ser ello posible, restablecer sus propiedades básicas (Ley 19.300).



GENERALIDADES

DEL RECURSO HÍDRICO

3.1 Agua en el planeta

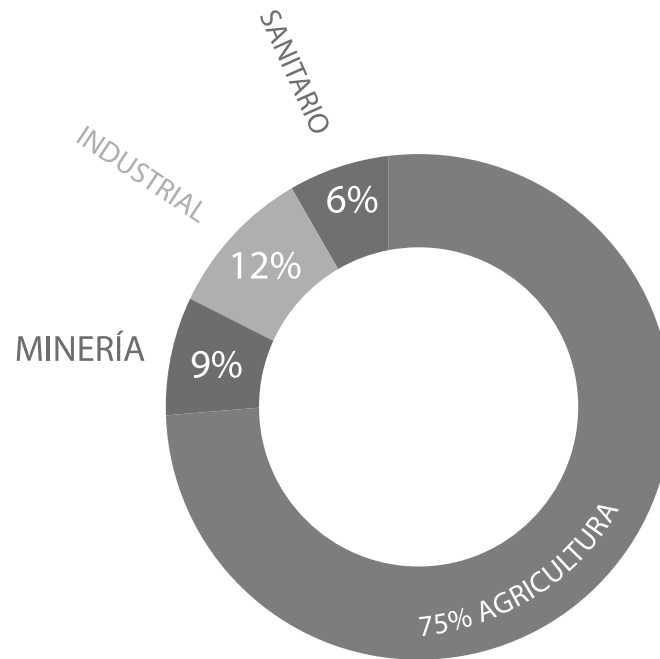
El agua es una de las sustancias más abundantes del planeta y es imprescindible para la vida en él. Desde el punto de vista químico la molécula de agua es un dipolo compuesto por dos átomos de hidrógeno y uno de oxígeno (H₂O). A diferencia de otros líquidos el agua tiene su mayor densidad a los 4°C y no cuando se solidifica. En el ambiente encontramos al agua en asociación con una serie de elementos químicos en cantidades bajas, principalmente sales y minerales, como el sodio, cloruro, boro, arsénico, cobre, nitrógeno, fósforo, hierro, amonio, etc. La concentración y combinación de cada uno de ellos determinará el tipo, calidad y condición de uso (Margalef, 1986).

Nuestro planeta posee aproximadamente un volumen de 1,4 millones de km³ de agua, pero de este volumen el 97,5% es agua salada, y solo el 2,5% restante es dulce. De este último porcentaje, el 70% está congelada en los polos, en tierras como Groenlandia, Patagonia, en glaciares y capas de nieve permanentes, un 29,4% se encuentra en el subsuelo, otro 0,35% está en lagos y pantanos y solo el 0,01% (42.700 km³) lo encontramos en ríos, arroyos, etc. Estos ecosistemas de agua dulce no obstante su fragilidad e importancia están siendo modificados y degradados a un ritmo acelerado y peligroso por el hombre, debido a las crecientes extracciones industriales, la contaminación urbana, prácticas agrícolas inapropiadas o la construcción de mega obras, entre otras actividades (Ochoa, 2011 y Lozano, 2012).¹²



3.2 Agua en Chile En términos generales, Chile al igual que otros países, posee una oferta de agua estable. Cuenta con 1.251 ríos que se emplazan en 101 cuencas, además hay 15.000 lagos y lagunas de todo tipo de formas y tamaños (MOP, 2013). Chile podría ser considerado como un país privilegiado en materia de recursos hídricos, puesto que el volumen de agua que escurre por sus cauces procedente de las precipitaciones es de 53.000 m³ por persona al año, superando 8 veces la media mundial (6.600 m³/hab./año), de acuerdo al MOP (2012). Sin embargo la disponibilidad natural del agua entre regiones varía producto de las variaciones climáticas a lo largo del país. Entre el extremo norte y la Región Metropolitana la disponibilidad natural de agua no supera los 1.000 m³/hab/año, alcanzando en algunos casos los 500 m³/hab/año. Como el desarrollo económico de estas regiones áridas y semiáridas se debe a la disponibilidad del agua y dado que la demanda de agua supera el caudal disponible, se hace necesaria la explotación de acuíferos para el abastecimiento de agua para el consumo humano y al sector industrial, principalmente el minero en la zona norte. En las regiones de O'Higgins al sur la relación de demanda y disponibilidad es bastante más favorable, particularmente en la zona centro sur, mientras que en la zona austral, región de Los Lagos al sur, la disponibilidad supera ampliamente la demanda debido a la alta pluviometría. (Informe País, 2006).

Los usos consuntivos del agua en Chile, se distribuyen de la siguiente forma:





3.3. Escasez de agua

La falta de este vital elemento viene evidenciándose hace tiempo, y cada vez con mayor notoriedad. El uso del agua ha estado creciendo mucho más rápido que la población, durante los últimos 300 años la población se cuadruplicó mientras que el consumo de agua se multiplicó por siete.



http://hdr.undp.org/en/media/05-Chapter%204_ES.pdf

Para la FAO la escasez de agua está asociado a la pobreza generando problemas de salud en la población, esto afecta cerca de un quinto de la población mundial, centrados principalmente en África, y parte de Asia, donde la disponibilidad de agua es menor a 1.700 m³ por persona al año, y en casos extremos como en Jordania, es de menos de 200 m³/persona por año siendo que el agua disponible a nivel mundial es de 6.600 m³/persona/año promedio. La desigualdad se produce por el excesivo consumo de las sociedades desarrolladas como Europa, Estados Unidos, Canadá. Este organismo señala además que de no tomarse serias medidas y cambiar esta desigualdad el panorama solo empeorará en el futuro agravado por el aumento de la población hacia el 2050 <http://www.fao.org/nr/water/docs/escarcity.pdf>

De acuerdo a la Asociación de Riego Sostenible esta situación de pobreza se da por cuanto la demanda de agua por parte de todos los sectores supera la disponibilidad de este recurso, lo cual difiere con la sequía que es una disminución temporal de la disponibilidad de agua. <http://www.riego.org/glosario/escasez-hidrica>

Esta escasez puede darse por condiciones físicas que es cuando no hay suficiente agua para cubrir las necesidades y se da normalmente en zonas áridas, y por razones económicas que es cuando el capital humano, institucional y financiero limita el acceso al agua, aunque esta se encuentre físicamente disponible. En términos generales no es en estricto la falta física del agua en el mundo, sino que la disparidad que existe entre el recurso hídrico y la población, que por otra parte no se puede transferir fácilmente en bloque como los alimentos o el petróleo, su comercialización tiene un alcance limitado para compensar los desequilibrios



<http://www.riego.org/glosario/escasez-hidrica>



http://hdr.undp.org/en/media/05-Chapter%204_ES.pdf





En Chile, el 15 de marzo de 2015, el Ministerio de Agricultura declaró en situación de Emergencia Agrícola, por razones de déficit hídrico, a 194 comunas de 9 regiones, siendo la escasez de este año la más severa desde el año 2008. Esta situación por lo demás, se está dando a nivel global, por lo que no solo afecta a Chile sino que a todo el planeta. Esta situación está afectando los distintos usos económicos no solo del agua, sino también del suelo, como lo es la actividad agrícola, forestal, ganadera e industrial, lo que unido a la concentración de la población en un mismo territorio, que utiliza el agua para usos domésticos, trabajo y consumo humano, no hacen más que acrecentar esta problemática. El cambio climático a su vez está elevando la cota cero del límite nival en la cordillera reduciendo las reservas de agua que permite la recarga de los acuíferos y el suministro de embalses y cursos de agua, lo cual afecta seriamente la disponibilidad del recurso hídrico, sobre todo en época estival. La sustitución del bosque nativo por plantaciones exóticas probablemente pueda estar contribuyendo a la escasez de agua en algunos sectores puntuales.



<http://geografica-123.foroactivo.com/t660-escasez-hidrica-chile>

3.4. Privatización del agua en Chile

Actualmente de acuerdo a la normativa vigente hay dos categorías de derechos de aprovechamiento de aguas, las consuntivas y las NO consuntivas. Actualmente el 90% de los derechos de agua no consuntivos (no devuelven el agua al río) se encuentra en poder de privados de empresas mineras o de la agroindustria, mientras que prácticamente el 100% de los derechos de aprovechamiento de aguas no consuntivas (devuelven todo el caudal al río) se encuentra en manos de empresas hidroeléctricas como ENDESA. Por otro lado el tema de la provisión de agua no es diferente al estar las empresas de aguas sanitarias en manos privadas (Aguas Andina, Aguas Araucanía, etc.) respecto a cuando era administrada por el Estado a través del Servicio Nacional de Obras Sanitarias (SENDOS). Estas empresas de agua potable han logrado una cobertura cercana al 100% de abastecimiento de agua potable a la ciudadanía, con una buena calidad del servicio. Sin embargo, los fines lucrativos de las empresas sanitarias, mineras o del rubro agrícola, han afectado negativa y reiteradamente al derecho y necesidad humana de acceder al agua, amparados en que la Constitución Política de Chile que consagra el carácter privado de las aguas. En consecuencia el Estado de Chile no salvaguarda este bien común.



<http://recuperacionydefensadelagua.blogspot.com/2013/02/a-pri-privatizacion-del-agua-en-chile.html>

La privatización del recurso hídrico ha llevado este tema al punto de ser un bien transable económicamente y hay empresas como Actiagro (Activos Agrícolas S.A.) que ofrecen un verdadero corretaje de agua destinado a grandes industriales.



<http://www.actiagro.cl/acti/>





4. ECOLOGÍA DE RÍOS

Los ecosistemas dulceacuícolas de acuerdo al movimiento del agua se dividen en: (a) lénticos (del latín *lentus*, lento), cuyas aguas son quietas o de escaso caudal como en los lagos, estanques, pantanos y embalses, y (b) lóticos (del latín *lotus*: participio de lavare, lavar) que son sistema de agua corriente como los ríos, arroyos, esteros, etc. Esta división tiene relevancia tanto para estudiar la naturaleza como para la explotación y gestión de las aguas continentales.

Un río es un ecosistema que se caracteriza por:

Un flujo permanente de agua que disuelve sustancias y acarrea partículas suspendidas que provienen de los suelos que drenan hacia el curso de agua. Las particularidades hidrológicas, químicas y biológicas de un río son consecuencia del clima, la geología y la cubierta vegetal de su cuenca de drenaje (Hynes, 1970; Oglesby et al., 1972; Beaumont, 1975; Whitton, 1975; Likens et al., 1977, 1995).

El agua, al caer sobre la cuenca, se infiltra, pudiendo almacenarse temporalmente en el suelo. Las variables de las cuales depende la capacidad de absorción del agua del suelo son la profundidad de éste, densidad de las partículas, estructura y composición, además de otros factores (Leopold et al., 1964; Todd, 1980).

La permeabilidad del suelo es también favorecida por las microexcavaciones que realizan la fauna del suelo (gusanos y lombrices) y la presencia de raíces. Los suelos densos o con capas impermeables impiden el flujo vertical del agua y favorecen el flujo lateral a profundidades intermedias. Cuando la capacidad de absorción de agua del suelo es excedida, el agua empieza a escurrir superficialmente a favor de la pendiente y termina encausándose en los ríos. Así, existe un escurrimiento superficial, uno subsuperficial y uno profundo que alcanza el nivel freático (Figura 1).

- (a) Tener un corto tiempo de residencia del agua,
- (b) Una disipación de la energía de una masa de agua en movimiento que afecta la morfología del cauce,
- (c) Tener patrones de sedimentación, la química del agua y la biología de los organismos que lo habitan (Wetzel, 2001).





FIGURA 1 Esguerrimieento superficial (1), subsuperficial (2) y profundo en el suelo (3).

4.1 El río en el contexto de la cuenca

Todo cuerpo de agua está asociado a una cuenca hidrográficá, esto es, una unidad territorial delimitada por las cumbres divisorias de aguas y que es drenada por cauces naturales, superficiales y subterráneos, descargando el flujo transportado a través de una salida única que finaliza en el mar (Figura 2). En la cuenca hidrográficá el agua, sedimentos y materiales disueltos drenan hacia esa salida única y que sustenta una gran variedad de recursos, usos, actividades y bienes en estrecha interrelación. El elemento que establece la vinculación entre todos los elementos de una cuenca y sus usos, es el agua. De este modo, no podemos ver aisladamente un cuerpo de agua de su cuenca, ya que aquel es el receptor final de todos los procesos que tienen lugar en ésta (Möller et al., 2007).



Existen diversos criterios para clasificar las cuencas hidrográficás. En Chile, de acuerdo a sus particularidades hidrográficás se identificán básicamente cinco zonas, las que están dadas por sus características climáticas y el régimen de esguerrimieento de sus aguas:

- **Zona árida**, se extiende por todo el norte grande, los ríos generalmente son de escaso caudal y de régimen esporádico, llegando rara vez al mar ya que se infiltran o evaporan antes de alcanzar la costa. Las cuencas que no desembocan en el mar se llaman arreicas. En esta zona se presentan también cuencas endorreicas, en ellas no existen esguerrimieentos superficiales sólo afloramientos de aguas subterráneas.
- **Zona semiárida**, donde se ubican ríos en torrente de pequeño caudal que alcanzan su máximo en diciembre, y su régimen es mixto, ya que el aporte de aguas es pluvial (precipitaciones) y nival (derretimiento de nieves). Desde Copiapó al sur el territorio presenta sólo cuencas exorreicas es decir, todas desembocan en el océano.





- **Zona subhúmeda** que igualmente presenta ríos en torrente de régimen nival por lo que aumentan su caudal en verano, pero a medida que se avanza hacia el sur van apareciendo ríos de régimen mixto, que aumentan su caudal en los meses lluviosos.
- **Zona húmeda** presenta ríos tranquilos de pendiente débil cuyo caudal es constante y en el cual ejercen los lagos un efecto regulador. En la zona austral las cuencas nacen en la vertiente oriental de los Andes y cortan la cordillera, sus ríos son de considerable caudal, alimentados por el derretimiento de las nieves andinas desembocando en antiguos fiordos de origen glacial (Möller et al., 2007).

Una cuenca es alimentada por diversos tributarios que convergen a un río principal conformando una red de drenaje. Estos tributarios se ordenan jerárquicamente siguiendo el método de Horton-Strahler (Horton, 1945; Strahler, 1952) de acuerdo a su posición en la cuenca (Figura 2).

El río permanente más pequeño que emerge de la naciente se designa de primer orden, un río de segundo orden se forma de la unión de dos cauces de primer orden. Dos ríos de segundo orden forman uno de tercer orden y así sucesivamente. Sólo la unión de dos cauces del mismo orden forma un cauce de orden superior. La red de drenaje puede tener diversas formas dependiendo de la topografía del terreno pero también existe un patrón de escurrimiento subsuperficial (freático) que puede tener límites diferentes a lo que se observa en superficie. Esto es influido por las características del sustrato, ya sea por la existencia de un basamento rocoso permeable o impermeable (Wetzell, 2001).



FIGURA 2. Cuenca de drenaje (izquierda) y cauces de distinto orden (derecha)





Los ríos son ecosistemas acuáticos abiertos y requieren del continuo aporte de energía en la forma de materia orgánica. La materia orgánica y energía que fluye dentro de un río proviene de dos fuentes: (a) la fotosíntesis que se realiza dentro del río mismo, y (b) la importación desde el ambiente terrestre. Esta última condición se da en los cursos de agua de bajo orden (Anderson y Sedell, 1979), especialmente aquellos que nacen de cuencas forestadas con abundante vegetación ribereña, fluyen bajo el dosel, con lo cual existe abundante aporte de materia orgánica de origen vegetal y por otro lado se dan condiciones de baja luminosidad que no favorece la fotosíntesis.

A medida que el orden del río aumenta disminuye la importancia de la vegetación adyacente en los ingresos de materia orgánica, aumenta la importancia de los ingresos desde los tributarios. A esto se agrega una intensificación de los usos del suelo de las cuencas, así como la evacuación de aguas servidas y desechos industriales hacia los cursos de agua, que contribuye favorablemente con un aporte que excede los aportes naturales hacia el sistema.

Los ciclos de la materia en un río se desarrollan siguiendo un gradiente longitudinal, de la cabecera hacia la desembocadura. Todos los materiales orgánicos y minerales necesarios para la vida, son transportados y redistribuidos continuamente por la corriente del río. La importancia de estos procesos físicos determina una serie de fenómenos de disponibilidad, transformación y asimilación de la materia orgánica, desde que ingresa al sistema y es transportada siguiendo el flujo de la corriente.

Las condiciones geográficas de una determinada cuenca fluvial imponen ciertas características específicas a los ríos. Los estudios ecológicos de los ríos tienden a considerar divisiones altitudinales de los sistemas fluviales, con criterios físicos, químicos y/o biológicos, en vez de considerar el sistema en su conjunto desde el nacimiento hasta la desembocadura, ya que todo sistema fluvial debe tomarse en última instancia como un todo que presenta una gradación de características a lo largo de su curso.

4.2 Secciones del río en una cuenca

Una de las primeras caracterizaciones efectuadas de los tramos de un río fue realizada por Illies y Botosaneanu (1963) quienes dividen longitudinalmente un río por secciones denominadas:

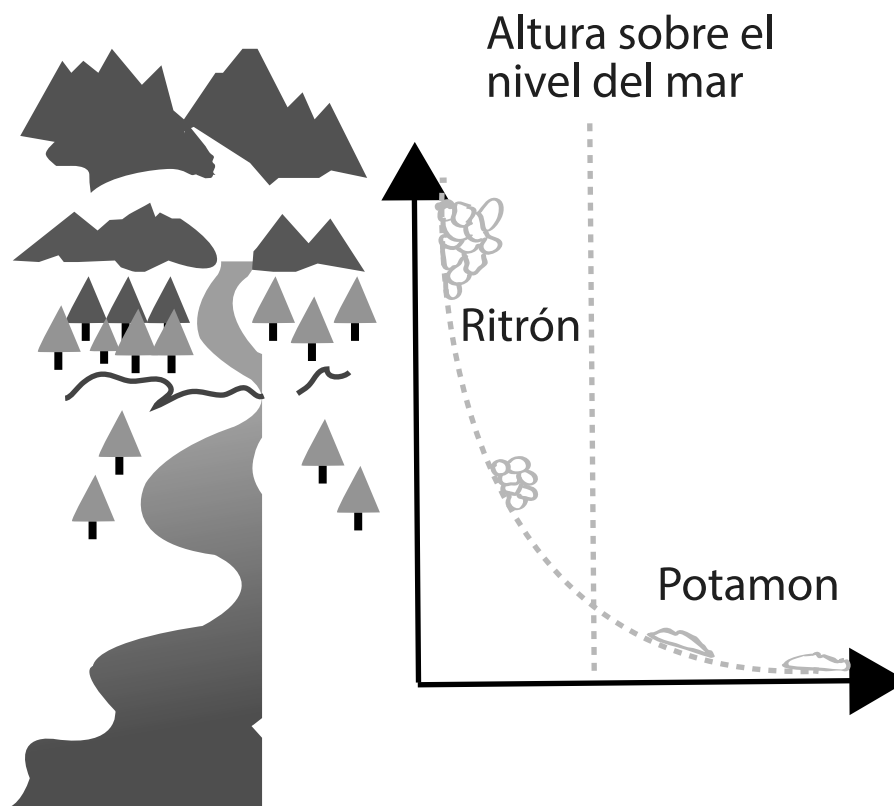
- a) **crenon**, que corresponde a los tramos de nacientes, riachuelos y arroyos de cabecera, en los cuales las aguas son frías durante todo el año, con oscilaciones térmicas muy pequeñas y los cauces de anchura menor de dos metros;
- b) **ritrón**, que define a los ríos de montaña en los cuales la temperatura media mensual de las aguas no excede los 20°C, la velocidad de corriente es rápida y los caudales son generalmente pequeños. El sustrato del lecho está compuesto por rocas de tamaño mediano y grande, gravas y arenas, y sólo en las zonas de remanso se acumulan limos. El ancho de estos tramos varía entre 2 y 30 metros.





- c) **potamón**, que representa los tramos bajos de los ríos donde las temperaturas medias mensuales exceden los 20°C, la velocidad de corriente es pequeña, el régimen más homogéneo, y el lecho del río está compuesto principalmente por arenas, limos y arcillas, aunque pueden existir algunas zonas de gravas en los pequeños rápidos que a veces se forman.

FIGURA 3 Secciones de un río en relación al recorrido que sigue desde su nacimiento hasta su desembocadura.





En estas secciones habitan especies características que encuentran allí las condiciones óptimas para su desarrollo, así por ejemplo, los salmónidos prefieren los ambientes de aguas frías y bien oxigenadas asociados al ritrón, en cambio las carpas prefieren aguas tranquilas de mayor temperatura y abundante materia orgánica depositada en el fondo, como en el potamón.

