

*Evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y la desalinización, tomando como caso de estudio la región de Antofagasta*



UNIVERSIDAD DE CHILE  
Facultad de Arquitectura y Urbanismo  
Escuela de Pregrado  
Carrera de Geografía

## **EVOLUCIÓN DE LOS DISCURSOS INSTITUCIONALES SOBRE LA ESCASEZ HÍDRICA Y LA DESALINIZACIÓN, TOMANDO COMO CASO DE ESTUDIO LA REGION DE ANTOFAGASTA**

Memoria enmarcada en el Proyecto FONDECYT N° 11130631: “Metalizando agua de mar, construyendo escasez; los impactos indirectos de la planta desalinizadora La Chimba en la ciudad de Antofagasta”

Memoria para optar al Título Profesional de Geógrafa

**MACARENA GISSELLE ESCOBAR VERDUGO**

Profesor Guía: María Christina Fragkou

SANTIAGO – CHILE

2018

## **Agradecimientos**

En una primera instancia quiero dedicar todo el trabajo que tomé esta memoria a mi abuelo Benjamín, por todo el amor y cariño que me brindó hasta el último de sus días, por sus consejos, siempre adelantados a su época, porque siempre me inculco que debía estudiar, ser independiente, cuidar de mí y siempre mantenernos unidos como familia.

Agradezco a mis padres por su apoyo incondicional y su preocupación constante, a mi hermano por su preocupación disfrazada de bullying, a mis amigas por los consejos y desveladas, por compartir mis preocupaciones y servirme siempre de apoyo, gracias en especial a Ita, Gisse y Andrea, por todo y más, por seguir conmigo, aun cuando me pude ausentar en ocasiones que me necesitaron, por entenderlo y seguir presentes para mí, las quiero y estimo con todo mi corazón.

Agradezco también a mis compañeras y amigas que me acompañaron durante todo el desarrollo de mi carrera universitaria, porque ustedes hicieron que todo fuera más simple, o enloquecieron conmigo, cuando no era simple, gracias a mis Geomujeres Tami, Nico, Ivo, Javi, Pame y Jessy, por los terrenos memorables, los almuerzos eternos y el trabajo responsable, las aprecio muchísimo y aunque la vida nos lleve por diferentes caminos siempre recordare lo mejor de ustedes y nuestro camino en conjunto.

Quiero agradecer de forma muy afectuosa a mis jefes, por las facilidades y tolerancia respecto a los tiempos que requerí en este proceso, y a mis compañeros de trabajo, por el apoyo y buena onda, de forma especial a Katty y Marco porque sin su apoyo y guía en la recta final no hubiese sido lo mismo, son grandes.

Finalmente quiero dar las gracias a mi profesora guía por su paciencia y comprensión, por darme la oportunidad y acompañarme durante todo este tiempo. A todos los profesores que me han influenciado durante mi estancia en la universidad, especialmente a aquellos que, aun cuando ya no tenían porque, me han ayudado, muchísimas gracias por ser parte de esta maravillosa etapa que fue mi paso por la Universidad en la que siempre soñé estudiar.

## **Tabla de Contenidos**

<b>1</b>	<b>Capítulo 1: Resumen.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Capítulo 2: Presentación .....</b>	<b>6</b>
2.1	Introducción.....	6
2.2	Área de estudio .....	8
2.3	Problemática .....	10
2.4	Pregunta de Investigación.....	12
2.5	Objetivos .....	13
<b>3</b>	<b>Capítulo 3: Marco Institucional .....</b>	<b>14</b>
3.1	Principales instituciones relacionadas al agua .....	14
3.2	Legislación vigente con relación al agua .....	23
<b>4</b>	<b>Capítulo 4: Marco Teórico .....</b>	<b>29</b>
4.1	Consideraciones generales de la escasez hídrica y la evolución conceptual de las tipologías que la componen.....	29
4.2	Influencia del discurso institucional de “Escasez Hídrica” en la configuración de los territorios y las múltiples aristas que los conforman desde la ecología política .....	33
4.3	La evolución de las soluciones tecnológicas frente a la escasez hídrica .....	39
<b>5</b>	<b>Capítulo 5: Metodología.....</b>	<b>43</b>
5.1	Objetivo 1: Analizar la evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica a nivel nacional desde 1981 hasta la actualidad, identificando las causas y soluciones contenidas en estos .....	47
5.2	Objetivo 2: Identificar y analizar la evolución de la implementación de la desalinización de agua de mar en el país, poniendo mayor