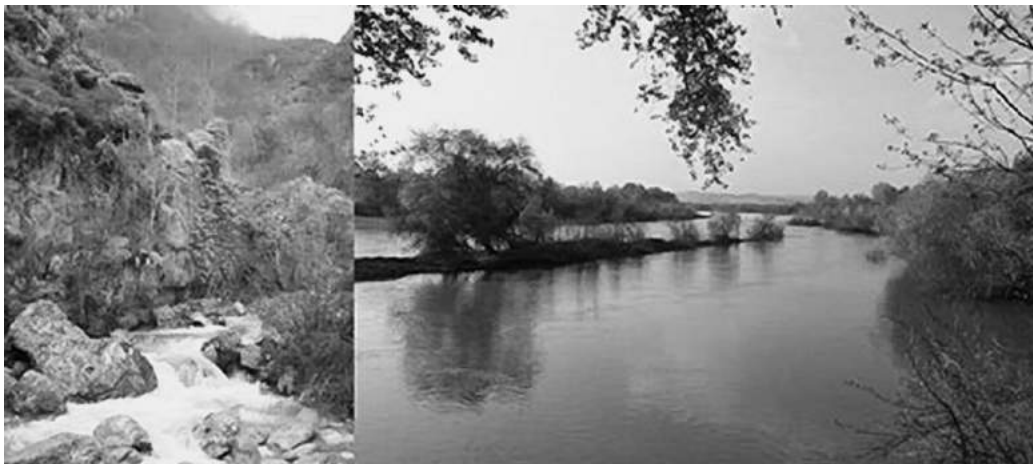


FIGURA 4 Ambiente de ritrón (izquierda) y potamón (derecha) en un río.

4.3 Características de los ríos

El funcionamiento de un río, es muy diferente de los sistemas lacustres u oceánicos. Algunos aspectos fundamentales que le confieren sus características particulares pueden sintetizarse como sigue, de acuerdo a Wetzel, 2001:

- a) **Su flujo es unidireccional**, desde la cabecera hacia la desembocadura y como consecuencia de ello los tramos inferiores son influenciadas por los tramos superiores.
- b) **El sustrato del cauce y la morfología** de éste tienden a la inestabilidad y son sometidos a cambios permanentes como consecuencia del efecto erosivo de las aguas.
- c) **La mayoría de la materia orgánica** que sostiene el metabolismo de los ríos proviene del ambiente terrestre, esta dependencia es mayor mientras menor sea el orden del río.





4.4. Funcionalidad espacial y temporal en ríos

Un río debe considerarse como un sistema funcional que debe analizarse en todas sus dimensiones. En la teoría ecológica aplicada a los ríos se distinguen cuatro dimensiones en su funcionamiento. Éstas se refieren a su conectividad hidrológica y espacial (Kondolf et al., 2006).

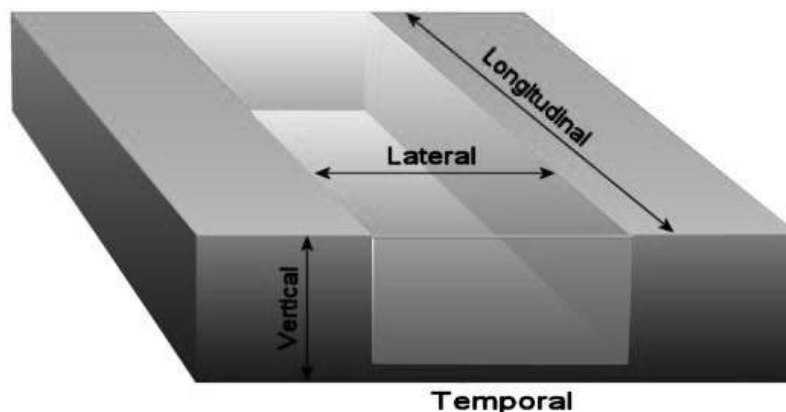


FIGURA 5 Esquema de las cuatro dimensiones que afectan el funcionamiento de un río, longitudinal, lateral, vertical y temporal.

La conectividad hidrológica se refiere a la transferencia de materia, energía y organismos por el agua entre los elementos del ciclo hidrológico (el cauce, la planicie de inundación, etc.). La conectividad espacial se refiere a los enlaces longitudinales, laterales y verticales que conectan el río (Hauer y Lorang, 2004; Kondolf et al., 2006). La longitudinal es la conexión entre la cabecera y la desembocadura. La lateral es la conexión entre el cauce y la zona ribereña o planicie de inundación. La vertical es la conexión entre el agua superficial y el agua subterránea.

Dimensión longitudinal es la más conocida y característica dimensión del río, se desarrolla entre la cabecera y la desembocadura de un río. La teoría del “continuo fluvial” (Vannote et al., 1980) considera los ríos como sistemas unidos longitudinalmente en que los procesos que se dan a nivel ecosistémico, así, las consecuencias en los tramos bajos son producidos en los tramos altos.





Las diferentes comunidades de organismos que viven en el río utilizan y transforman permanentemente la energía que reciben como la energía solar, la materia orgánica tanto autóctona como alóctona (externa), pero la forma en que ésta llega a cada tramo es diferente. Así por ejemplo, en los tramos de cabecera la fuente primordial de energía es la que aportan los ecosistemas terrestres adyacentes, esto es materia orgánica externa: hojarasca, ramas, troncos, etc. (Cummins et al., 1984; Winterbourn y Townsend, 1998). Este aporte externo de materia orgánica ofrece alimento y refugio a la fauna acuática, especialmente a los crustáceos (Minshall, 1983; Ward, 1992). Estos materiales son degradados lentamente en forma de partículas gruesas por los organismos descomponedores (bacterias y hongos), lo que favorece su utilización por parte de pequeños invertebrados, especialmente larvas de insectos, que trituran estas partículas, acelerando su descomposición, y generando partículas de materia orgánica fina, que serán arrastradas por la corriente y que, junto con sus heces y la materia resultante de la descomposición, constituirán el alimento de los colectores. A su vez, todos ellos servirán de alimento a los depredadores (distintas especies de invertebrados y peces).

Dimensión lateral: es la dimensión que determina el estado ecológico del río, su cauce principal y su llanura de inundación. Estas zonas laterales que sólo se inundan temporalmente cada año o cada varios años (avenidas anuales, crecidas ocasionales y excepcionales, que dependiendo de su magnitud pueden tener desde 3 a 500 años de períodos de retorno) originan la presencia de una gran variedad de hábitats en las márgenes del río o zona de ribera, que presenta una gran heterogeneidad (Figura 7) como las zonas de charcos conectadas con el río, meandros abandonados desconectados del mismo, áreas encharcadas sólo de forma temporal, formaciones boscosas con diferente humedad en el suelo, etc. El ritmo de inundaciones es muy importante, porque es el medio de conexión del canal del río con los sistemas adyacentes, en los que se desarrollan procesos relevantes como en el caso de especies de peces, la postura de huevos y zonas de crianza. También tiene un rol fundamental en el rejuvenecimiento del río.

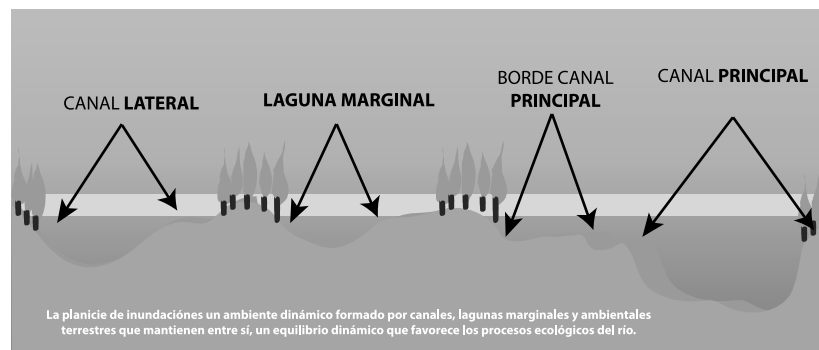


FIGURA 7. El cauce principal de un río y su planicie de inundación.





Dimensión vertical, es la tercera dimensión de la ecología de los ríos, se encuentra en el fondo del río, es decir, las gravas y materiales fácilmente permeables bajo el lecho y la zona de ribera. El agua circula por esta zona de forma lenta, a través de los materiales porosos y mantiene una comunidad particular y diferente a las otras. Esta zona es vital como depósito de agua para su uso por parte del hombre, y es alterada por la extracción de áridos.

Dimensión temporal, es la dimensión temporal, que tiene relación con los cambios diarios, estacionales, plurianuales que se producen en el flujo del río, la corriente, la temperatura, el ritmo migratorio de las especies etc.

4.5. Heterogeneidad de hábitats en un río

Muchos investigadores han observado la sucesión o variaciones en los estados ecológicos a lo largo de un río, en función de los cambios de su morfología. Así clasifican a los ríos como jóvenes en sus cabeceras, donde predominan los procesos de erosión; maduros en su sección media donde se equilibran la erosión y la sedimentación y; como viejos en sus tramos inferiores, donde la sedimentación es el proceso principal. Puede haber también zonas de rejuvenecimiento en los tramos maduros y viejos, cuando una mayor pendiente altera temporalmente la sucesión más normal (Welcome, 1992). Las grandes crecidas también provocan rejuvenecimiento de cauces al remover las acumulaciones de sedimentos.

Otra particularidad de los ecosistemas fluviales es su gran heterogeneidad ambiental. Así, por ejemplo, la característica morfológica principal en los sectores del rítrón, es la sucesión de zonas de rápidos y pozas, cuyos tamaños y extensiones están relacionadas con el substrato y la pendiente, de forma que, es de esperar que la distancia aproximada entre dos zonas rápidas consecutivas sea cercana a seis veces la anchura del río (Leopold, 1964). Las zonas de rápidos y pozas proporcionan ambientes heterogéneos. En los rápidos la pendiente y la corriente son fuertes y la profundidad escasa, con lechos irregulares de cantos rodados, rocas o guijarros. Las pozas son sectores más llanos y profundos, con lechos de material más fino, donde se acumula cieno o detritos, lo que aumenta la diversidad ecológica (Figura 8). A medida que el río se aleja de las nacientes, aumenta la proporción de remansos respecto a los rápidos, hasta que el rítrón da paso al potamón.

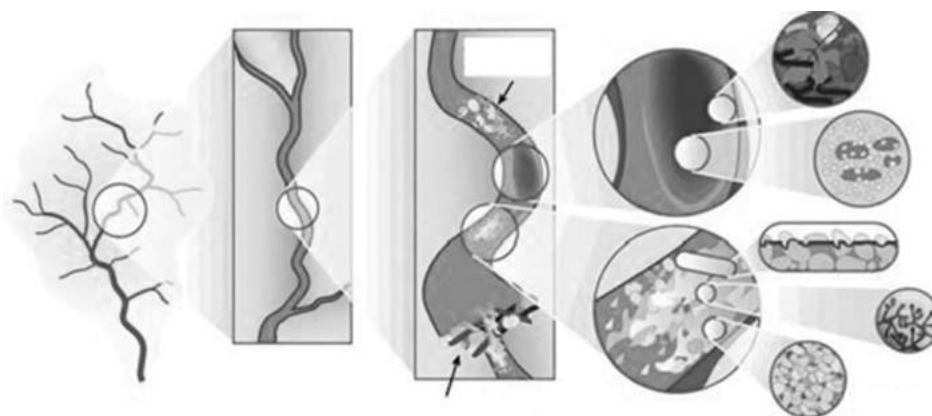


FIGURA 8 Sistema de rápidos y pozones y microhábitats presentes.





Otro factor que aumenta la heterogeneidad son las estructuras modificadoras de la corriente como los diques o represamientos naturales formados por arrastre de rocas o árboles. La madera, al tener una baja tasa de descomposición se incorpora al ambiente como un sustrato más aumentando la complejidad y heterogeneidad del hábitat creando presas naturales que permiten la acumulación temporal de hojarasca (Bilby y Likens, 1980). Estos hábitats son aptos para mantener, entonces, una alta abundancia y diversidad de organismos (Anderson y Sedell, 1979). Por otro lado, las grandes obstrucciones suelen también afectar los ríos, determinando regímenes de extensas inundaciones, mayor retención de agua fuera del cauce de la corriente, (Swanson et al., 1982). Además, los regímenes naturales de inundación mantienen la biodiversidad en comunidades acuáticas y ribereñas porque crean una diversidad de nichos y hábitats que varían en profundidad, luz y sustrato (Stromberg, 2001). La capacidad modeladora de la corriente es otro factor causante de heterogeneidad dentro del cauce fluvial. En los tramos donde existen recodos, en una ribera se produce erosión, mientras que en la otra se produce depositación del material (Figura 9).

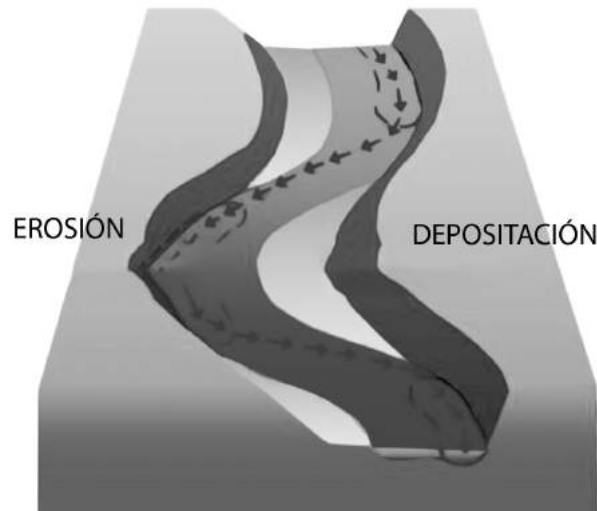


FIGURA 9 Ribera de erosión y depositación en el cauce fluvial





4.6. Alteraciones ecológicas en un río

La constitución química y física de las aguas presenta una gran variabilidad en la naturaleza. Lo que se denomina calidad de aguas es un concepto humano que evalúa el agua en relación al uso que se le quiera dar. Así, hablamos de contaminación hídrica cuando la calidad del agua está alterada, lo que la transforma en potencialmente peligrosa, dañina o letal para los organismos vivos (Holdgate, 1971). Si bien los ríos tienen una capacidad natural de autodepuración, ésta es efectiva hasta ciertos límites más allá de los cuales se manifiestan los fenómenos de contaminación. La capacidad de autodepuración de un río permite que, ante una descarga puntual de materia orgánica, ésta sea degradada y finalmente reciclada, aguas abajo, en forma de nutrientes para los productores (Branco, 1984).

4.7. Fauna íctica en los ríos chilenos

La composición de la fauna íctica o de peces de los ríos andinos chilenos ha sido estudiada por diversos autores, principalmente entre el río Aconcagua y el río Maullín (Duarte et al., 1971; Dazarola, 1972; Campos, 1985; Campos et al., 1993a y b, Habit, 1994; 1998), de donde se desprenden dos patrones en la localización de los peces. Una tendencia a la zonificación de los grupos de peces entre las partes altas de corriente rápida y las partes bajas o corrientes lentas (potamales), y además un incremento en la riqueza específica y abundancia de peces en el sentido de la corriente. De ello Habit y Victoriano (2005) deducen que las áreas de los ríos andinos ubicadas en la cordillera de la costa son los tramos con mayor riqueza de peces, dada la alta diversidad de hábitat que se generan con el paso del río a través de la cordillera costera, donde encontramos peces nativos como la pocha, las carmelitas y la gambusia (Duarte et al., 1971; Campos et al., 1993b; Habit, 1998; Campos, 1985; Dyer, 2000).

Al igual que en gran parte de nuestro territorio, la fauna de peces de aguas continentales ha estado sometida a numerosos factores que reducen su abundancia y restringen su distribución en los sistemas fluviales. Nuestros peces nativos presentan un inquietante estado de conservación, encontrándose sólo dos especies clasificadas como “Fuera de Peligro” en todo el ámbito de su distribución en Chile: la pocha y la lisa, esta última de ambientes marino-estuariales (Campos et al., 1998). Además de la contaminación y otras presiones, la introducción de especies exóticas es otro de los factores que han afectado a la fauna nativa de peces. En la actualidad se conocen en el país 44 especies de peces, a éstas se suma la presencia de 22 especies introducidas.



5. CONTAMINACIÓN DEL AGUA EN UN RÍO

El agua, por sus características desde el punto de vista químico y molecular contiene pequeñas cantidades de sales minerales disueltas, las cuales contribuyen incluso a darle sabor. Por lo tanto el “agua pura” es en estricto un concepto químico, sin embargo se puede aceptar en un concepto más amplio el agua pura de un manantial, u otra fuente similar.

Al estar el agua asociada a diversas materias y substancias, se puede entender la contaminación del agua como la adición a esta de materia extraña que deteriora su calidad. La calidad del agua se puede entender como su aptitud para usos beneficiosos a los que se ha usado históricamente, a saber, bebida humana, soporte de la vida acuática saludable, riego en la actividad agrícola, recreación, con y sin contacto directo, y tantos otros usos. La materia extraña contaminante puede ser inerte, como la de los compuestos del plomo o mercurio, o materia viva, como los microorganismos. Una de las consecuencias de las propiedades físicas y químicas únicas del agua, es que admite la contaminación fácilmente y que depende en cierta medida de la atracción mutua entre las partículas extrañas o contaminantes y las moléculas de este líquido. El agua es el ambiente líquido universal para la materia viva, es decir la vida en este planeta, por consiguiente es también propensa a la contaminación por organismos vivos en forma excepcional, incluidos los que producen enfermedades en el ser humano y otras especies vivas.

Las clases de impurezas del agua se pueden clasificar según el volumen de sus partículas, por cuanto es este volumen el que con frecuencia condiciona la eficacia de los diversos métodos de purificación, y que se pueden considerar en tres clases:

1. **Partículas suspendidas**, son las de mayor tamaño, esto es, las que tienen un diámetro aproximado de un micrón (1.000 micrones es un milímetro). Son lo bastante grandes para depositarse a velocidades razonables y ser retenidas por filtros comunes. También son suficientemente grandes para absorber la luz y, hacer de esta forma, que el agua contaminada se vea turbia y sucia.
2. **Partículas coloidales**, son tan pequeñas que su velocidad de retención es insignificante, y pasan a través de los orificios de la mayoría de los medios filtrantes, por lo tanto no se las puede eliminar del agua por sedimentación o filtración ordinaria. El agua que contiene partículas coloidales se ve clara en el trayecto directo de la luz, pero se puede ver turbia si se la observa en un ángulo recto con respecto al haz lumínico. Los colores de las aguas naturales, tales como el azul, el verde y el rojo de los lagos o mares, son debido en gran parte a las partículas coloidales.





- 3. Materia disuelta**, este materia no se deposita, no es retenida por los filtros y no enturbia el agua incluso si se mira en ángulo recto respecto al haz de luz. Las partículas de las que esta materia consta no son mayores de unos 1/1.000 de micrones de diámetro. Si estas son eléctricamente neutras se le denomina moléculas, en cambio si llevan una carga eléctrica se les designa como iones. El azúcar de caña (sacarosa), el alcohol de granos (etanol) y el anticongelante de vehículos (glicol de etileno) son sustancias que se disuelven en el agua como moléculas eléctricamente neutras. La sal común (cloruro de sodio), por otra parte, se disuelve como sodio positivo y iones negativos de cloruro.

Por otra parte podemos clasificar las sustancias extrañas en base a otras propiedades además de su tamaño de partícula, como por ejemplo, pueden ser vivas o muertas, orgánicas o minerales, radioactivas o no radiactivas, tóxicas o inofensivas, naturales o de origen humano. De este modo la calidad del agua va a depender del tipo, concentración y origen de las sustancias que esta contenga.

En el planeta las aguas naturales nunca son puras, y los orígenes y naturaleza de sus impurezas pueden ser múltiples, como lo señalado anteriormente respecto a su tamaño, pero también respecto a su origen:

- Provenientes de la atmósfera como el polvo los iones positivos como el hidrógeno o iones negativos como los sulfatos, o moléculas como el dióxido de carbono, oxígeno dióxido de azufre, entre otros.
- Provenientes de la tierra, minerales y piedras, como las arenas, arcillas, las moléculas de CO₂, los iones positivos como sodio, potasio, fierro, manganeso y los iones negativos como el cloruro, fluoruro, bicarbonato, nitrato y otros.
- Organismos vivos como las algas, diatomeas, bacterias y otros organismos, los cuales a su vez aportan con metanos, dióxido de carbono y diversos desechos orgánicos, algunos de los cuales producen olor y color.

Por supuesto las proporciones de estas sustancias varían dentro de grandes límites. Las aguas naturales van en cuanto a calidad, desde potables gustosas hasta venenosas. En cuanto a salinidad, van desde agua pura de lluvia (no salada) a salobre, cuando se mezclan parcialmente el agua de mar con la de un río en su desembocadura; al agua derechamente salada del mar o la de lagos salados como el Mar Muerto (Turk et al., 1973).



Microorganismos en el agua, el efecto más perjudicial del agua contaminada para el hombre ha sido la transmisión de enfermedades. La fiebre tifoidea, el cólera, la disentería, la hepatitis infecciosa y la gastroenteritis son enfermedades contraídas por el hombre por organismos patógenos presentes en el agua. El hombre, al igual que otros seres vivos del planeta, vive en estrecha relación con microorganismos, tanto sobre su piel como en su sistema digestivo. En estado de salud viven en equilibrio con el ser humano y en beneficio mutuo. No obstante, es absolutamente ilusorio que el agua esté totalmente libre de bacterias u otros patógenos, un agua potable de esas características resultaría demasiado cara y tampoco sería indispensable para la salud. En efecto se considera que el agua es aceptable si:

- Contiene menos de 10 coliformes o bacterias por litro.
- No contiene impurezas químicas en concentraciones que puedan ser peligrosas para la población o corrosivas con respecto a los sistemas de conducción del agua.
- Si no presenta un gusto, olor, color o turbiedad objetables.
- No proviene de una fuente de agua que esté sujeto a contaminación por aguas servidas u otros contaminantes.

Las actividades humanas en las cuencas hidrográficas ocasionan diversas alteraciones en la calidad del agua. La respuesta del río al aporte externo depende de la magnitud del ingreso, usualmente el impacto puede retardarse al diluirse el contaminante y luego transformarse, a través de procesos físicos, químicos y biológicos, que pueden conducir a la auto-purificación, la atenuación, y también la bioacumulación, entre otros (Cabrera, 1994).





LAS ALTERACIONES

QUE SE PUEDEN CAUSAR A UN RÍO PUEDEN SER:

Alteraciones derivadas del uso agrícola y forestal del suelo

Los usos más extendidos del suelo de las cuencas derivan de actividades agrícolas y forestales. Los impactos que generan son diversos, afectándose principalmente la calidad del agua y la cantidad de agua que drena la cuenca. La actividad forestal involucra tanto la eliminación de la cubierta vegetal (deforestación) como su restitución (reforestación) y lo que es más habitual, su reemplazo por especies exóticas. Los ríos cuyas cuencas poseen usos agrícolas o forestales contienen mayores niveles de nitratos comparados con aquellos que mantienen su cubierta vegetal (Oyarzún y Huber, 2003). Las cuencas con bosque nativo producen mayor aporte de aguas que las dominadas por pino (Otero et al., 1994; Putuhena y Cordery, 2000), y la regulación del flujo hídrico es mayor, encontrándose una reducción importante en el rendimiento hídrico en una cuenca con plantaciones exóticas de pino, comparada con una cuenca dominada por vegetación de bosque nativo, en la cual las reservas de agua del suelo permanecen sin agotarse un mayor período de tiempo (Oyarzún et al., 2005). El manejo forestal, agrícola y ganadero involucra importantes aportes de nutrientes mediante la aplicación de fertilizantes. (Oyarzún y Huber, 2003).

Alteraciones derivadas del vertido de RILes

El vertido de aguas servidas domésticas o de residuos líquidos industriales (RILes) a los cursos de agua, degrada la calidad del recurso al concentrar en éste elementos tales como, gérmenes patógenos o materia orgánica, o al cargarlo de productos tóxicos. Las aguas servidas domésticas constituyen una fuente de contaminación de las aguas debido a su, potencialmente, elevado contenido de sólidos en suspensión, materia orgánica, microorganismos patógenos (virus, bacterias y helmintos) y nutrientes (compuestos ricos en nitrógeno y fósforo). La materia orgánica aumenta el consumo de oxígeno, disminuyendo su disponibilidad para la fauna y creando condiciones de anoxia.

Los impactos que se generan por el vertido de residuos líquidos radican en que éstos contienen una amplia gama de compuestos químicos, según el tipo de industria y proceso de producción. Entre los elementos, compuestos y efectos contaminantes producidos por la industria se destacan: la materia orgánica (DBO5), sólidos en suspensión, cambios significativos del pH, cambios de temperatura, aceites, grasas, metales pesados, y compuestos químicos orgánicos e inorgánicos. Todos ellos alteran la calidad del agua de diversa forma, la adición de nutrientes favorece el desarrollo de condiciones de mayor productividad, fenómeno denominado eutrofización. Los sólidos en suspensión disminuyen la transparencia del agua y con ello la capacidad fotosintética de las algas y plantas acuáticas especialmente en lagos y lagunas. La materia orgánica aumenta el consumo de oxígeno disminuyendo su disponibilidad para la fauna y creando condiciones de anoxia.



De acuerdo a Campos et al. (1998), las especies afectadas por la contaminación de las aguas son la lamprea, afectada por pesticidas y materia orgánica en los sedimentos; el puye por el cloro; el puye por aguas servidas; la percatrucha por eutroficación.

Pero, además, los procesos industriales descargan al ambiente sustancias orgánicas persistentes, que son compuestos sintéticos altamente tóxicos, no biodegradables, permaneciendo por mucho tiempo químicamente activos en el medio ambiente y diseminándose, por lo tanto, a largas distancias. Estos compuestos se acumulan y concentran en los organismos a niveles cada vez más peligrosos en la medida que ascienden en la cadena trófica. En Chile las descargas industriales más relevantes en el deterioro de la calidad del medio acuático provienen de la minería del cobre, fábricas de celulosa y papel y las industrias pesqueras.

Otras alteraciones

Existen muchas otras diversas causas de alteración en los cursos fluviales, tales como la construcción de represas y las canalizaciones, lo que altera los ciclos de inundación y los caudales (Stanford et al., 1996), como también los patrones migratorios de los peces. Las canalizaciones habitualmente restringen los ríos a su canal principal, restándole heterogeneidad al cauce. Su propósito es reducir el riesgo de inundaciones, las que son percibidas únicamente como fenómenos catastróficos, sin embargo se olvida su función ecológica en el movimiento y reproducción de especies, entre otros cambios (Jenkins y Boulton, 2007). La destrucción de las riberas origina ríos homogéneos que han perdido su biodiversidad al simplificar los procesos fluviales (Hauer y Lorang, 2004). La extracción de áridos han eliminado, en muchos casos, la circulación subterránea del agua provocando una disminución de la potencia de los acuíferos, con efectos sobre la fauna asociada al fondo (Habit y Parra, 2001).





6. CAMBIO CLIMÁTICO

Durante los últimos años el planeta ha registrado un aumento en las temperaturas máximas, durante el último siglo esta se elevó 0,7 C° y los 10 años más cálidos se han producido a partir de 1994.



http://hdr.undp.org/en/media/05-Chapter%204_ES.pdf

Este aumento de la temperatura está dado en parte por el aumento de los gases tipo invernadero, donde Chile ocupó el segundo lugar a nivel mundial en el incremento de su tasa de emisión, producto principalmente de una matriz energética, altamente dependiente de los hidrocarburos, que aporta el 50% de estos gases. (Revista InduAmbiente, 2013). El mundo académico-científico estiman que estas temperaturas podrán incrementarse con el pasar del tiempo afectando de paso la disponibilidad de los recursos hídricos en el largo plazo y prevén que, de producirse un cambio global del clima a raíz de la acumulación de los gases por efecto invernadero, se generaría una disminución de la oferta de agua, principalmente en la zona comprendida entre Copiapó y Santiago, descompensando la dinámica de los recursos hídricos. Además, al aumentar la temperatura de la atmósfera, se produciría un ascenso en la línea de nieve, o isoterma cero, lo que implicaría un derretimiento más acelerado de los glaciares, trayendo consigo un aumento de los caudales en el período invierno-primavera y una disminución en el período de estiaje (verano-otoño) (Informe País, 2006). Las Naciones Unidas estableció que todas los países, incluido Chile por supuesto, deben cooperar en los preparativos para la adopción a los impactos del cambio climático, desarrollando y elaborando planes apropiados para integrarlos a la ordenación de los recursos hídricos y dar protección y rehabilitación a las zonas afectadas por las sequías, desertificación y las inundaciones.



<http://www.waterlex.org/waterlex-toolkit-es/tool/t2-marco-legal-internacional>

7. TIPOS Y USOS DEL AGUA

De acuerdo a los tipos de agua, estas se pueden clasificar de acuerdo al Código de Aguas, en:

- Marinas, son las que encontramos en los mares y océanos de nuestro planeta, y que constituyen el 97,5% de toda el agua disponible en la tierra.

- Terrestres o agua dulce que constituye el resto y que encontramos en las zonas continentales, además de islas y otras superficies terrestres del planeta. Estas a su vez las podemos clasificar en:

Superficiales, las que encontramos en, forma líquida en la superficie de la tierra, y se presentan naturalmente a la vista. Estas, a su vez, se definen como corrientes o detenidas.

Subterráneas o subsuperficiales, son las que se encuentran ocultas en el seno de la tierra y no han sido alumbradas, incluyen a pozos, napas subterráneas, vertientes, etc.

Corrientes, las que escurren por cauces naturales o artificiales, como ríos, arroyos, esteros, canales, acequias, etc.

Detenidas, son las que están acumuladas en depósitos naturales o artificiales, como lagos, lagunas, tranques, pantanos, embalses, etc.



DE ACUERDO A LAS UTILIDADES LAS PODEMOS CLASIFICAR EN:

Consuntivo, es el que permite al titular consumir totalmente las aguas en cualquier actividad.

No consuntivo, permite emplear el agua sin consumirla, y obliga al titular a restituirlas igual en cantidad, calidad, substancia, oportunidad de uso y demás particularidades.

Ejercicio permanente, permite usar el agua en la dotación que corresponda, salvo que la fuente de abastecimiento no contenga la cantidad suficientes en su integridad.

Ejercicio eventual, solo se faculta para usar agua en la época en que la matriz tenga un sobrante suficiente para abastecer las necesidades. Aguas embalsamadas o lacustres no son objeto de derecho eventual.

Ejercicio continuo, permiten usar el agua en forma ininterrumpidamente durante las 24 horas del día.

Ejercicio discontinuo, permite usar el agua solo durante determinados períodos.

Ejercicio alternado, en el cual uso del agua se distribuye entre dos o más personas que se turnan sucesivamente.

8. MARCO JURÍDICO

8.1 Marco jurídico internacional

En el marco jurídico internacional sólo se consideran, respecto al recurso agua, los derechos marítimos y los derechos al agua potable. Las Naciones Unidas desde 1948 considera al agua potable como un derecho implícito a la Declaración Universal de Derechos Humanos, como el derecho a un nivel de vida adecuado y el derecho de salud. El primer reconocimiento explícito al agua fue en 1977, en que los Estados declararon “todos los pueblos, sea cual sea su estado de desarrollo y su situación económica y social, tiene derecho a un agua potable cuya calidad y cantidad iguallen a sus necesidades naturales”. Finalmente en 2010 la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoce como un derecho humano explícito al agua potable, por ser un derecho indispensable. De esta forma pasa a convertirse en un derecho exigible y de carácter vinculante para toda la humanidad. (VI Foro Mundial del Agua, 2012 y Lozano, 2012).

Las necesidades mínimas de agua, de acuerdo a la Organización Mundial de la Salud, es actualmente de 20 litros diarios por persona. No obstante esta misma organización internacional considera como necesario que cada persona disponga entre 50 y 100 litros diarios para una condición de vida adecuado. Además su calidad debe ser segura, con olor, color y sabor aceptables para cada uso personal, y su acceso no debe ser discriminatorio. Se considera que además el agua no debe encontrarse a menos de 1.000 metros del hogar (IV Foro Mundial del Agua, 2012).





El reconocimiento jurídico del agua, como derecho humano fundamental, incorpora dimensiones relacionadas con la calidad y la equidad, y esto se hace efectivo a través del cumplimiento de los siguientes factores:

Disponibilidad, donde el suministro de agua debe ser suficiente y continuo tanto para su uso personal como doméstico, su cantidad mínima debe ser 20 ℓ/persona/día, pero en el Reino Unido esta cifra es de 135 ℓ/día por persona.

Calidad, el agua requerida debe ser segura, limpia, libre de microorganismos, sustancias químicas o radiológicas que constituyan una amenaza a la salud, además de color, olor y sabor aceptables para el uso personal y doméstico.

Accesibilidad, es un elemento importante, y no debe ser discriminatorio. Este criterio a su vez implica cuatro dimensiones:

1. **Acceso físico**, implica que el agua tiene que estar disponible sin que estas tengan que hacer grandes esfuerzos físicos o recorrer grandes distancias para acceder a ella. Esto es importante en especial para mujeres y niñas en zonas con poca disponibilidad de agua que las aleja de obligaciones domésticas y de estudio, principalmente en el caso de las niñas.
2. **Acceso económico**, si bien el agua es un bien económico, debe también considerarse un bien social y cultural, por lo que deben estar al alcance de todas las personas.
3. **Acceso sin discriminación**, el agua debe ser accesible para cualquier persona sin distinción, particularmente para los sectores más vulnerables y es función del Estado hacer esto efectivo.
4. **Acceso informado**, toda persona, tiene por derecho saber, cuáles son las condiciones calidad, disponibilidad real y potencial del recurso del cual se abastecen, factores que puedan afectarle, las causas y responsables de los mismos (VI Foro Mundial del Agua, 2012).





8.2. Marco jurídico en Chile

El marco jurídico de las aguas en Chile ha estado ligado al régimen jurídico de la tierra. En sus orígenes, la corona española cedía la propiedad de la tierra a particulares bajo el título de “Merced de Tierras”, que incluía las aguas. Posteriormente, luego de la independencia de Chile, el Estado chileno asume los criterios del derecho español, adoptando conceptos como “uso, goce y disposición”, de aplicación en el actual Código de Aguas, y que aparece en el Código Civil de 1855. Luego de la Constitución de 1925, aparece en 1951 el Primer Código de Aguas. Este Código establecía un orden de preferencias de los usos, que comenzaba con la bebida y el servicio de agua potable y centros industriales. Esta norma se mantiene sin modificaciones hasta la Reforma Agraria de 1967, que introduce la idea de función social de la propiedad hasta 1973. Así en el período entre 1951 y 1973 se establece, que “todas las aguas son bienes nacionales de uso público” y que los dueños continuarán utilizándola en calidad de titulares de un derecho de aprovechamiento siendo el Estado protagonista en la asignación y administración del recurso.

En este modelo de administración, la Dirección General de Aguas (DGA) le entregaba al peticionario facultades de planificación sobre el recurso, pero los derechos no se podían conceder o comercializar, debido a que el agua y la tierra estaban jurídicamente asociadas. Con la promulgación de la Constitución Política de 1980, la dictación del Código de Aguas en 1981 (DFL N° 1.122) y la derogación de la Reforma Agraria, el derecho de aprovechamiento de aguas ya no es considerado una merced o concesión, y su otorgamiento, a través de un acto administrativo, incorpora al titular su dominio o patrimonio, el uso, goce y disposición, en conformidad a la ley, apareciendo una nueva relación de propiedad individual sobre el agua, separada de la tierra. De este modo esta nueva idea de propiedad permite al titular un derecho de aprovechamiento comercializable (enajenar, hipotecar, arrendar, etc.), ya no es el Estado quien determina las necesidades del agua y su uso racional, sino que los particulares, generándose un mercado del agua. Esto en la práctica implica que el Código de Aguas pasa de un sistema de concesión gratuita como lo era en 1951 a uno que otorga derechos en favor de quien pueda pagarlo, en perjuicio de quien realmente lo necesite. El actual Código de Aguas ha tenido desde su creación algunas modificaciones, siendo la más relevante la Ley 20.017 de 2005, pero que no alteró la concentración y monopolio existente. En lo fundamental se instauraron normas de carácter ambiental como el “caudal ecológico mínimo” como requisito para otorgar derechos, velar por la preservación de la naturaleza y protección del medio ambiente. También se estableció la limitación de derechos de acuerdo al uso, impidiendo el otorgamiento de caudales excesivos, así como se estableció un pago de patente por el no uso del agua. En abril de 2008, la DGA publica la Resolución N° 425, texto que dispone normas de explotación y exploración de aguas subterráneas, con la obligatoriedad de contar con Resolución de Calificación Ambiental para las exploraciones y contar con la autorización del dueño para efectuarlas. (Programa Chile Sustentable, 2010 y UNESCO, 2009).

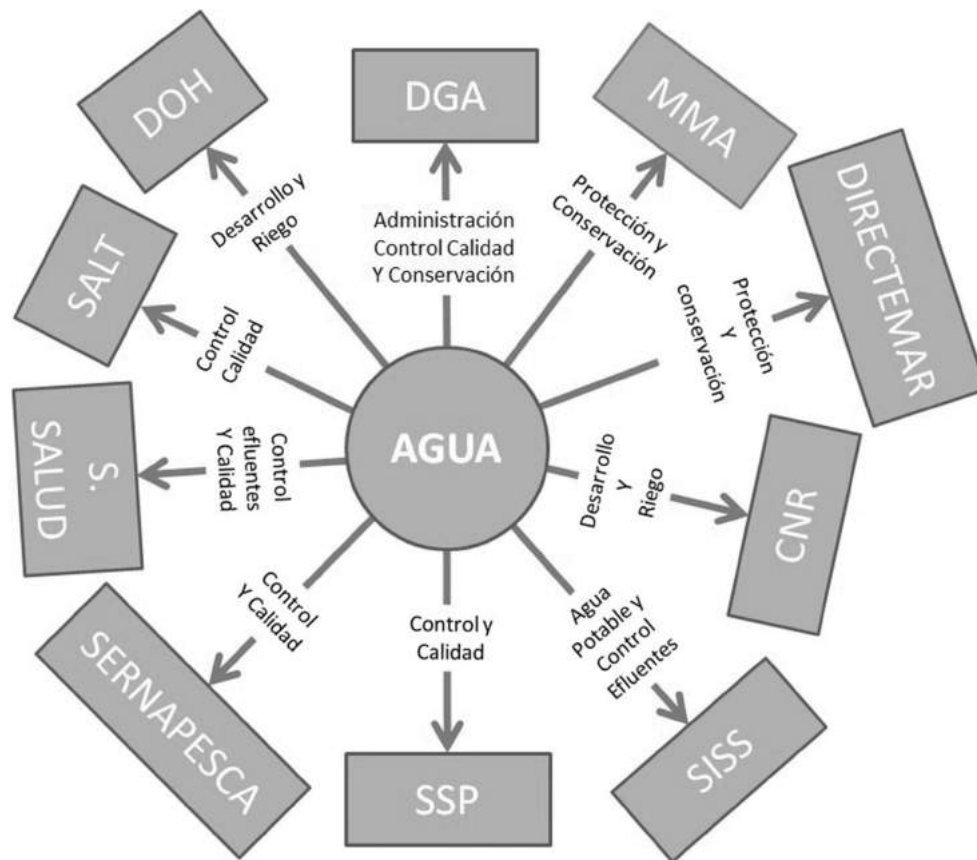
El Estado tiene entre otras funciones, respecto a la gestión de los recursos hídricos, regular su uso, regular los servicios asociados a él, conservar y proteger estos recursos en un marco de desarrollo sustentable, apoyar los requerimientos básicos de los sectores más pobres de la población y gestionar obras de riego a través de la Comisión Nacional de Riego y obras hidráulicas, a través de la Dirección de Obras Hidráulicas. (Ochoa, 2011 y Programa Chile Sustentable, 2010).





ORGANISMOS PUBLICOS VINCULADOS CON LA GESTIÓN DEL AGUA

ENTIDAD	FUNCIONES RELACIONADAS CON EL AGUA
Dirección General de Agua (DGA)	Promover la gestión y administración del recurso hídrico, y el control de su calidad
Ministerio del Medio Ambiente (MMA) DGA Dirección General del Territorio Marítimo y Marina Mercante (DIRECTEMAR)	Protección y conservación ambiental del recurso hídrico
Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)	Regularización de los servicios de agua potable y saneamiento
Comisión Nacional de Riego (CNR) Dirección de Obras Hidráulicas (DOH)	Labores de desarrollo y fomento al riego
Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) Servicio de Salud Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA) Subsecretaría de Pesca (SSP)	Fiscalización y control de la calidad de las aguas para fines específicos
SISS Fuente : Programa Chile Sustentable, 2010. Servicio de Salud	Fiscalización y control de efluentes



ORGANISMOS PÚBLICOS VINCULADOS CON LA GESTIÓN DEL AGUA



8.3. Otras normativas ligadas al agua

8.4.1. Convenio 169 OIT

Este convenio de 1989, y aprobada por la Asamblea General de las Naciones Unidas el 13 de Setiembre de 2007, no crea derechos nuevos, sino que más bien especifica o proporciona una interpretación de los derechos humanos consagrados en otros instrumentos internacionales, solo que referidos a su aplicación a los pueblos originarios. Para el tema del agua y en general los recursos naturales establece en sus artículos 15 y 16 el derecho de los pueblos indígenas sobre estos recursos en sus territorios, haciendo dos distinciones:

1. Respecto de aquellos recursos naturales susceptibles de dominio privado y que se encuentran dentro de los límites de las tierras indígenas, los titulares de estas tierras acceden al dominio de los recursos y, por lo tanto, tienen el derecho a usar, gozar y disponer de ellos, con la única limitación de la función social de la propiedad. Las limitaciones a la propiedad de los recursos naturales están dadas por aquellas legislaciones especiales que establecen, entre otras, medidas de protección y conservación del medio ambiente y que ya han sido identificadas. Por lo tanto, respecto de esta categoría de recursos naturales se debe concluir que la legislación nacional reconoce los derechos de los pueblos indígenas establecidos en el Convenio 169, sin perjuicio de que los mecanismos mediante los cuales el ordenamiento jurídico nacional promueve e incentiva su participación en la “utilización, administración y conservación” de dichos recursos tengan mayor o menor fuerza, dependiendo de las regulaciones aplicables a cada recurso natural.
2. Respecto de aquellos recursos naturales susceptibles de dominio privado y que se encuentran fuera de los límites de las tierras indígenas pero dentro de lo que se reivindica como territorios indígenas, el Convenio 169 reconoce el derecho de los pueblos indígenas a “participar en la utilización, administración y conservación” de los recursos. Es en este punto donde surge un conflicto entre lo dispuesto por el Convenio 169 y la legislación nacional, ya que no existe un derecho similar consagrado en el ordenamiento jurídico chileno (Hervé y Pérez, 2012).

8.4.2. Código de minería

Ley N° 18.248 de 1983 y modificada por Ley N° 19.719 de 2001, tiene también pertinencia sobre el recurso agua. En su Art. 17 establece que se requerirá permiso escrito del Gobernador respectivo para ejercer labores mineras en sitios destinados a la captación de aguas necesarias para un pueblo, o captar aguas a menos de 50 metros, medidos horizontalmente, de cursos de agua y lagos de uso público. En su artículo 110 prescribe que el titular de una concesión minera tiene, por el solo ministerio de la ley, el derecho de aprovechamiento de las aguas halladas en las labores de su concesión en la medida en que tales aguas sean necesarias para los trabajos de exploración, de explotación y de beneficio que pueda realizar, según la especie de concesión de que se trate. Estos derechos son inseparables de la concesión minera y se extinguirán con ésta. El artículo siguiente (111) estipula que el uso de las demás aguas necesarias para explorar, explotar o beneficiar sustancias minerales se sujetará a las disposiciones del Código de Aguas y demás leyes aplicables. Así el uso de las aguas en las explotaciones mineras tiene un vínculo estrecho.



8.4.3. Norma Chilena de calidad del agua, NCh 1.333

Esta norma establece estándares de calidad del agua para seis diferentes:

1. Agua Potable
2. Aguas para Regadío
3. Aguas destinadas a la Vida Acuática (aguas dulces)
4. Aguas destinadas al Uso Recreativo con Contacto Directo
5. Aguas destinadas al Uso Recreativo sin Contacto Directo
6. Agua destinada a estética

Los parámetros más frecuentemente admitidos y utilizados en los estudios de calidad del agua son:

- Oxígeno disuelto y demanda bioquímica de oxígeno (DBO)
- Sólidos disueltos y en suspensión
- Compuestos de nitrógeno, fósforo, azufre y cloro
- pH
- Dureza
- Turbidez
- Elementos tóxicos
- Elementos patógenos En relación con los usos del agua, los parámetros que más usualmente se consideran son los siguientes:
 - Uso doméstico: turbidez, sólidos disueltos, tóxicos, conformes
 - Industria: sólidos disueltos y en suspensión
 - Riego: sólidos disueltos, contenido en sodio
 - Recreo: turbidez, tóxicos, conformes
 - Vida acuática: oxígeno disuelto, compuestos organoclorados





8.4.4 Ley de bases del medio ambiente

Actividades o proyectos que tienen que someterse al sistema de evaluación ambiental vinculados directa o indirectamente al recurso agua, de acuerdo al Decreto N° 95 de MINSEGPRES de 2002 son los siguientes:

1. Acueductos, embalses o tranques y sifones que deban someterse a la autorización establecida en el artículo 294 del Código de Aguas.

Presas, drenaje, desecación, dragado, defensa o alteración significativos de cuerpos o cursos naturales de aguas. Se entenderá que estos proyectos o actividades son significativos cuando se trate de:

- a) - **Presas** cuyo muro tenga una altura igual o superior a cinco metros o que generen un embalse con una capacidad igual o superior a cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m³).
- b) - **Drenaje o desecación de vegas y bofedales** ubicados en las Regiones I y II, cualquiera sea su superficie de terreno a recuperar y/o afectar.

- Drenaje o desecación de suelos “ñadis”, cuya superficie de terreno a recuperar y/o afectar sea igual o superior a doscientas hectáreas (200 há). - Drenaje o desecación de cuerpos naturales de aguas tales como lagos, lagunas, pantanos, marismas, turberas, vegas, albuferas, humedales o bofedales, exceptuándose los identificados en los incisos anteriores, cuya superficie de terreno a recuperar y/o afectar sea superior a diez hectáreas (10 há), tratándose de las Regiones I a IV; o a 20 hectáreas (20 há), tratándose de las Regiones V a VII, incluida la Metropolitana; o a treinta hectáreas (30 há), tratándose de las Regiones VIII a XII.

- c) - **Dragado de fango, grava, arenas u otros materiales** de cursos o cuerpos de aguas terrestres, en una cantidad igual o superior a veinte mil metros cúbicos (20.000 m³) de material total a extraer y/o a remover, tratándose de las Regiones I a III, o en una cantidad de cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m³) de material total a extraer y/o a remover, tratándose de las regiones IV a XII, incluida la Región Metropolitana.

Dragado de fango, grava, arenas u otros materiales de cursos o cuerpos de aguas marítimas.

- d) - **Defensa o alteración** de un cuerpo o curso de aguas terrestres, tal que se movilice una cantidad igual o superior a cincuenta mil metros cúbicos de material (50.000 m³), tratándose de las regiones I a IV, o cien mil metros cúbicos (100.000 m³), tratándose de las regiones V a XII, incluida la Región Metropolitana.

Se entenderá por defensa o alteración, aquellas obras de regularización o protección de las riberas de éstos cuerpos o cursos, o actividades que impliquen un cambio de trazado de su cauce, o la modificación artificial de su sección transversal, todas de modo permanente.



2. **Puertos, vías de navegación**, astilleros y terminales marítimos. Se entenderá por puerto al conjunto de espacios terrestres, infraestructura e instalaciones, así como aquellas áreas marítimas, fluviales o lacustres de entrada, salida, atraque y permanencia de naves mayores, todos ellos destinados a la prestación de servicios a dichas naves, cargas, pasajeros o tripulantes. Se entenderá por vías de navegación aquellas vías marítimas, fluviales o lacustres, que se construyan por el hombre, para los efectos de uso de navegación para cualquier propósito. Asimismo, se entenderán comprendidos aquellos cursos o cuerpos naturales de agua que se acondicionen hasta alcanzar las características de uso de navegación.

3. **Proyectos de extracción industrial de áridos turba o greda**. Se entenderá que estos proyectos o actividades son industriales:
 - a) si, tratándose de extracciones en pozos o canteras, la extracción de áridos y/o greda es igual o superior a diez mil metros cúbicos mensuales (10.000 m³/mes), o cien mil metros cúbicos (100.000 m³) totales de material removido durante la vida útil del proyecto o actividad, o abarca una superficie total igual o mayor a cinco hectáreas (5 há).

 - b) si, tratándose de extracciones en un cuerpo o curso de agua, la extracción de áridos y/o greda es igual o superior a cincuenta mil metros cúbicos (50.000 m³) totales de material removido, tratándose de las regiones I a IV, o cien mil metros cúbicos (100.000 m³) tratándose de las regiones V a XII, incluida la Región Metropolitana, durante la vida útil del proyecto o actividad; o

 - c) si la extracción de turba es igual o superior a cien toneladas mensuales (100 t/mes), en base húmeda, o a mil toneladas (1.000 t) totales, en base húmeda, de material removido durante la vida útil del proyecto o actividad.

4. **Proyectos de explotación intensiva**, cultivo, y plantas procesadoras de recursos hidrobiológicos. Se entenderá por proyectos de explotación intensiva aquellos que impliquen la utilización, para cualquier propósito, de recursos hidrobiológicos que se encuentren oficialmente declarados en alguna de las siguientes categorías de conservación: en peligro de extinción, vulnerables, y raras; y que no cuenten con planes de manejo; y cuya extracción se realice mediante la operación de barcos fábrica o factoría.

Asimismo, se entenderá por proyectos de cultivo de recursos hidrobiológicos aquellas actividades de acuicultura, organizadas por el hombre, que tienen por objeto engendrar, procrear, alimentar, cuidar y cebar recursos hidrobiológicos, a través de sistemas de producción extensivos y/o intensivos, que se desarrollen en aguas terrestres, marinas y/o estuarinas o requieran de suministro de agua, y que contemplen:





- a) **una producción anual igual o mayor a quinientas toneladas** (500 t) y/o superficie de cultivo igual o superior a cien mil metros cuadrados (100.000 m²) tratándose de “Pelillo”; o una producción anual igual o superior a doscientas cincuenta toneladas (250 t.) y/o superficie de cultivo igual o superior a cincuenta mil metros cuadrados (50.000 m².) tratándose de otras macroalgas;
- b) **una producción anual igual o mayor a trescientas toneladas** (300 t) y/o superficie de cultivo igual o superior a sesenta mil metros cuadrados (60.000 m²), tratándose de moluscos filtradores; o una producción anual igual o superior a cuarenta toneladas (40 t) tratándose de otras especies filtradoras, a través de un sistema de producción extensivo.
- c) **Una producción anual igual o superior a treinta y cinco toneladas** (35 t) tratándose de equinodermos, crustáceos y moluscos no filtradores, peces y otras especies, a través de un sistema de producción intensivo.
- d) **Una producción anual igual o superior a quince toneladas** (15 t) cuando el cultivo se realice en ríos navegables en la zona no afecta a marea; o el cultivo de cualquier recurso hidrobiológico que se realice en ríos no navegables o en lagos cualquiera sea su producción anual.
- e) **Una producción anual igual o superior a ocho toneladas (8 t)**, tratándose de engorda de peces; o el cultivo de microalgas y juveniles de otros recursos hidrobiológicos que requieran el suministro y/o evacuación de aguas de origen terrestre, marina o estuarina, cualquiera sea su producción anual.

5. Proyectos de saneamiento ambiental, tales como sistemas de alcantarillado y agua potable, plantas de tratamiento de agua o de residuos sólidos de origen domiciliario, rellenos sanitarios, emisarios submarinos, sistemas de tratamiento y disposición de residuos industriales líquidos.

Se entenderá por proyectos de saneamiento ambiental al conjunto de obras, servicios, técnicas, dispositivos o piezas comprendidas en soluciones sanitarias, y que correspondan a:

- a) **Sistemas de alcantarillado de aguas servidas** que atiendan a una población igual o mayor a dos mil quinientos (2.500) habitantes;
- b) **Sistemas de alcantarillado o evacuación de aguas lluvias**, cuando se interconecten con redes de alcantarillado de aguas servidas;
- c) **Sistemas de agua potable** que comprendan obras que capten y conduzcan agua desde el lugar de captación hasta su entrega en el inmueble del usuario, considerando los procesos intermedios, y que atiendan a una población igual o mayor a dos mil quinientos (2.500) habitantes;
- d) **Plantas de tratamiento de aguas de origen domiciliario**, que atiendan a una población igual o mayor a dos mil quinientos (2.500) habitantes;





e) **Emisarios submarinos;**

- f) **Sistemas de tratamiento y/o disposición de residuos industriales** líquidos, que contemplen dentro de sus instalaciones lagunas de estabilización, o cuyos efluentes tratados se usen para el riego o se infiltren en el terreno, o que den servicio de tratamiento a residuos provenientes de terceros, o que traten efluentes con una carga contaminante media diaria igual o superior al equivalente a las aguas servidas de una población de cien (100) personas, en uno o más de los parámetros señalados en la respectiva norma de descargas líquidas.

8.4.5. Política nacional de recursos hídricos

Desde 1999 Chile cuenta con una Política Nacional de Recursos Hídricos cuyo responsable es el Ministerio de Obras Públicas, basado en una identificación clara de los desafíos que debe enfrentar y superar, los cuales son básicamente tres: el desafío de la demanda, el desafío ambiental y el desafío de la variabilidad climática.

Desafío de la demanda: el sostenido crecimiento económico y el desarrollo social experimentado por el país en el último tiempo han generado altas demandas de recurso hídrico en un contexto en el cual estos recursos ya están comprometidos en el abastecimiento de usos actuales, donde el uso del agua es aproximadamente de 2.000m³/s y continúa aumentando, donde el 67,8% corresponde a usos hidroeléctricos (localizados preferentemente entre las regiones VII y VIII) y el 32,2% a usos consuntivos. La presión por la demanda es extraordinaria, de hecho de la Región Metropolitana al norte las demandas superan el caudal disponible, por lo que en períodos de sequía, los sobrantes que llegan al océano son casi nulos, la relación demanda/ disponibilidad se presenta más favorable de la VI y IX regiones y de la X al sur la disponibilidad supera ampliamente las demandas. A futuro se estima que los requerimientos para usos doméstico, mineros e industriales se dupliquen y que el uso agrícola aumente aproximadamente un 20%. El aumento de uso hidroeléctrico continuará mientras siga siendo de menor costo la generación de este tipo de energía.

Desafío del medio ambiente: las obligaciones que establecen la suscripción de tratados internacionales ambientales (Convención Ramsar, de Diversidad Biológica, de Washington, etc.) respecto a estas materias, su aplicación no es siempre plena. La gestión de los recursos hídricos en este tema queda condicionado por dos temas, que son el requerimiento hídrico para fines ambientales, para los cuales se han materializado iniciativas para implementar estas demandas, asegurando la mantención de caudales que permitan sustentar demandas ambientales, que permitan mantener caudales, niveles de lagos y acuíferos, para la protección de ecosistemas y de valores paisajísticos y turísticos. El otro tema es la contaminación de las aguas, donde la cobertura de abastecimiento de agua potable es cercana al 100% pero la cobertura de tratamiento de las aguas servidas domiciliarias solo alcanza el 83%, (hace unos 10 años era solo del 20%) de modo que existe descarga de una elevada cantidad de aguas servidas que son vertidos en las cuencas hidrográficas y que llegan finalmente al litoral. La actividad minera e industrial tienen gran importancia en la contaminación de nuestro sistema hídrico, en especial en el norte donde los caudales de dilución son casi nulos.

Por último está la contaminación difusa de las actividades agrícolas que contaminan napas subterráneas, considerando que el uso de fertilizantes ha aumentado aproximadamente de 50 kg/há a 150 kg/há lo cual presenta un agudo problema por contaminación por este origen.





Desafío de la variabilidad climática: genera incertidumbre en relación a la disponibilidad futura, considerando que se ha observado una disminución en las series históricas de precipitaciones desde el siglo pasado, en particular entre Santiago y Copiapó. Inclusive aunque no exista modificación en el régimen de precipitaciones, el aumento de la temperatura del aire cambiará el régimen hídrico con la elevación de la línea de nieves, aunque actualmente no existe certeza científica de la magnitud y ritmo de los eventuales cambios.(D.G.A., 1999).

La Política Nacional de Recursos Hídricos está basada en los siguientes principios:

- El agua está definida legalmente como un Bien Nacional de Uso Público. Como tal, le corresponde al Estado asumir una tutela especial sobre las mismas, a través de normas de regulación que garanticen que el aprovechamiento de este recurso, se efectúe en beneficio del desarrollo nacional y de la sociedad en su conjunto.
- El aprovechamiento del recurso debe realizarse de forma sustentable y asegurando la protección del medio ambiente asociado.
- El agua es un bien económico y como tal el sistema jurídico y económico que regula su uso debe propender a que sea utilizado eficientemente por los particulares y la sociedad. Por ello, son aplicables a los recursos hídricos los principios de la economía de mercado, con las adaptaciones y correcciones que exigen las particularidades de los procesos hidrológicos y la naturaleza de dicho recurso natural.
- La política de aguas debe propender a la participación de los usuarios, de las organizaciones sociales y del ciudadano común en la gestión del recurso hídrico, reflejando de ese modo el carácter de bien social, económico, ambiental y cultural de los recursos hídricos; contribuyendo con ello al proceso de profundización democrática en la Sociedad.
- La política de aguas debe reconocer la complejidad y especificidad de los procesos hidrológicos, por lo cual sus proposiciones deben estar sólidamente basadas en el conocimiento científico técnico de los mismos.

En el marco de estos principios fundamentales se han planteado los siguientes objetivos:

1. Asegurar el abastecimiento de las necesidades básicas de la población.
2. Mejorar la eficiencia de uso a nivel de la cuenca hidrográfica, en un marco de factibilidad económica, considerando su condición de bien escaso en gran parte del territorio.
3. Lograr la localización del recurso hídrico en aquellas demandas que presentan el mayor beneficio económico, social y medio ambiental para el país.



4. Maximizar el aporte de los recursos hídricos al crecimiento del país, a través del desarrollo de las fuentes no utilizadas y del reúso.
5. Disminuir el impacto de la variabilidad hidrológica en la actividad del país.
6. Recuperar el pasivo ambiental existente y asegurar el desarrollo de los Recursos Hídricos sin que ello signifique un deterioro para el medio.
7. Minimizar los niveles de conflicto relacionados con el agua.

8.4.6. Estrategia nacional de recursos hídricos

Esta estrategia identifica aquellos aspectos prioritarios y fija desafíos importantes que se enfrentarán en la medida que aumente la competencia por el agua, crezcan las interdependencias entre usuarios y se intensifiquen las presiones ambientales. Genera una hoja de ruta en materia de gestión de recursos hídricos hasta el 2025.

Tiene cinco ejes:

1. **Gestión eficiente y sustentable**, a fin de evitar externalidades negativas que se puedan presentar por el uso inadecuado del agua, satisfaciendo la demanda, asegurando el recurso hídrico por parte de la población y dando satisfacción a los otros usos. Incorpora la protección de su calidad, reduciendo la contaminación, aumentar la eficiencia del uso para destinar estos ahorros a caudales ecológicos.
2. **Mejorar la institucionalidad**, definir una nueva institucionalidad que permita racionalizar y coordinar las múltiples competencias de los organismos de la Administración del Estado que coexisten actualmente y que aseguren la planificación del recurso, su asignación, protección, fiscalización y resolución de conflictos.
3. **Enfrentar la escasez**, dado que la falta de este recurso es cada vez más recurrente, existen antecedentes que apuntan a un problema cada vez más frecuente, implementando medidas para abordar la escasez de forma permanente.
4. **Equidad social**, encuadrada a abastecer comunidades rurales semiconcentradas, donde la cobertura es de un 2%, mejorando su calidad de vida.
5. **Ciudadanía informada**, con la promoción de una cultura de conservación, para que la ciudadanía tome conciencia de cuidar el agua, con educación formal e informal, con el esfuerzo del ámbito tanto público como privado.





9. MUNICIPALIDADES

Una municipalidad es una corporación autónoma de derecho público, con personalidad jurídica y patrimonio propio, a quien corresponde la administración de una comuna o agrupación de comunas y cuya finalidad es satisfacer las necesidades de la comunidad local y asegurar su participación en el progreso económico, social y cultural de la comuna o agrupación de comunas.

Está constituida por un alcalde y un consejo comunal electos directamente por un periodo de 4 años, renovable. La municipalidad es asesorada por un Consejo Económico y Social Comunal (CESCO), integrado por representantes de las actividades y organizaciones comunales importantes.

La municipalidad es la encargada de los servicios básicos de educación y salud de la comuna o agrupación de comunas. Se rigen por la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades (Ley Nº 18.695), aunque en el primer semestre de 2015 el ejecutivo presentará el proyecto sobre desmunicipalización que promete cambiar la forma de administración de los establecimientos públicos de educación básica y media.

Dentro de las competencias que tienen los municipios, de acuerdo a la Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades, está la administración de los bienes municipales o nacionales de uso público, incluido su subsuelo, y que pueden ser objeto de concesiones y permisos, pero no se incluyen las aguas. No obstante, esta ley señala en su artículo 3 que, el municipio debe planificar y regular la comuna y confeccionar un plan regulador comunal de acuerdo a la normativa vigente, donde el tema de aguas y de cuencas se hace presente. También pueden realizar conjuntamente con otros órganos de la Administración del Estado, funciones relacionadas con la protección del medio ambiente, incluyendo el agua, de acuerdo al artículo 4 de dicha ley. Un caso particular de esta tiene que ver con los permisos que se otorgan para la extracción de áridos en cauces de ríos.

También pueden colaborar con otros organismos públicos en la fiscalización y el cumplimiento de las disposiciones legales y reglamentarias correspondientes a la protección del medio ambiente, dentro de los límites comunales, particularmente en el caso del recurso agua o relacionados con el agua, colaborar con la Dirección General de Aguas, Servicio Agrícola y Ganadero, Servicio Nacional de Pesca, superintendencia de Servicios Sanitarios, Servicio de Evaluación Ambiental, entre los más conspicuos en esta materia.





La ONEMI y los municipios

La Oficina Nacional de Emergencia del Ministerio del Interior y Seguridad Pública es el organismo técnico del Estado de Chile encargado de la coordinación del Sistema Nacional de Protección Civil. Su misión es planificar, impulsar, articular y ejecutar acciones de prevención, respuesta y rehabilitación frente a situaciones de riesgo colectivo, emergencias, desastres y catástrofes ya sea de origen natural o provocado por la acción humana (www.onemi.cl).

Con el objetivo de fomentar la planificación de acciones en el Sistema de Emergencia y Protección Civil, con especial énfasis en lo comunal y coordinar los esfuerzos de quienes intervienen en la prevención y la respuesta ante este tipo de eventos, la Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI) y la Asociación Chilena de Municipalidades (ACHM), firmaron un acuerdo de cooperación entre ambas instituciones. La iniciativa, que se enmarcó en el X Congreso de Municipalidades de Chile, contó con la presencia del Director Nacional de ONEMI, y del Presidente de la AChm, quienes suscribieron este convenio que permitirá fortalecer la gestión del riesgo y manejo de emergencias a nivel local y mejorar la capacidad de respuesta de las comunidades ante eventuales situaciones de riesgo. El convenio fue suscrito en Junio de 2011, y permitió generar instancias de trabajo conjunto y de apoyar las tareas que permitan la adecuada preparación y prevención ante situaciones de riesgo. Gracias a este acuerdo, la Asociación Chilena de Municipalidades, adquirió un rol fundamental en las iniciativas que ONEMI, para realizar acciones tales como simulacros o ejercicios destinados a fortalecer la cultura preventiva en sus 345 municipios en todo el territorio nacional. También, ambas instituciones impulsarán estudios con el fin de diagnosticar la situación de cada comuna en relación a sus riesgos y preparación ante eventuales emergencias (www.onemi.cl).

Por otro lado la ONEMI cuenta en su presupuesto con un ítem consignado como “Transferencias Corrientes” que en 2012 ascendió a M\$ 2.954.779. De este ítem, hay un monto consignado como “Transferencias a Otras Entidades Públicas”, entre las que se consideran los municipios y que el 2012 fue de M\$ 898.224, como gasto devengado. Este ítem presupuestario en general no especifica el detalle de transferencias, toda vez que está sujeto o supeditado a las necesidades contingentes, esto es a la ocurrencia de desastres o emergencias que sucedan en cada municipio en algún momento determinado, como ha sido, entre otros, el apoyo al equipamiento y el abastecimiento y distribución de agua en localidades rurales y urbanas que mitiguen los efectos derivados de los déficit hídrico en el país (www.onemi.cl).





La región y en particular la comuna constituyen instancias importantes de participación ciudadana, a través de tres mecanismos básicos y de instrumentos o canales de negociación, en virtud de los cuales es posible lograr acuerdos entre los diferentes actores involucrados, esto es, la sociedad civil compuesta por todos los ciudadanos, los empresarios y el Estado. Las instancias son:

1. Los fondos de inversión pública (FNDR, Fondo Nacional de Desarrollo Regional) y eventualmente los Fondos Ambientales Regionales.
2. La posibilidad que tiene la ciudadanía y en particular las organizaciones comunitarias territoriales y funcionales y organizaciones no gubernamentales (ONG) locales, para formular observaciones a proyectos de desarrollo a ejecutarse en la región o comuna y para participar en el monitoreo de los mismos, como la vigilancia ambiental participativa.
3. Los Consejos Consultivos de que trata la Ley N° 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, en particular a lo que se refieren a las consultas ciudadanas a los proyectos sometidos a evaluación ambiental, en particular en forma obligatoria los Estudios de Impacto Ambiental. En las Declaraciones de Impacto Ambiental es voluntaria de acuerdo a lo que acceda el titular que presenta el proyecto ambiental.
4. Estos instrumentos deben ser entendidos evidentemente en la perspectiva del principio de cooperación, lo que requiere llegar a acuerdos y desarrollar técnicas de concertación y tolerancia en materia ambiental (Asociación Chilena de Municipalidades, 1995).





10. GUÍA DE TRÁMITES

10.1. Solicitud de derechos de aguas superficiales

En Chile, las aguas las entrega el Estado en gratuidad, para lo cual el peticionario debe dirigirse a las dependencias más cercanas de la Dirección de Aguas o ante la Gobernación Provincial respectiva (cuando el lugar donde se desean capturar las aguas no sea la misma provincia donde están las dependencias de la DGA) y presentar una solicitud dirigida al Sr. Director General de Aguas (la página web dga.cl se pueden descargar guías de orientación al público), y presentarlo conteniendo la siguiente información (Figura 10): Individualización del/la solicitante, es decir, nombre completo, RUT, dirección postal, correo electrónico, teléfono, etc. D.S. MOP N°203-2013, que reglamenta la exploración y explotación de aguas subterráneas, y reemplazó a la resolución DGA N°425-2007

1. **Nombre del álveo (cauce)** de las aguas que se desean aprovechar, si este no tiene nombre, según cartas del I.G.M., se debe consignar como río, estero, arroyo o vertiente “sin nombre”.
2. **Su naturaleza**, en este caso superficiales, corrientes o detenidas y provincia en que está ubicadas o que corren.
3. **Cantidad de agua** que desea extraer, expresada en ℓ / segundo o m^3 / segundo.
4. **El o los puntos donde se desea captar el agua**, expresado en coordenadas UTM, indicando el Datum y huso al que está(n) referida(s). En caso de un derecho para uso no consuntivo, se indicará además, el punto de restitución de las aguas, la distancia y el desnivel entre la captación y la restitución.
5. **La forma o el modo de extraer el agua**, pudiendo ser gravitacional o mecánica.
6. **Si el derecho es consuntivo o no consuntivo**, de ejercicio permanente o eventual, continuo o discontinuo o alternado con otros usuarios.





Cabe consignar que si se solicita un derecho de aprovechamiento de ejercicio discontinuo, deberá indicarse en forma expresa el período de tiempo en que solicita ejercer el derecho y, si se solicita un derecho de aprovechamiento de ejercicio alternado con otras personas, deberá indicarse la forma en que se efectuará la alternancia entre ellas. Se deberá incluir una memoria explicativa, en el caso que se solicite, en una o más presentaciones, un volumen medio por unidad de tiempo superior a lo señalado en la tabla siguiente. El solicitante deberá acompañar esta memoria explicativa, en la que se señale la cantidad de agua que necesita extraer, según el uso que le dará. Para esos efectos, la Dirección General de Aguas dispondrá de formularios que contengan los antecedentes necesarios para el cumplimiento de esta obligación. Dicha memoria se presentará como una declaración jurada sobre la veracidad de los antecedentes que en ella se incorporen.

Zona	Derechos consuntivos	Derechos no consuntivos
Región de Arica Parinacota a Región Metropolitana	Superiores a 10 l/seg	Superiores a 100 l/seg
Región de O'Higgins a la Región de Magallanes	Superiores a 50 l/seg	Superiores a 500 l/seg

Fuente: www.dga.cl

El trámite ante la Dirección General de Aguas es gratuito, salvo que de conformidad a lo señalado en el artículo 135 del Código de Aguas, la Dirección estimase necesario realizar inspección ocular, en cuyo caso determinará la suma que el/la interesado/a deberá consignar para cubrir los gastos de esta diligencia, lo cual le será comunicado por escrito.

El derecho no consuntivo, permite emplear el agua sin consumirla y obliga a restituirla en la misma cantidad, calidad y oportunidad de uso. Ejemplo: generación de hidroelectricidad, piscicultura, etc.

Se presentarán dos ejemplares de la solicitud y un plano de ubicación, además un ejemplar de la carpeta de antecedentes legales (personas jurídicas) y/o técnicos si corresponde y fotocopia de la Cédula de Identidad del solicitante.



Las solicitudes deberán publicarse dentro de 30 días contados desde la fecha de su presentación, a costa del interesado, por una sola vez, en cada uno de los siguientes diarios:

- **Diario Oficial**, que solo publica para estos efectos los días 1 o 15 de cada mes, dentro de 30 días hábiles, no se puede publicar fuera de plazo.
- **En forma destacada en un diario de Santiago.**
- **Las solicitudes que no correspondan a la Región Metropolitana** se publicarán además en un periódico de la provincia respectiva y si no lo hubiere, en uno de la capital regional correspondiente.

Adicionalmente, el extracto será difundido al menos tres veces por una radioemisora con cobertura en la, o las, provincia(s) que abarque la solicitud, o en su defecto, en una radioemisora con cobertura en la capital de la región o regiones correspondientes, dentro de los 30 días hábiles siguientes al ingreso de la solicitud. La difusión será en cualquier horario entre las ocho y veinte horas, dejándose constancia de ello en el medio de comunicación respectivo, mediante un certificado de difusión radial (certificado que está disponible en las oficinas de la DGA y Gobernaciones Provinciales). La fecha de emisión del Certificado deberá ser posterior a la radiodifusión respectiva.



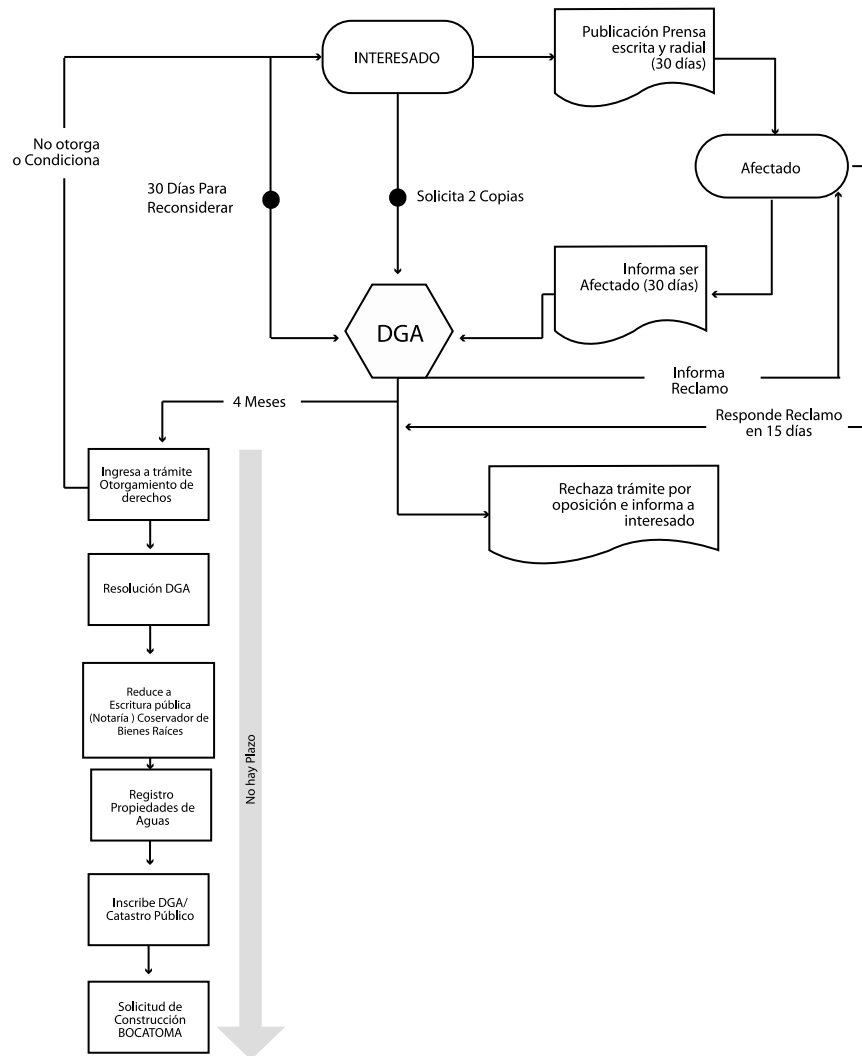


FIGURA 10 Trámites para solicitar derechos de agua.

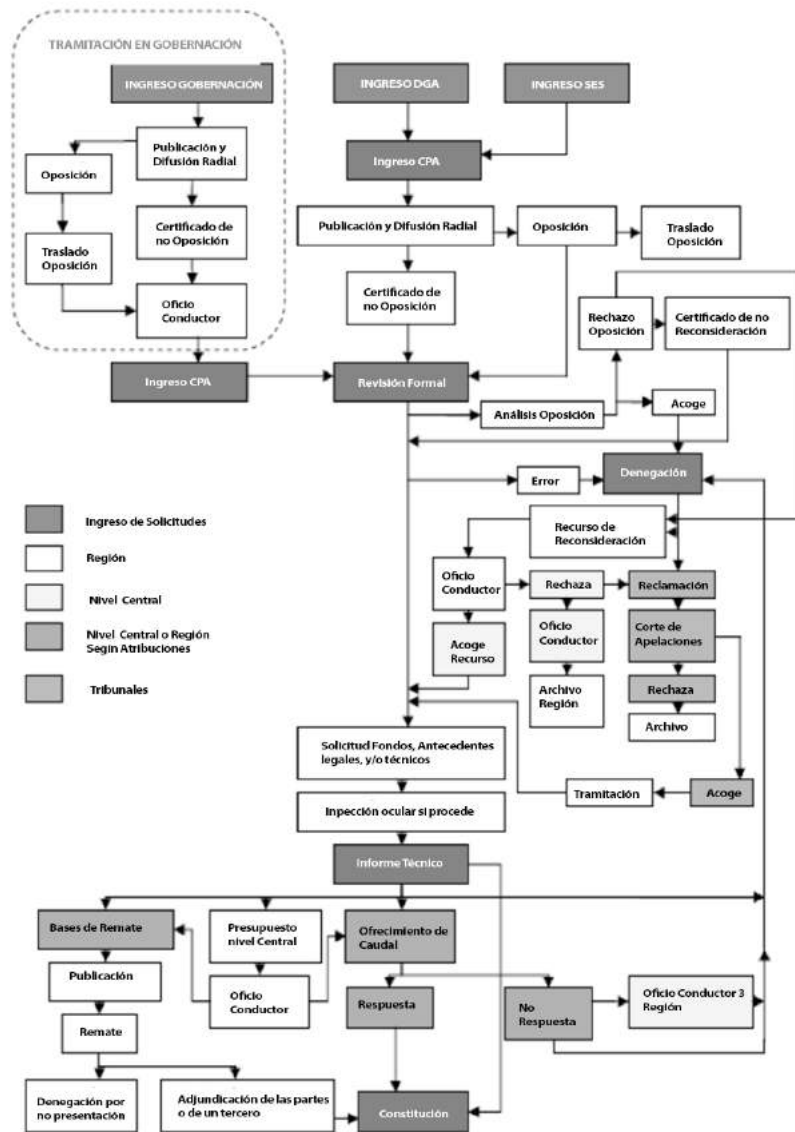


FIGURA 11 Organigrama completo de una tramitación de solicitud de derechos de agua



10.2. Solicitud de aprovechamiento de derechos de aguas subterráneas

Las aguas subterráneas son también bienes nacionales de uso público, y su procedimiento está contenido en el Título VI del Código de Aguas. El trámite es parecido al de las aguas superficiales, y está normado en el Reglamento sobre normas de exploración y explotación de aguas subterráneas D.S. MOP N°203-2013, que reglamenta la exploración y explotación de aguas subterráneas, y reemplazó a la resolución DGA N°425-2007, debiendo el peticionario dirigirse a las dependencias más cercanas de la Dirección de Aguas o ante la Gobernación Provincial respectiva (cuando el lugar donde se desean capturar las aguas no sea la misma provincia donde están las dependencias de la DGA) y presentar una solicitud dirigida al Sr. Director General de Aguas (la página web dga.cl se pueden descargar guías de orientación al público), y presentarlo conteniendo la siguiente información (Figura 10):

- a) **Individualización del/la solicitante**, es decir, nombre completo, RUT, dirección postal, correo electrónico, teléfono, etc.
- b) **La naturaleza de las aguas**, que en este caso son subterráneas, la comuna y provincia en que se ubica la captación de éstas y el área de protección que se solicita.
- c) **El caudal máximo** que se necesita extraer en un instante dado, expresado en medidas métricas y de tiempo (ℓ/s) y el volumen total anual que se desea extraer desde el acuífero, expresado en metros cúbicos.
- d) **El o los puntos donde se desea captar el agua** (donde se localiza el pozo) expresado en coordenadas UTM, indicando el Datum utilizado.
- e) **La forma o el modo de extraer el agua**, pudiendo ser gravitacional o mecánica. En la mayoría de estos casos será por elevación mecánica.
- f) **El uso del derecho**, que en estos casos puede ser consuntivo o no consuntivo y el ejercicio, que puede ser permanente (provisional cuando corresponda), continuo o discontinuo o alternado con otras personas.





Antecedentes técnicos y legales que deben presentarse conjuntamente con la solicitud de las aguas subterráneas:

Antecedentes legales:

Copia del registro de la propiedad en que se ubica el pozo en el Conservador de Bienes Raíces respectivo, con certificado de dominio vigente con una antigüedad máxima de 60 días (original o copia autorizada ante notario). Este documento debe ser acompañado al momento de presentar la solicitud ante la DGA o ante la Gobernación Provincial según corresponda.

Antecedentes técnicos:

- Prueba de gasto constante**, la que deberá tener una duración mínima de 24 horas, considerando un caudal igual o mayor al solicitado, con al menos 3 horas de bombeo con el nivel del pozo estabilizado.
- Prueba de recuperación de gasto constante**, la que debe ser realizada inmediatamente después de terminada la prueba de gasto constante.
- Prueba de Gasto Variable.**
- En el caso de pozos noria** que no logren la estabilización se requerirá prueba de agotamiento.
- Perfil estratigráfico del pozo**

Pruebas requeridas para sustentar el caudal posible a extraer de una obra de captación de aguas subterráneas:

Se requiere de una prueba de bombeo, que permita el análisis de las obras de captación de aguas subterráneas y del acuífero en que se encuentran; el estudio de las variaciones de los niveles, es precisamente en lo que consiste la prueba de bombeo y lo que permite obtener información, tanto sobre la obra de captación de aguas subterráneas en sí, como sobre las características del acuífero. Para el estudio y análisis de los datos obtenidos mediante pruebas de bombeo en obras de captación de aguas subterráneas tipo pozo profundo, en general se recomiendan pruebas de una duración mínima de 24 horas en acuíferos confinados y con un tiempo mínimo de estabilización de 180 minutos.

Las pruebas requeridas por la Dirección General de Aguas corresponden a las establecidas en la Norma Chilena NCh N° 777/2, la cual indica que para determinar el caudal que es posible extraer desde una obra de captación de aguas subterráneas tipo pozo profundo, es necesario que después de un tiempo razonable de bombeo a caudal constante (24 horas como mínimo) se produzca una estabilización de niveles o una clara tendencia a ello, es decir, que la variación de las depresiones sea tan pequeña que no se aprecien para intervalos pequeños de tiempo; de tal modo que puedan considerarse estabilizados.





De acuerdo al artículo 21 del D.S. MOP N°203-2013, que reglamenta la exploración y explotación de aguas subterráneas, se establece que la prueba de bombeo de gasto constante presenta una clara tendencia a la estabilización cuando se observa un descenso de 2 cm/hora, durante las últimas 3 horas de bombeo (DGA, 2008).

Captaciones de pozo profundo

En pozos profundos, se exigirá una prueba de bombeo de gasto constante para el caudal solicitado, con una duración de 24 horas como mínimo y con un tiempo de estabilización o de franca tendencia a la estabilización de los niveles de por lo menos 180 minutos, es decir que presenten una variación tan pequeña que pueden considerarse estabilizados (variaciones menores o iguales a 2 cm. por hora en la últimas 3 horas).

Además de la prueba de gasto constante, es recomendable requerir las pruebas de gasto variable con caudales de bombeo ascendentes y el perfil estratigráfico del pozo.

Captaciones de pozos de gran diámetro

En obras de captación de gran diámetro, como pozos norias, se requerirá una prueba de gasto constante para el caudal solicitado, con estabilización de niveles de por lo menos 180 minutos. El caudal estabilizado es el susceptible de extraer desde este tipo de obras. Si no es posible lograr la estabilización de niveles, se podrá realizar también una prueba de agotamiento de la noria, con medición de toda la recuperación.

Captaciones de punteras

En el caso de extracción de aguas subterráneas mediante sistema de punteras, se requerirá una prueba de gasto constante de 24 horas para el caudal solicitado, con estabilización de niveles de por lo menos 180 minutos. El caudal estabilizado es el susceptible de extraer desde este tipo de obras.

Captaciones de drenes

En el caso de extracción de aguas subterráneas mediante drenes, se requerirá una prueba de gasto constante para el caudal solicitado, con estabilización de niveles de por lo menos 180 minutos. El caudal estabilizado es el susceptible de extraer desde este tipo de obras.

Todos los antecedentes técnicos se requieren en original y firmados por el profesional responsable.

La presentación de la solicitud se hará en dos ejemplares y un plano de ubicación, además un ejemplar de la carpeta de antecedentes legales y/o técnicos y fotocopia de la Cédula de Identidad del solicitante.

Respecto a las publicaciones, el procedimiento es igual que para el caso de una solicitud de aguas superficiales.





En ambos casos (aguas superficiales y subterráneas), los terceros que se sintieran afectados por la solicitud en cuestión podrán oponerse a la solicitud dentro del plazo de 30 días contados desde la última fecha de publicación del extracto. Luego, dentro del quinto día de recibida la oposición la autoridad informará al solicitante, para que este responda en un plazo de 15 días. En caso de que se presentasen oposiciones a la Gobernación Provincial, esta tiene tres días hábiles contados desde su recepción para remitirla a la DGA. La Dirección General de Aguas, dentro de un plazo de 30 días contados desde la recepción de los antecedentes que le envíen las gobernaciones provinciales o desde la contestación de la oposición o desde el vencimiento del plazo para oponerse o para contestar la oposición, según sea el caso, podrá solicitar aclaraciones, decretar inspecciones oculares (con cargo al interesado) y pedir informes para resolver de la mejor forma. Reunidos los antecedentes solicitados la DGA deberá emitir un informe técnico y dictar resolución fundada que dirima la cuestión sometida en un plazo de máximo de cuatro meses, a partir del vencimiento del plazo de 30 días referidos anteriormente.

Las resoluciones dictadas por el Director General de Aguas, o funcionarios de sus dependencias (Directores Regionales) podrán ser objeto de un recurso de reconsideración que deberá ser reducido por el interesado ante la DGA, dentro de un plazo de 30 días contados desde la notificación de la resolución respectiva. El Director de la DGA deberá dictar resolución dentro del mismo plazo, contado desde la fecha de recepción del recurso. Las resoluciones de la DGA podrán reclamarse ante la Corte de Apelaciones respectiva dentro de un plazo de 30 días, contados desde la notificación de la resolución.

Si cumplido este plazo no se presentara oposición alguna, la DGA constituirá el derecho mediante resolución, siempre que exista disponibilidad de recurso y fuere legalmente procedente, en caso contrario denegará la solicitud.

La resolución que otorgue el derecho se reducirá a escritura pública notarial. Luego los titulares deberán inscribir estas aguas en el Registro de Propiedad de Aguas a cargo del Conservador de Bienes Raíces competente. Finalmente las aguas deberán ser registradas en el Catastro Público de Aguas a cargo de la Dirección General de Aguas, utilizando el Formulario de la Figura 12.

Para el caso de las aguas superficiales, de acuerdo al artículo 20 del Código de Aguas, quedan exceptuados los derechos de aprovechamiento sobre las agua que corresponden a vertientes que nacen, corren y mueren en la misma heredad, de lagunas y pantanos situados dentro de una sola propiedad, las cuales por el solo ministerio de la ley, corresponden al propietario de las riberas. Los artículos 10 y 11 del Código de Aguas prescriben que el uso de las aguas pluviales que caen o se recogen en un predio de propiedad particular corresponden al dueño, mientras no caigan a cauces naturales, pudiendo almacenarlas dentro del predio, siempre que no perjudique los derechos de terceros. El dueño de un predio puede a su vez servirse de las aguas lluvias que corren por un camino público y torcer su curso para utilizarlas.

Respecto a las aguas subterráneas, el Título VI, Art. 56 del Código de Aguas permite a cualquier persona cavar en suelo propio pozos para bebida y usos domésticos, aunque a consecuencia de ello menoscabe el agua que alimente otro pozo. Esto implica que se puede cavar en terreno propio un pozo para obtener agua, sin necesidad de inscribirlo, habida consideración de que su finalidad es el uso doméstico, principalmente como bebida humana. El derecho de aprovechamiento de aguas subterráneas para cualquier otro uso requerirá de su respectiva inscripción.





Las obras indispensables para ejercer el derecho de aprovechamiento son a costa del titular. Si el derecho a sacar agua se ubica en un curso de agua situada en una heredad vecina, el titular tiene el derecho de tránsito para ir a ella. El derecho de aprovechamiento conlleva la facultad de imponer todas las servidumbres necesarias para su ejercicio, sin perjuicio de las indemnizaciones correspondientes.

**SOLICITUD DE CERTIFICADO DE REGISTRO N° _____
DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS
CATASTRO PUBLICO DE AGUAS**

A.- DATOS DE INGRESO **LUGAR RECEPCION:**
DGA _____ REGION _____

FECHA DE RECEPCIÓN

NOMBRE SOLICITANTE
TELÉFONO SOLICITANTE
EMAIL SOLICITANTE
DIRECCIÓN SOLICITANTE

MOTIVO SOLICITUD

1.- Transferencia / Traslado/ Compraventa
2.- Registro Catastro Público de Aguas (Art. 122 C.Aguas)
3.- Otros

**B.- TIPO DE CERTIFICADO SOLICITADO- ANTECEDENTES ACOMPAÑADOS
REGISTRO DE DERECHO ORIGINAL OTORGADO MEDIANTE RESOLUCIÓN
DGA**

-Fotocopia de resolución DGA, que le constituyó el derecho;
-Copia de escritura con inscripción al margen del Conservador de Bienes Raíces ó fotocopia inscripción de su derecho en el Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces,
-Fotocopia del RUT del titular del derecho.

DERECHO ESTABLECIDO EN SENTENCIA JUDICIAL (regularización o perfeccionamiento)

-Copia de la sentencia ejecutoriada (con certificado de ejecutoria), con su respectiva anotación en el Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces, ó en su defecto, copia de la inscripción en el Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces.
-Copia de la (s) inscripción en el Conservador de Bienes Raíces de las ventas anteriores de ese derecho, hasta llegar al derecho original.
-Fotocopia del RUT del titular del derecho.

DERECHO OBTENIDO MEDIANTE TRANSFERENCIAS (POR COMPRAVENTA, POR HERENCIA)

-En el caso de las transferencias, el derecho fue adquirido a través de venta o cesión de un tercero. Para su inscripción en el Catastro Público de Aguas es necesario conocer desde la asignación original hasta el actual propietario, entendiéndose por derecho original aquel que fue constituido mediante un decreto o resolución de la DGA ó SAG ó una sentencia del Juez.
-Copia inscripción del derecho original en Registro de Propiedad de Aguas- Conservador de Bienes Raíces;
-Copia de la (s) inscripción en el Conservador de Bienes Raíces de las ventas posteriores de ese derecho,
-Copia de escritura con inscripción al margen del Conservador de Bienes Raíces ó fotocopia inscripción de su Derecho en el Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces, del comprador,
-Fotocopia del RUT del actual titular del derecho.



DERECHOS OBTENIDOS POR EL SERVICIO AGRÍCOLA Y GANADERO (SAG).

- Copia de la resolución del SAG. que aprobó el proyecto de distribución de aguas.
- Copia de resolución del SAG. que aclare y complemente la resolución original del SAG. (en esta resolución Aclaratoria y complementaria, específicamente se refiere a las características del derecho.)
- Copia de inscripción del derecho en el Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces.
- Copia de la (s) inscripción en el Conservador de Bienes Raíces de las ventas anteriores de ese derecho
- Fotocopia del RUT del actual titular del derecho.

INVENTARIO PUBLICO DE OBRAS HIDRAULICAS

- Copia de la resolución del DGA que aprobó el proyecto de distribución de aguas.
- Copia Ficha con características técnicas de la obra (disponible en sitio Web de la DGA.)
- Fotocopia del RUT del actual titular de la Obra.

REGISTRO DE DERECHOS AFECTOS A TRASLADOS O CAMBIO DE PUNTO OTORGADO MEDIANTE RESOLUCION DGA.

En el caso de los cambios de Punto de Captación y Restitución, Traslado del ejercicio de los Derechos de Aprovechamiento y Cambio de Fuente Abastecimiento.

- Copia de resolución DGA que autorizo;
- Copia de Inscripción del derecho original en el Registro de Propiedad de Aguas, del Conservador de Bienes Raíces o con la inscripción al margen del Traslado o Cambio.
- Copia de la (s) inscripción en el Conservador de Bienes Raíces de las ventas anteriores de ese derecho, si es que los hubiese.
- Fotocopia del RUT del titular del derecho.

FIGURA 12 Solicitud de Certificado de Registro en el Catastro Público de Aguas





11. CONSTRUCCIÓN, MODIFICACIÓN, CAMBIO Y UNIFICACIÓN DE BOCATOMAS

Una vez finalizada la tramitación de aguas, y solo para el caso de aguas superficiales, las personas naturales o jurídicas que deseen efectuar la construcción, modificación, cambio y unificación de obras de captación, es decir, la construcción de bocatomas según lo establecido en el Artículo 151 y siguientes del Código de Aguas, deberán presentar una solicitud de aprobación del proyecto dirigida al Director General de Aguas, la cual debe ser ingresada de acuerdo a su procedencia en la Oficina de Partes de la Dirección General de Aguas de la provincia en que se encuentra ubicado el punto de captación de las aguas que se necesitan aprovechar, o ante el Gobernador Provincial respectivo. Para solicitar la aprobación de la obra, es necesario presentar una solicitud dirigida al Director General de Aguas, la cual debe ser ingresada de acuerdo a su procedencia en la Oficina de Partes de la Dirección General de Aguas de la provincia en que se encuentra ubicada la obra que se desea aprobar. Si no existe la citada oficina en el lugar, deberá presentarse ante el Gobernador Provincial respectivo. La página web de la DGA tiene guías de orientación. La solicitud debe contener la siguiente información:

1. **Identificación del/la solicitante**, esto es, nombre completo, RUT, dirección postal, correo electrónico, teléfono, etc.
2. **Ubicación de las obras de captación**, expresado en coordenadas UTM, indicando Datum correspondiente.
3. **La forma o el modo** por el cual se realizará la captación de las aguas.
4. **El nombre del álveo (cauce)** de las aguas donde se desea construir la obra de captación, y la provincia donde están ubicadas o que recorren. Si este no tiene nombre, según cartas del I.G.M., se debe consignar como río, estero, arroyo o vertiente “sin nombre”.
5. **Breve descripción** de las obras que se solicita aprobar.
6. **Identificar los derechos de aprovechamiento asociados** a las obras que se pretende ejecutar, con certificación de dominio vigente con una antigüedad máxima de 60 días (original o copia autorizada ante notario).
7. **El proyecto de las obras de captación**, que comprenderá planos, memorias y otros antecedentes justificativos.





Antecedentes legales del derecho de aprovechamiento

Las solicitudes de Aprobación de Proyectos de Construcción de Bocatomas deben acompañarse de los antecedentes legales que justifiquen el dominio del derecho de aprovechamiento, es decir:

- **Resolución D.G.A.** que constituyó originalmente el derecho de aprovechamiento y sus modificaciones si corresponde (Traslado de Punto de Captación y/o Restitución).
- **Inscripción en el Registro de Propiedad de Aguas** del Conservador de Bienes Raíces correspondiente, con vigencia.
- **Certificado de Inscripción en el Catastro Público** de Aguas emitido por la Dirección General de Aguas, este antecedente debe acompañarse al momento del ingreso de la solicitud.

Antecedentes legales de personas jurídicas

En el caso que las solicitudes sean presentadas por personas jurídicas, estas deberán acompañarse de los siguientes documentos, actualizados (con una antigüedad no superior a 60 días contados desde la fecha de ingreso de la solicitud hacia atrás) y debidamente protocolarizados ante notario, los cuales son:

- Certificado de vigencia de la sociedad.
- Poder conferido al representante legal con vigencia.

Antecedentes técnicos del proyecto de bocatoma

Las solicitudes de aprobación del proyecto de Bocatomas, deben ser acompañados de al menos los siguientes antecedentes técnicos que respalden el proyecto:

1. **Croquis de ubicación general a escala** (especificando en forma georreferenciada las principales obras del proyecto).
2. **Memoria descriptiva de las obras** (señalar tipo de obra de captación, si es permanente o fusible, lateral o frontal, continua en el tiempo o estacional, tipo de material a usar en su construcción y descripción de equipos).
3. **Memoria técnica** que contenga los cálculos hidrológicos e hidráulicos:
 - **Cuencas con información fluviométrica:** A partir de la transposición de caudales de la estación fluviométrica de control.
 - **Cuencas sin información fluviométrica:** El máximo valor determinado a partir de las metodologías del “Manual de Cálculo de Crecidas y Caudales Mínimos en Cuencas sin Información Fluviométrica”, DGA – 1995.





4. Memoria técnica que contenga los cálculos hidráulicos. Debe contener a lo menos y según corresponda, los siguientes análisis:

- **Determinación del eje hidráulico**, para la condición con y sin proyecto.
- **Muestreo de sedimentos** en el lecho del río (muestras con calicatas a 1 metro de profundidad).
- **Arrastre de sedimentos - Cálculo de socavaciones**
- **Verificación hidráulica:** obras de captación (compuertas, bomba), sección de aforo, obras de descarga.

5. Antecedentes topográficos:

- Plano de planta que comprenda por lo menos 100 metros antes y 100 metros después del sector de emplazamiento de la bocatoma y de las obras de defensa fluvial, en caso de estar incorporadas, para la condición con y sin proyecto. - Para el caso que comprenda defensa que modifique la sección del cauce, debe incorporar el cálculo del eje hidráulico con y sin proyecto, incorporando para este caso un plano de planta con curvas de nivel para la nueva área inundada.
- Un perfil longitudinal para todo el tramo antes indicado, para la condición con y sin proyecto.
- Perfiles transversales cada 20 metros de las secciones representativas y secciones críticas de todo el tramo.

6. Dos copias digitales del proyecto

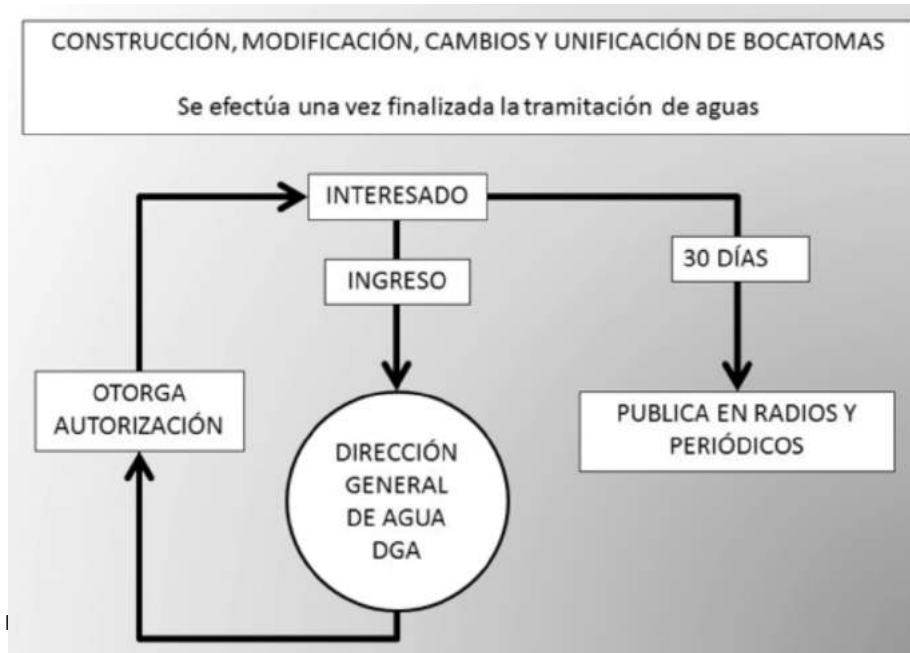
7. Detalle de las obras de arte.

8. Sistema de Control de Extracciones. Se debe considerar un sistema de medición que permita monitorear instantáneamente el caudal extraído y el caudal ecológico mínimo que debe dejarse pasar aguas debajo de la captación.

Nos deberán presentar dos ejemplares de la solicitud y un plano de ubicación, además de un ejemplar de la carpeta de antecedentes legales y/o técnicos, si corresponde anexarlo y fotocopia de cédula de identidad.

Además es necesario que se presenten, en hojas separadas de la solicitud, seis extractos de ella, a fin de que sean timbrados en la oficina de ingreso, para ser presentadas en las oficinas de los diarios en que se realizarán las publicaciones respectivas y en la radio donde se difundirá.

Esta solicitud de construcción, modificación, cambio y unificación de bocatomas se deberá publicar de la misma forma y por los mismos medios que las solicitudes de derechos de aprovechamiento de aguas antes de su construcción, es decir prensa escrita y radial.



12. EXTRACCIÓN DE ÁRIDOS

Base jurídica

De acuerdo al Decreto Ley Nro. 3.063 de rentas Municipales en su Art. 42º N°3 faculta a los Municipios para otorgar los permisos y cobrar derechos por la extracción de arena, ripio y otros materiales, desde bienes nacionales de uso público, como lo son los cauces de ríos, esteros y lagos.

La **Ley N°11.402 del M.O.P., en su Art. 11º** señala que la explotación de rípios y arenas en los cauces naturales se deberá efectuar con permiso de los Municipios correspondientes, previo informe técnico favorable del Ministerio de Obras Públicas a través del Departamento de Defensas Fluviales de la Dirección General de Obras Públicas.

La **Ley N°15.840 del Ministerio de Obras Públicas**, determina, entre diversas otras funciones de ese Ministerio respecto a los cauces naturales, la reglamentación y supervigilancia de la extracción de materiales áridos.





Según el Decreto MOP N° 294 de 1984, publicado en el Diario Oficial del 20.05.85, artículo 13 letra I) establece que al Director General de Obras Públicas le corresponde la supervigilancia y reglamentación de la extracción de materiales áridos y la fijación de deslindes de los cauces naturales con los particulares ribereños.

El artículo 171 del código de aguas previene que las personas naturales o jurídicas que desearan efectuar modificaciones en cauces naturales o artificiales con motivo de la construcción de obras públicas, urbanizaciones, edificaciones y otras obras en general, deberán presentar los proyectos correspondientes a la Dirección General de Aguas para su aprobación.

El decreto supremo N° 609 del ministerio de bienes nacionales, en su Art. B (9) y (10) determina que cualquier concesión para extraer arena o ripio de un cauce natural (ríos, esteros o lagos) deberá ser previamente informada por el Departamento de Defensas Fluviales de la Dirección General de Obras Públicas.

Según el decreto MOP N°104 de 22 de Enero de 1979 se crea el Departamento de Defensas Fluviales dependiente de la Dirección de Vialidad. Posteriormente, según la Resolución DGOP N° 293 del 16-06-80, las funciones y atribuciones del Departamento de Defensas Fluviales de la DGOP, son traspasadas a la Dirección de Vialidad para ser ejercidas por su Unidad de Defensas Fluviales.

Evaluación ambiental

Si el volumen de extracción solicitado iguala o supera los 100.000 m³ durante la vida útil del proyecto, o los 400 m³ diarios, de acuerdo al Reglamento de SEIA vigente, previa aprobación técnica, se deberán obtener los permisos ambientales correspondientes.

Si una empresa solicita una extracción de áridos en un sector contiguo o cercano a una explotación, ya en curso o en ejecución, ya sea de la misma empresa u otra diferente, la Unidad de Defensas Fluviales evaluará el efecto complementario de los proyectos, a efecto de verificar que en conjunto no superen los 100.000 m³ antes indicados, en cuyo caso se solicitará el ingreso al SEIA.

Procedimientos

Los interesados en extraer áridos desde un cauce natural deberán ceñirse a los procedimientos que se detalla a continuación. Con el objeto de facilitar las gestiones de los interesados, evitando costos innecesarios en el caso de una decisión negativa, se separa en dos fases la información que deben presentar. La primera fase permitirá a la Municipalidad y a la Unidad de Defensas Fluviales pronunciarse sobre la pertinencia de solicitar la factibilidad de extracción en el sector de interés y, sólo en caso de obtenerse una respuesta positiva, se solicitará al interesado los documentos correspondientes a la segunda fase.





1ª Fase : El interesado presentará en la Municipalidad, en cuya jurisdicción se ubica el cauce a explotar, la información que se indica en los puntos 1, 2 y 3 siguientes y esperar la respuesta sobre la pertinencia de solicitar factibilidad, la que puede ser positiva o negativa.

2ª Fase : En caso de obtener respuesta positiva, el interesado presentará en el mismo organismo, el formulario y la documentación que se detalla y deberá esperar la respuesta sobre observaciones al proyecto o, si procede, la autorización para la extracción solicitada, que será:

1. **Formulario de extracción de áridos** Los interesados deberán llenar el formulario “ad hoc” (Figura 14), de la Unidad de Defensas Fluviales para solicitar la autorización técnica de extracción mecanizada de áridos, conteniendo los datos del solicitante y las características técnicas fundamentales de la extracción de su interés.
2. **Mapas y croquis de ubicación** La localización exacta del lugar de extracción se deberá señalar claramente en un plano del Instituto Geográfico Militar de escala 1:25.000 ó en su defecto, de escala 1:50.000. De ser necesario, en un croquis se indicarán las vías de acceso al lugar.
3. **Fotogramas Aéreos** El solicitante deberá presentar fotogramas aéreos del sector de interés y áreas vecinas, disponibles en el Instituto Geográfico Militar, y/o en el Servicio Aerofotogramétrico, en tal forma de proporcionar la información disponible de mejor calidad. En los fotogramas se deberá indicar el lugar de extracción propuesto, los nombres de singularidades que eventualmente contengan, la fecha de toma y escala aproximada de ellos.
4. **Estudios complementarios** Los interesados deberán incluir, al menos, los siguientes estudios complementarios:

4.1 Levantamiento topográfico del cauce y riberas

a) PLANTA

Se presentará un levantamiento taquimétrico del lecho y riberas en un tramo que abarque el sector de interés, más 500 metros aguas abajo de él. La escala de los planos taquimétricos será 1:1.000, con curvas de nivel a 0,5 metros. En ciertos casos, de grandes ríos, la escala podrá ser de 1:2.000 y las curvas de nivel podrán distanciarse a una mayor separación.





El formato de los planos será el A-1 de la Norma internacional.

En los planos se deberá destacar particularmente el área de extracción de los áridos del cauce, las áreas reservadas para la instalación de faenas, explotación y acopio de materiales, los puentes, bocatomas de canales y sus estructuras complementarias, defensas fluviales, construcciones y caminos externos próximos a las riberas. También se debe identificar los nombres y límites de los predios riberanos y el de sus propietarios.

b) PERFILES:

Longitudinales: Se deberá presentar un perfil longitudinal trazado por el eje de la franja de explotación, el que deberá señalar y representar cotas de fondo, cotas de coronamiento, cotas del eje hidráulico, distancias y pendientes. Toda la información debe expresar las condiciones con y sin proyecto.

Transversales: Se deberá presentar perfiles transversales al cauce, tomados a distancias variables entre 50 y 200 metros. Según el interés del sector y de las características del lecho. Deberán incluir, además de todo lo solicitado para el perfil longitudinal, el volumen del material a extraer por sección. Esos perfiles deberán abarcar todo el lecho más una franja de ribera no menor de 50 metros. Para el caso de explotaciones inferiores a 500 metros de longitud, los perfiles se trazarán cada 1/10 de la distancia total. En ellos se indicarán las líneas de corte del movimiento de tierra previsto realizar en la faena de extracción.

El levantamiento general deberá estar referido al sistema nacional de coordenadas y cotas (IGM) a menos que expresamente se autorice el empleo de un sistema de origen arbitrario. En cualquier caso se exigen materializar al menos 3 puntos de referencia, en el sector, señalando sus ubicaciones, coordenadas y cotas en los planos, junto con la monografía de esos puntos.

4.2 Fotografías aéreas (La Unidad de Defensas Fluviales determinará si es necesario contar con esta información)

Además de la información indicada, se deberá presentar una secuencia de vistas fotográficas aéreas, aproximadamente verticales, en colores, con escala aproximada de 1:2.500 a 1:1.000 del sector de interés y, cubriendo, al menos 1 km aguas arriba y 1 km. aguas abajo de ese sector, por el cauce, en una franja que comprende ambas riberas. Esas fotografías deberán ser de fecha actual o reciente. En ellas se deberá señalar el área de extracción propuesta, los límites y nombres de las propiedades ribereñas, las construcciones existentes en el cauce y en las riberas, muy particularmente las obras de defensas fluviales, los canales y sus obras de toma (barreras, compuertas, etc.), los puentes, bancos arenosos, otras instalaciones de extracción de áridos, viviendas y otras construcciones cercanas al cauce, torres y postes de electricidad, etc.





4.3 Análisis hidrológico

Con el objeto de determinar la potencialidad de arrastre de sólidos, se realizará un análisis hidrológico de la cuenca tributaria controlada en el punto de interés. Ese análisis se referirá para los escurrimientos de origen fluvial y nival, tanto a los caudales medios, de régimen, como a los caudales extremos, de crecidas, asociados a su probabilidad de excedencia, resultado final del análisis hidrológico. Los caudales de crecidas se determinarán para períodos de retorno de 5, 10, 25, 50 y 100 años como mínimo.

4.4 Estudio hidráulico

Deberá incluir el cálculo de los ejes hidráulicos para las crecidas correspondientes a los distintos períodos de retorno, en condiciones con y sin proyecto.

4.5 Estudio de potencialidad de arrastre sólido Sobre la base del análisis hidrológico del río o estero, las características granulométricas del material de su lecho, obtenidas por un análisis granulométrico y las características morfológicas del cauce, se realizará un análisis hidráulico del escurrimiento para diferentes condiciones de caudal y, luego un estudio de potencialidad anual de arrastre de sólidos para una seguridad de 95%, 80% y 60%. La metodología a adoptar para este estudio podrá ser elegida por el especialista que lo elabora dentro de los criterios habituales del análisis. No obstante, es recomendable separar los efectos de arrastre derivados de los caudales mayores de régimen, generalmente de deshielos, de los provenientes de los caudales extremos de las crecidas. Particularmente, los arrastres originados de crecidas podrán ser analizados partiendo de un modelo definido, típico, del hidrograma de crecida. El resultado final de ese estudio será la serie de volúmenes sólidos de arrastre anual, con valores asociados a una seguridad de ocurrencia o excedencia de 95%, 80% y 60%.

4.6 Proyecto de defensas fluviales Cuando sea necesario, según los antecedentes disponibles y el resultado de los análisis anteriores, la Unidad de Defensas Fluviales podrá condicionar la realización de extracción de árido en el cauce a la ejecución de defensas fluviales en aquellos puntos que estimase en riesgos de ser afectados como consecuencia de la instalación de esas faenas. En su defecto, esa Unidad podrá exigir un compromiso expreso, por parte de los interesados en los áridos, de asumir los costos de los eventuales daños a la propiedad pública o privada que pudiesen originarse en una crecida. Ese compromiso deberá ser consultado, para un VºBº al Nivel Central de la Unidad de Defensas Fluviales. Para los efectos anteriores, los interesados deberán presentar un proyecto de defensas fluviales basado en los análisis hidrológico de crecidas, hidráulico-fluviales y sedimentológico, antes mencionados. Ese proyecto deberá ser aprobado por la Unidad de Defensas Fluviales.





4.7 Programa de explotación

El interesado deberá presentar el programa de explotación de áridos que pretende desarrollar, el que deberá contemplar al menos lo siguiente:

- a) **Indicación de volúmenes** totales de material a remover, a extraer, aprovechables y de rechazo.
- b) **Calendario mensual o anual de explotación**, señalando volúmenes de extracción aprovechables y de rechazo.
- c) **Análisis detallado** de los procedimientos de extracción.
- d) **Listado y descripción** de maquinarias y equipos a utilizar.
- e) **Señalar accesos y salidas** al lugar de explotación.

4.8 Carta compromiso

El proyecto debe estar acompañado por un documento protocolizado ante Notario Público, en el cual el solicitante declarará su compromiso de asumir todos los riesgos por daños a terceros o a la infraestructura existente en el entorno de la explotación, derivados de operaciones inadecuadas o incumplimiento del proyecto aprobado.

5. Boleta de garantía

Consecuentemente con lo indicado en el punto anterior, la Unidad de Defensas Fluviales evaluará la necesidad de presentación de una boleta de garantía, atendiendo a los eventuales daños a terceros y a infraestructura que podría ocasionar una explotación inadecuada o incumplimiento del proyecto aprobado.

6. Aprobación de la solicitud de extracción

Recibidos todos los antecedentes generales y estudios complementarios señalados, la Unidad de Defensas Fluviales podrá aprobar técnicamente en todos sus términos la solicitud de extracción de áridos, o en vista de los antecedentes aportados podrá condicionarla con algunas modificaciones en la localización de las faenas o con menores volúmenes de extracción. Se reitera que son los Municipios quienes otorgan los permisos administrativos definitivos de extracción para lo cual deben contar con la autorización técnica de la Unidad de Defensas Fluviales. No obstante, también se debe considerar que las autorizaciones de acceso a los cauces y los eventuales pagos de derechos de puerta a los propietarios ribereños son de cargo de los interesados, sin involucrar a la Unidad de Defensas Fluviales.

En el caso de que el curso de agua sea límite natural comunal, se solicita el permiso en la municipalidad de la ribera en que se va a efectuar la extracción o instalar el campamento y demás instalaciones. Los permisos de extracción de áridos no podrán autorizarse en zonas prohibidas, que corresponden a zonas de estudio, protección, construcción y conservación de obras de defensa de terrenos y poblaciones contra crecidas de cursos de agua y regularización de riberas y cauces de ríos, lagunas y esteros que corresponden a la Dirección de Obras Públicas, de acuerdo al Decreto Supremo N° 294 del 27/09/1984 del Ministerio de Obras Públicas. A esta Dirección le compete además autorizar y vigilar las obras antes referidas, cuando se efectúen por cuenta de terceros, y además le compete indicar los deslindes de los cauces naturales con los particulares ribereños, así como la fiscalización del cumplimiento a la normativa en la ejecución y desarrollo de estas actividades. (Asociación Chilena de Municipalidades, 1995).



**FORMULARIO RESUMEN
SOLICITUD DE EXTRACCIÓN MECANIZADA
DE ARIDOS DESDE CAUCES NATURALES**

1. DATOS DEL SOLICITANTE

Nombre o Razón
Social.....RUT.....
Domicilio
Particular.....Teléfono.....
Domicilio
Comercial.....Teléfono.....

2. INFORMACION TECNICA DE LA EXTRACCION SOLICITADA

Nombre del curso de agua:
.....
Sector:
.....
Comuna:.....Provincia:.....Región.....

3. VOLUMEN Y DURACION DE LA EXTRACCION

Fecha inicio de faenas Fecha Término Faenas:.....
Volumen mensual solicitado..... Volumen Total solicitado.....

4. TIPO DE MATERIAL A EXTRAER

- Arena(%) Ripio.....(%)
- Bolones.....(%) Integral.....(%)

5. ANTECEDENTES QUE DEBEN ACOMPAÑAR A ESTE FORMULARIO

- Mapas y croquis de ubicación
- Fotogramas aéreos

Firma Solicitante
V°B° D.O.H.

DIRECTOR REGIONAL

FIGURA 14 Formulario Resumen solicitud de extracción mecanizada de áridos de cauces naturales.





13. PROTECCIÓN DE RIBERAS Y CAUCES

El **Decreto Supremo N°4.363 de 1931**, del Ministerio de Tierras y Colonización (actual Ministerio de Bienes Nacionales), referida principalmente a zonas forestales y reforestación, en su artículo 5 hace referencia a la protección de quebradas naturales, señalando textualmente que se prohíbe:

1. **La corta de árboles y arbustos nativos** situados a menos de 400 metros sobre los manantiales que nazcan en los cerros y situados a menos de 200 metros de sus orillas desde el punto en que la vertiente tenga origen hasta aquel en que llegue al plan.
2. **La corta o destrucción del arbolado** situado a menos de 200 metros de radio de los manantiales que nazcan en terrenos planos no regados.
3. **La corta o explotación de árboles y arbustos nativos** situados en pendientes superiores a 45%. No obstante, se podrá cortar en dichos sectores sólo por causas justificadas y previa aprobación del Plan de Manejo en conformidad al Decreto Ley N° 701, de 1974, conocida también como Ley de Bosque (Asociación Chilena de Municipalidades, 1995).

Esta norma aún mantiene vigencia, por cuanto no ha sido tácitamente derogada por normativas más recientes como el D.L. N° 701 y la Ley N° 20.283

También la Ley N° 20.283 de 2008 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal, y que complementa lo no normado por el Decreto Ley N° 701 de 1974 cual tiene como objetivo la protección, recuperación y el mejoramiento de los bosques nativos, tiene indicaciones respecto a la protección de riberas. En efecto su artículo 8 transitorio, aún vigente, señala que las intervenciones a cuerpos y cursos de agua por intervenciones forestales se sujetarán a:

- Se prohíbe la intervención de árboles y arbustos nativos en los terrenos aledaños a manantiales, cuerpos y cursos naturales de agua, en las distancias que se señalan a continuación, medidas en proyección horizontal en el plano:
- a) **Cauces permanentes** en cualquier zona del país de caudal medio anual mayor a 0,14 metros cúbicos por segundo: 25 metros.
 - b) **Cauces no permanentes en zonas áridas** o semiáridas de caudal medio anual mayor a 0,08 metros cúbicos por segundo: 15 metros.
- En los cauces a que se refieren los literales a y b cuyos caudales sean inferiores a los señalados en los mismos, habrá una zona de exclusión de 5 metros a cada lado del cauce.



En el caso de los manantiales, cuerpos y cursos naturales de agua no permanentes localizados en otras zonas del país, se establece una zona de protección de 5 metros a cada lado en los terrenos aledaños a éstos. En dicha zona de protección las intervenciones de corta deberán asegurar la mantención de un 60% de cobertura.

No obstante, CONAF podrá aumentar hasta el doble o disminuir a la mitad las distancias señaladas anteriormente, en función de las condiciones pluviométricas, del tamaño de la cuenca, de la magnitud del caudal y de la fragilidad de los suelos.

Además, esta ley prohíbe la corta, destrucción, eliminación o menoscabo de árboles y arbustos nativos ubicados a 100 metros de los humedales declarados sitios Ramsar y de aquellos que hayan sido declarados Sitios Prioritarios de Conservación por la Comisión Nacional del Medio Ambiente (actualmente Ministerio del Medio Ambiente), medidas en proyección horizontal en el plano.

El Decreto N° 82 del Ministerio de Agricultura, del año 2011 que aprueba el Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales de la Ley N° 20.283, protege estos ecosistemas de las actividades forestales que se realicen de acuerdo lo prescrito en el D.L. N° 701, para evitar su deterioro y resguardar la calidad de las aguas. Este Decreto condiciona, limita o prohíbe las diferentes actividades forestales para diversos escenarios:

- **Se establecen rangos de cobertura arbórea** en determinadas pendientes de acuerdo a la formación boscosa, tipo de suelo o precipitaciones. Reglamenta el artículo 8 transitorio de la Ley N° 20.283 en este aspecto, en forma más explícita y detallada.
- **También limita la corta** de bosque nativo en función a la profundidad del suelo.
- **Prohíbe la corta, eliminación, destrucción o menoscabo** de la vegetación hidrófila nativa en sitios Prioritarios o sitios Ramsar.
- **Prohíbe la descarga de aguas de lavado o servidas**, residuos orgánicos, productos químicos etc. en cuerpos y cursos naturales de agua, manantiales o humedales, así como los deshechos de la explotación forestal.
- **No se pueden usar los humedales**, manantiales y cauces naturales de agua como vías de tránsito de maquinarias. Tampoco se puede verter el material de derrame del trazado de caminos en estos ecosistemas.
- **La construcción de caminos** debe permitir el libre escurrimiento de los cauces de agua, y en los humedales no debe obstruir el libre escurrimiento de las aguas superficiales, debiendo considerarse obras de arte (puentes, alcantarillas) o vados estabilizado para el cruce de cauces.





14. EJES DE LA PROPUESTA HÍDRICA PRESIDENCIAL

POLÍTICA NACIONAL PARA LOS RECURSOS HÍDRICOS, REINALDO RUIZ –DELEGADO PRESIDENCIAL PARA LOS RECURSOS HIDRICOS. 29 DE ENERO 2015 –ANTOFAGASTA.

1.1 Fundamentos:

- I.– El agua como bien nacional de uso público
- II.–Recurso limitado y con valor económico
- III.–Demanda creciente con usuarios que compiten
- IV.–Uso prioritario; el consumo humano
- V.– La Cuenca Hidrográfica como la unidad territorial básica
- VI.–Gestión descentralizada y con la participación de los usuarios y comunidades;

OBJETIVOS:

- I.– Asegurar a las generaciones actuales y futuras la disponibilidad en cantidad y calidad adecuada según usos;
- II.– La utilización racional e integrada de los Recursos Hídricos en un contexto de desarrollo sustentable;
- III.– La prevención y defensa de eventos críticos naturales o consecuencia de uso inadecuado de los recursos naturales



Directrices:

I.- Consideración de las particularidades físicas, bióticas, demográficas, económicas, sociales y culturales de cada región.

II.- Articulación de la gestión de los Recursos Hídricos con la gestión ambiental y con el uso del suelo

III.- Articulación de la Política y la planificación con los distintos sectores y usuarios, y con los niveles regionales y Nacional.

Instrumentos:

I.- Reordenamiento institucional

II.- Nuevo marco legal

III.- Planes nacionales, por cuencas y por regiones

IV.- Definición de usos

V.- Tarifas por usos y administración del sistema., incluyendo seguridad de presas.

1.2 Plan de Inversiones

El plan de medidas debe estar orientado a asegurar disponibilidad del recurso y la gestión sustentable de los Recursos Hídricos en línea con los objetivos del desarrollo social y económico del país, poniendo especial atención a las zonas que durante los últimos años han experimentado desequilibrios hídricos prolongados.

También se deben implementar medidas que resuelvan la contaminación hídrica en algunas zonas del país, consideren la variabilidad climática y mitiguen los efectos del cambio climático.





Líneas de Acción

- Reorientar los instrumentos públicos y recursos para enfrentar los desequilibrios hídricos.
- Plan de pequeños embalses (15)
- Construcción de 7 grandes embalses localizados en distintas regiones del país
- Promoción de Buenas Prácticas Agrícola que mejoren la eficiencia del riego
- Recuperación y reparación de obras de acumulación y distribución de aguas, revestimiento de canales, mejoramiento de APR, zanjas y piscinas de infiltración, reutilización de aguas servidas tratadas, cambios regulatorios para las nuevas viviendas que permita separar y reutilizar aguas, etc.
- Plan Nacional de sistemas de captación de aguas de lluvia (cosecha de lluvias)
- Implementación de programa de recarga de acuíferos
- Plantas desaladoras

Líneas de Trabajo en el marco de la política.

- Sistema integrado de manejo y gestión de información sobre los recursos hídricos, incluyendo aguas subterráneas y glaciares.
- Fondo especial de investigación para los Recursos Hídricos y Modelos de gobernanza del agua por cuenca.
- Innovación tecnológica para reducir huella hídrica.
- Manejo y gestión de glaciares.
- Impacto de plantaciones forestales sobre acuíferos.
- Indicadores de sequía y los costos de la inacción.
- Disponibilidad de agua como eje del ordenamiento territorial.
- Capacitación a organizaciones sociales y de usuarios de agua.
- Programas culturales y de información sobre los RRHH.
- Gestión del ahorro del agua. ¿cómo se usa?



1.3 Marco Regulatorio para los recursos hídricos.

Nuevo marco regulatorio demanda una especial atención del Estado.

Propuesta de reforma sustantiva construida sobre dos ejes: mayor equidad y un uso sustentable y eficiente del agua.

Reemplaza instrumentos exclusivamente de mercado desregulado combinando instrumentos regulatorios por parte del Estado con incentivos (y desincentivos) de un mercado que debe ser regulado.

Proponemos modernizar y poner al día nuestro ordenamiento jurídico respecto de lo que ya iniciaron y completaron varios países de la OECD.

Cambios orientados a introducir mayor certeza respecto de la disponibilidad del recurso para todos los usuarios, incluyendo en primer lugar el consumo humano y la que se requiere para la producción de alimentos.

Líneas de Acción

- Establecido el caudal ecológico mínimo, la prioridad de uso es consumo humano, saneamiento y producción de alimentos para el autoabastecimiento, considerando las especificidades de cada cuenca.
- Derechos de aprovechamiento serán concesionados a 30 años, prorrogables. Pero las condiciones bajo las cuales se otorgan pueden cambiar sustancialmente.
- Se tendrá que hacer uso efectivo del derecho en un plazo de 4 años para derechos nuevos y de 12 a 14 para derechos antiguos.
- Eliminación del remate para solicitudes sobre derechos con preferencia.
- Los derechos de aprovechamiento son para un determinado objetivo y para ser ejercidos en un lugar preciso del territorio nacional.
- Habrá causales de caducidad para que el Estado recupere derechos y los reasigne a quien los pueda utilizar de manera provechosa.
- Resguardo especial para las aguas de uso indígena de acuerdo a disposiciones contenidas en el Convenio 169 de la OIT.





- Eximición de pago de patente por no uso de las aguas a pequeños productores agrícolas, campesinos e indígenas.
- En caso de escasez el Estado tendrá la capacidad para intervenir una cuenca, extendiendo hasta un año las competencias extraordinarias para redistribuir el recurso según los usos prioritarios.
- El Estado reservará y mantendrá una proporción del volumen disponible para destinarlos según las prioridades definidas por la propia ley.
- Se fortalecerán las capacidades de fiscalización, ampliando las competencias del organismo fiscalizador a las aguas subterráneas y superficiales.
- Plazos perentorios para la inscripción de los derechos de aprovechamiento, tanto en el Conservador de Bienes Raíces como en el Catastro Público de Aguas, sujeto a la sanción de multas y/o caducidad.

Futuros Proyectos de Ley

- Ley especial de glaciares
- Proyecto de ley sobre nuevo régimen registral del derecho de aprovechamiento de aguas entregando a los titulares la facultad de uso y goce pero no de disposición. Modificación del artículo 6º del actual Código de Aguas. Marco regulatorio y sanciones.
- Proyecto de indicaciones sustitutivas al boletín 8149-09. Introduce modificaciones al marco normativo que rige las aguas en materia de fiscalización y sanciones; Nuevas sanciones a las contravenciones al Código de Agua.
- Proyecto de ley sobre régimen económico de las aguas. Contemplará el pago de un Royalty por la utilización del recurso y se aplicaría a partir de un determinado caudal de agua.
- Proyecto de ley referente a la Gestión Integrada de Cuencas y competencias de las Organizaciones de Usuarios del Agua sobre las aguas.



15. POSICIONAMIENTO DE LA AChM

En el marco de sus actividades la AChm ha recogido la creciente inquietud de alcaldes y concejales de los diferentes territorios del país, en orden a profundizar conocimientos y buscar un posicionamiento institucional y representativo respecto a la situación de escasas hídrica y sequía de la última década. En ese contexto surgieron dos declaraciones públicas que expresan la intención en incidir en las definiciones legales que, propiciadas por el Ejecutivo, se encuentran hoy en el parlamento.





1.1 Declaración de Copiapó

Copiapó, 19 de julio de 2013



Seminario: “El acceso al Agua, un Derecho Universal. El Rol del Municipio en la Gestión del Recurso; Desafíos y Propuestas”.

Al término de este encuentro los alcaldes, concejales y funcionarios municipales participantes declaramos:

- 1) Que en virtud de las diferentes realidades que vivimos en nuestras respectivas comunas, el avance sostenido de la desertificación, la sequía, el agotamiento de los recursos hídricos y el desarrollo de distintos proyectos mineros, industriales y energéticos de alto consumo de agua, expresamos que se hace indispensable que los Municipios de Chile asuman un rol más activo en la defensa y gestión de los recursos hídricos, así como en el desarrollo de una conducta medioambiental responsable de la ciudadanía.
- 2) Que las actuales condiciones climáticas e hídricas nos obligan a dejar de ver el agua como una mercancía, que se transa en los mercados sin regulación y al arbitrio de los que más dinero tienen en nuestro país. Ello en desmedro de las condiciones de vida de miles de chilenos y chilenas, especialmente de pequeños y medianos empresarios agrícolas que ven con miedo sus vidas futuras.
- 3) Que cada vez se hace más urgente replantear la creación de un Ministerio de Recursos Hídricos que asuma la implementación de políticas públicas que aseguren un desarrollo sustentable y equitativo de los recursos acuíferos.
- 4) Que nos hacemos también, partícipes de las crecientes demandas ciudadanas de nacionalizar el agua, devolviéndole a nuestro país la soberanía, que nunca debió perder, sobre sus recursos naturales.
- 5) Que se hace urgente una profunda revisión del Código de Aguas, realizando las modificaciones que correspondan.
- 6) Que nos oponemos duramente a la usurpación del agua, por parte de empresas y personas naturales, y esperamos que se imparta justicia, desechando las presiones que se ejercen sobre los tribunales.
- 7) Que se hace perentorio desarrollar un programa de forestación, con especies que preserven y mejoren la calidad de nuestros suelos, dando prioridad a la reposición de las especies nativas, tan cruelmente taladas por empresas nacionales y transnacionales. Hoy tenemos el desafío histórico de detener el avance del desierto.
- 8) Que exigimos que todo proyecto minero, industrial y energético, ya sean privados o públicos, se hagan respetando estrictamente las normas ambientales y con amplia participación ciudadana.
- 9) Que nos comprometemos a llevar adelante las discusiones y reflexiones que faciliten y aceleren estas medidas. Para ello es indispensable, por una parte, fortalecer nuestra comisión Nacional del Medio Ambiente y por otra, llamar a nuestros parlamentarios a discutir y a aprobar las iniciativas legislativas que correspondan.



1.2 Declaración de Antofagasta:

“La Capacitación, Una Herramienta Indispensable para el Servicio de la Función Pública”

Tema: AGUA

ANTOFAGASTA, 30 DE ENERO 2015

Las autoridades y funcionarios(as) municipales reunidos en este evento, hacemos de conocimiento público, lo siguiente:

CONSIDERANDO QUE:

1. La severa crisis hídrica en el país está afectando seriamente la provisión de agua a las comunidades, el riego de extensas áreas agrícolas, el abastecimiento de alimentos, la salud y la calidad de vida de nuestra población.
2. Esta sequía o stress hídrico se debe a la contaminación del agua en algunas zonas del país, por las externalidades de la minería, plantas de celulosa, salmoneras, termoeléctricas, entre otras industrias; a la explotación irracional de cuencas y acuíferos; al sobre otorgamiento y especulación de los derechos de agua; y a la subsistencia de un obsoleto e injusto Código de Agua, que habría que actualizar derogando las normas pertinentes.
3. Además, esta crisis se debe principalmente al cambio climático que afecta globalmente al Planeta y a Chile, producto del incremento de la temperatura ocasionado por las elevadas emisiones de gases de efecto invernadero, sobre todo de las grandes potencias.
4. Esta crisis hídrica no es tan solo una emergencia temporal, es más bien de carácter estructural que requiere políticas públicas estratégicas de largo plazo, simultáneamente a medidas de urgencia para mitigar sus efectos.
5. Esta grave situación interpela a las municipalidades del país en cuanto a redefinir y actualizar su rol protagónico en el proceso de mitigar los efectos de esta crisis, y en asumir la defensa del agua como un derecho humano, como un bien nacional de uso público y como política de Estado estratégica y de largo plazo.





ACORDAMOS:

1. Nos hacemos partícipes de las crecientes demandas ciudadanas por la **Nacionalización del Agua** –en consonancia con la Declaración de Copiapó de la AChM, del 19 de julio del 2013-, y nuestra voluntad política de contribuir al desarrollo y ejecución de una Política para los Recursos Hídricos Reafirmamos nuestra voluntad para que se asigne un nuevo rol al Estado, rediseñe la institucionalidad y normativa legal e incremente la descentralización en las decisiones públicas en esta materia.
2. Reiteramos nuestro compromiso e insistencia por considerar el **agua como bien nacional de uso público, elevar como garantía constitucional este derecho**, facultando al Estado su distribución, los derechos de aprovechamiento a los diferentes sectores de nuestra sociedad, con criterios de equidad y sustentabilidad. Por ello, rechazamos la apropiación privada y sobre todo especulativa que permite el actual Código de Aguas.
3. Señalamos que el criterio de distribución de derechos de aprovisionamiento por parte del Estado, debe **asegurar su uso para consumo humano**, luego la producción de alimentos y posteriormente para otras actividades productivas considerando la sustentabilidad del recurso y la protección del medioambiente.
4. Fortalecer la institucionalidad municipal respecto a la gestión hídrica, ambiental y climática, generando condiciones para la creación de **Ordenanzas Municipales sobre el Derecho al Uso del Agua** en nuestras comunas, en coherencia a la protección jurídica que debería implementarse por el Estado.
5. Promover la **Asociatividad Municipal sobre el Agua** en base a la gestión integral de cuencas hidrográficas; la colaboración solidaria entre comunas aledañas; el diseño y ejecución de líneas de acción y planes de trabajo conjuntos; buenas prácticas a replicar; estímulo a la resiliencia; entre otras opciones, respecto a la gestión del agua a nivel comunal, intercomunal, regional y nacional.
6. Fomentar la **Educación Hídrica, Climática y Ambiental en la escolaridad y ciudadanía**, que permita avanzar en cambios de hábitos, y una co responsabilidad en su uso, para generar una nueva cultura sustentable del Agua.
7. Explorar **fuentes de recursos** financieros y tecnológicos, públicos y privados, nacionales e internacionales, que posibiliten la viabilidad y concreción de las iniciativas y propuestas hídricas en este evento, en forma autónoma de cada municipio o en asociatividad.
8. La AChm promoverá para que sus **municipios asociados tengan potestad y puedan ser garantes** de los derechos sobre una necesidad básica, como lo es el Agua. Por eso, cada municipio deberá tomar un acuerdo de Concejo Municipal respecto a su eventual apoyo a este largo y necesario proceso de participación en la gestión hídrica.
9. La AChm hace suyo los convenios internacionales, que estiman inviolables los **glaciares**, considerando a este recurso como la principal fuente natural de preservación del agua del futuro. (Ver Ley Marco de Protección de Glaciares del Parlamento Latinoamericano)
10. La AChm considera pertinente que las empresas mineras, mediante normativas técnicas explícitas, deban **adoptar las últimas tecnologías de punta** existentes en la recuperación de las aguas de relave, que permitan mejorar la calidad del agua en tales sectores.
11. Proponemos estudiar la necesidad y posibilidad de crear un **Ministerio de Recursos Hídricos**, ante la envergadura y gravedad de la crisis de emergencia y estructural que Chile hoy atraviesa.



16. BIBLIOGRAFÍA

- **A BANG, J CARLSTROM, C CRISTONI, H HUBER, S KOLJONEN, P LOUHI AND K ANDERSON NH AND JR SEDELL** (1979). Detritus processing by macroinvertebrates in stream ecosystems. *Ann. Rev. Entomol.* 24: 351-377.
- **ASOCIACIÓN CHILENA DE MUNICIPALIDADES** (1995) Gestión Ambiental Municipal. Serie de Manuales Didácticos para la Gestión Municipal. Manual N° 5. Editado por la Asociación Chilena de Municipalidades. Fundación Alemana para el Desarrollo Internacional DSE y Freidrich Ebert Stiftung. Santiago de Chile. 273 p.
- **AUER FR AND MS LORANG** (2004) River regulation, decline of ecological resources, and potential for restoration in a semi-arid lands river in the western USA. *Aquat. Sci.* 66:388-401.
- **BEAUMONT P** (1975) Hydrology. In: BA Whitton ed. *River ecology*: 1-38. Oxford, Blackwell. **BILBY RE AND GE LIKENS** (1980) Importance of organic debris dams in the structure and function of stream ecosystems. *Ecology* 61:1 107-1113.
- **CABRERA N** (1994) Estado de las Aguas Continentales y Marinas de Chile. En: *Perfil Ambiental de Chile*, CONAMA, Santiago de Chile.
- **CALDER IR, PT ROSIER, KT PRASANNA AND S PARAMESWARAPPA** (1997) Eucalyptus water use greater than rainfall input-a possible explanation from southern India. *Hydrol. & Herat System Science* 1: 249-256.
- **CAMPOS H Y C MORENO** (1985) Asociaciones de peces en estuarios chilenos, Pacífico Sur Americano En: *Fish community ecology in estuaries and coastal lagoons: towards an ecosystem integration*. En: LA Yáñez-Arancibia: 407-414. UNAM Press, México
- **CAMPOS H, F ALAY, VH RUÍZ Y JF GAVILÁN** (1993b) Antecedentes biológicos de la fauna íctica presente en la hoya hidrográfica del río Bío-Bío. En: *Seminario Limnología y Evaluación de Impacto Ambiental*. O Parra & F Faranda eds: 70-72. Ediciones Centro EULA-Chile, Universidad de Concepción, Chile.
- **CAMPOS H, VH RUIZ, JF GAVILÁN Y F ALAY** (1993a) Peces del Río Bío-Bío. Serie Publicaciones de Divulgación EULA, Universidad de Concepción, Chile. 100 pp.
- **CÓDIGO DE AGUAS** (1981) Decreto con Fuerza de Ley N° 1.122 del Ministerio de Obras Públicas. Publicado en el Diario Oficial de Chile del 20.10.1981





- **CÓDIGO DE MINERÍA** (1983) Ley N° 18.258. Ministerio de Minería. Publicado en el Diario Oficial el 14.10.1983
- **CUMMINS KW, GW MINSHALL, JR SEDELL, CE CUSHING AND RC PETERSEN** (1984) Stream ecosystem theory. Verh. Internat. Verein. Limnol. 22:1818-1827.
- **DAZAROLA G** (1972) Contribution a l' étude de la faune ichtyologique de la region Valparaíso Aconcagua (Chili). Annals de Limnologie (Paris) 8(1): 87-100.
- **DÉCAMPS H Y RJ NAIMAN** (1980) La ecología de los ríos. Mundo Científico 9(91): 470-478.
- **DECRETO LEY N° 701 (1974)** Somete los terrenos forestales a las disposiciones que señala. Ministerio de Agricultura. Publicada en el Diario Oficial de Chile el 28.10.1974.
- **DECRETO N° 82** (2011) Aprueba Reglamento de Suelos, Aguas y Humedales. Ministerio de Agricultura. Publicada en el Diario Oficial de Chile el 11.02.2011.
- **DGA (1999)** Política Nacional de Recursos Hídricos. S.T.D. N° 49. Santiago de Chile
- **DGA** (2001). Dirección General de Aguas. Perfiles Ecológicos de las cuencas de los ríos Lluta, San José, Huasco, Elqui, Limarí, Petorca, La Ligua, Mataquito, Itata, Imperial y del Lago Budi. Documento Final.
- **DGA** (2004). Dirección General de Aguas. Diagnóstico y clasificación de los cursos y cuerpos de agua según objetivos de calidad. Cuenca río Mataquito., Cade-Idepe, Consultores en Ingeniería: 112.
- **DGA** (2008) Manual de Normas y Procedimientos para la Administración de Recursos Hídricos. S.I.T. N° 156. Santiago de Chile, 417 p.
- **Di CASTRI F** (1981) Mediterranean-type shrublands of the world. En: F. Di Castri, D.W. Goodall, R.L. Specht (Eds). Mediterranean-type Shrublands, Ecosystems of the World, Elsevier, Amsterdam (11):1- 52.D.S. MOP N°203-2013, que reglamenta la exploración y explotación de aguas subterráneas.
- **DRURY DH** (1969) Hydraulic geometry. In: RJ Chorley ed Introduction to fluvial processes: 146–56. New York, Barnes and Noble.
- **DUARTE W, R FEITO, C JARA, C MORENO Y AE ORELLANA (1971)** Ictiofauna del sistema hidrográfico del río Maipo. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural 32: 227-268.



- **DYER B** (2000) Systematic review and biogeography of the freshwater fishes of Chile. Estudios connectivity and dynamic vectors to recover lost linkages. *Ecology and Society* 11(2): 5
- **EARSONS TN, HW LEE, GA LAMBERTI** (1992) Influence of habitat complexity on resistance to flooding and resilience of stream fish assemblages. *Trans. Am. Fish. Soc* 121:427-36.
- **ENCINA F Y M GUERRERO** (2009) Material didáctico en el área de Evaluación de Recursos Naturales: un instrumento tecnológico disponible para las Facultades de Recursos Naturales e Ingeniería. Proyecto de Innovación en Docencia 2009 - 2010. Universidad Católica de Temuco.
- **GASITH A AND VH RESH** (1999) Streams in Mediterranean Climate Regions: Abiotic Influences and Biotic Responses to Predictable Seasonal Events. *Annu. Rev. Ecol. Syst.* 30:51-81.
- **GREGORY SV, FJ SWANSON AND WA MCKEE** (1991) An ecosystem perspective of riparian zones. *BioScience* 41:540-551.
- **HABIT E** (1994) Ictiofauna en canales de riego de la cuenca del río Itata durante la época de otoño - invierno. *Comunicaciones del Museo de Historia Natural de Concepción* 8:7- 12.
- **HABIT E** (1998) Peces. En: O. Parra & E. H eds Documento de síntesis estudio de línea de base para la evaluación de impacto ambiental del Complejo Forestal Industrial Itata: 79-86. Ediciones Centro EULA-Chile, Universidad de Concepción. 172 pp.
- **HABIT E, P VICTORIANO Y A RODRÍGUEZ-RUIZ** (2003) Variaciones espacio-temporales del ensamble de peces de un sistema fluvial de bajo orden del centro-sur de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 76: 3-14.
- **HELLAWELL J** (1989) Biological indicators of freshwater pollution and environmental management. Ed. Elsevier Applied Science New York 546 pp.
- **HERVÉ D Y S PEREZ** (2012) Adecuación de la Legislación Internacional de los estándares impuestos para la administración de los Recursos Naturales, en Convenio 169 OIT y el desarrollo chileno. Mecanismos y obstáculos para su implementación. Jorge Contesse Singh (Ed.) Ediciones Universidad Diego Portales. Santiago de Chile. 275 pp.
- **HORTON D, LV PETERSON & P BALLANTYNE** (1993) M&E principles and concepts Monitoring and evaluating agricultural research. CAB International 5-16 pp.





- **HORTON RE (1945)** Erosional development of streams and their drainage basins: hydrophysical approach to quantitative morphology. Geological Society of America Bulletin 56:275-370.
- **HYNES HBN (1976)** The ecology of running waters. Identification and Measurement of Environmental Pollutants. University of Toronto Press, 555 pp.
- **ILLIES J AND L BOTOSANEANU (1963)** Problèmes et méthodes de la classification et de la zonation des eaux courantes considérées du point de vue faunistique. Miti. internat. Ver. Theor. Angew. Limnol. 12: 1-57.
- **INFORME PAÍS (2006)** Estado del Medio Ambiente en Chile 2005. Instituto de Asuntos Públicos, Centro de Análisis de Políticas Públicas, Universidad de Chile. LOM Ediciones, Santiago de Chile
- **JENKINS KM AND AJ BOULTON (2007)** Detecting impacts and setting restoration targets in arid-zone rivers: aquatic micro-invertebrate responses to reduced floodplain inundation. Journal of Applied Ecology 44 (4): 823–832.
- **LEOPOLD LB AND T MADDOCK JR (1953)** The hydraulic geometry of stream channels and some physiographic implications. Prof. Pap. U.S.Geol.Surv. (252).
- **LEOPOLD LB, MG WOLMAN AND JP MILLAR (1964)** Fluvial Processes in Geomorphology. W.H. Freeman, San Francisco, California.
- **LEY N° 18.695 (1988)** Ley Orgánica Constitucional de Municipalidades. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Publicado en el Diario Oficial de Chile el 31.03.1988.
- **LEY N° 19.300** Ley sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Publicado en el Diario Oficial de Chile el 09.03.1994.
- **LEY N° 20.283 (2008)** Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal. Ministerio de Agricultura. Publicado en el Diario Oficial de Chile el 30.07.2008.
- **LIKENS GE, FH BORMANN, RS PIERCE, JS EATON AND NM JOHNSON (1977)** Biogeochemistry of a Forested Ecosystem. Springer-Verlag. New-York
- **LOZANO FA (2012)** Los Tratados Internacionales, criterios y resoluciones. IV Coloquio Jurídico Internacional del Agua. México.





- **MARGALEF R** (1986) Ecología. Ediciones Omega, Barcelona, España. 951 pp.
- **MATTHEWS WJ** (1986) Fish faunal structure in an Ozark stream: stability, persistent and a catastrophic flood. Copeia 1986: 388-97.
- **MINSHALL G** (1983) Aquatic insect-substratum relationship. In: VH Resh & DM Rosemberg eds: 359-399. The ecology of aquatic insects, Praeger, Nueva York.
- **MÖLLER P, J PANTOJA Y A MUÑOZ-PEDREROS** (2007) Humedales & Educación Ambiental. Guía práctica de apoyo al trabajo docente en humedales CEA –CONAMA.
- **MUÑOZ A Y P MÖLLER** (1997) Conservación de Humedales. Taller Bases para la Conservación de Humedales en Chile. CEA Ediciones, Valdivia, Chile. 95 pp.
- **OCDE** (2005) Evaluaciones del desempeño ambiental CHILE. Organización de Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE) y Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Naciones Unidas, París, Francia. 245 p.
- **OCHOA F** (2011) Algunas reflexiones en torno al derecho al agua, en especial sobre su recepción y ejecutabilidad en el ordenamiento jurídico chileno. Derecho y Humanidades N° 18, 213-226 pp.
- **OGLESBY TT, CA CARLSON AND JA MCCANN** eds (1972) River ecology and man. Academic
- **OTERO L, A CONTRERAS Y L BARRALES** (1994) Efectos ambientales del reemplazo de bosque nativo por plantaciones (Estudio en cuatro microcuencas en la provincia de Valdivia). Ciencia e Investigación Forestal 8: 252-276.
- **OYARZÚN CE AND A HUBER** (2003) Nitrogen export from forested and agricultural watersheds of southern Chile. Gayana Bot. 60(1): 63-68.
- **OYARZÚN CE, L NAHUELHUAL Y D NÚÑEZ** (2005) Los servicios ecosistémicos del bosque templado lluvioso: producción de agua y su valoración económica. Revista Ambiente y Desarrollo 21(1) :
- **OYARZÚN CE, R GODOY Y S LEIVA** (2002) Depositación atmosférica de nitrógeno en un transecto valle longitudinal-cordillera de Los Andes, centro-sur de Chile. Revista Chilena de Historia Natural 75: 233-243.





- **PARRA O, C VALDOVINOS, E HABIT Y R FIGUEROA** (2004) Programa de Monitoreo de la Calidad del Agua del Sistema Río Biobío. Informe Técnico. Centro de Ciencias Ambientales EULA-Chile, Universidad de Concepción.
- **PEÑA H** (1994) Efectos Ambientales Derivados del Uso de Recursos Hídricos en Chile, en Perfil Ambiental de Chile, CONAMA.
- **PROGRAMA CHILE SUSTENTABLE** (2010) Marco Jurídico para la gestión del agua en Chile: Diagnóstico y Desafíos”. coordinadora por la defensa del agua y la vida. Fundación Heinrich Büll. I.S.B.N. 978-956-7889-44-0
- **PUTUHENA WM AND I CORDERY** (2000) Some hydrological effects of changing forest cover from eucalyptus to Pinus radiata. Agricultural and Forest Meteorology 100: 59-72.
- **REVISTA INDIUAMBIENTE** (2013) Cambio climático. Año 21 N° 124. Setiembre - Octubre 2013. Editada por Comunicaciones Tiempo Nuevo Limitada, Santiago de Chile.
- **STANFORD JA, JV WARD, WJ LISS, CA FRISSEL, RN WILLIAMS, JA LICHATOWICH AND CC COUTANT** (1996). Regulated rivers: A general protocol for restoration of regulated rivers. Regulated Rivers: Research and Management. 12: 391-413.
- **STRAHLER AN** (1952) Hypsometric (area altitude) analysis of erosional topology. Geological Society of America Bulletin, 63, 1117–1142
- **STRAHLER AN** (1957) Quantitative analysis of watershed geomorphology. Transactions of the American Geophysical Union (38):913-920.
- **STRAHLER AN Y AH STRAHLER** (1989) Geografía Física. Barcelona, Omega.
- **STROMBERG JC** (2001) Restoration of riparian vegetation in the south-western United States: importance of flow regimes and fluvial dynamism. Journal of Arid Environments 49:17- 34.
- **THOMAS SM, C NEILL, LA DEEGAN, AV KRUSCHE, VM BALLESTER AND RL VICTORIA** (2004) Influences of land cover and stream size on particulate and dissolved materials in a small Amazonian stream network. Biogeochemistry 68:135–151
- **TODD DK** (1980) Groundwater hydrology. 2nd. Edition. John Wiley & Sons, New York, 535 pp.





- **TURK A, J TURK Y JT WITTES** (1973) Ecología - Contaminación - Medio Ambiente. Nueva Editorial Interamericana S.A. de C.V. México D.F., México, 227 pp.
- **UNESCO** (2009) Resultados de la Reunión de Expertos Internacionales sobre el Derecho Humano al Agua. Paris, 7 y 8 de Julio de 2009. Sector de Ciencias Sociales y Humanas y Sector de Ciencias Naturales de la UNESCO. SC-SHS/2009/PI/H/1
- **VANNOTE RL, GW MINSHALL, KE CUMMINS, JR SEDELL AND CE CUSHING** (1980) The river continuum concept. Can. J. Fish. Aquat Sci. 37: 130-137.
- **VI FORO MUNDIAL DEL AGUA** (2012) Protegiendo el agua y sus Servicios Ecosistémicos. En: Foro del Agua de las Américas. Grupo Temático del Agua Potable y Saneamiento. Derecho Humano al Agua y Saneamiento. Meta Uno. 6th World Water Forum, Marseille, France.
- **VICTORIANO P Y E HABIT** (1993) Estudio de la dieta de Cheirodon galusdae (Pisces, Characidae) en un sistema léntico de la zona central de Chile. Libro Resúmenes VI Congreso Iberoamericano Conservación y Zoolología de Vertebrados: 3, Santa Cruz.
- **VILA I, L FUENTES Y M CONTRERAS** (1999). Peces Límnicos de Chile. Boletín del Museo Nacional de Historia Natural, Chile 48: 61-75.
- **WARD JV** (1992) Aquatic Insect Ecology. 1. Biology and Habitat. John Wiley & Sons, New York, 438 pp.
- **WELCOME RL** (1992) Pesca fluvial. FAO Documento Técnico de Pesca. No. 262. Roma, 303 pp.
- **WETZEL RG** (2001) Limnology. Lake and River Ecosystems. Third Edition. Academic Press, 1006 pp.
- **WHITTON BA** (1975) River Ecology. Blackwell Scientific Publications. Oxford, 725 pp.
- **WILLIAMS DD** (1996) Environmental constraints in temporary fresh waters and their consequences for the insect fauna. J. North. Am. Beth Soc. 15: 634-50.
- **WINTERBOURN MJ AND CR TOWNSEND.** (1998) Streams and Rivers: one-way flow systems. 230242. En: RSK Barnes & KH Mann. (Eds.) Fundamentals of Aquatic Ecology. BackwellSciences.





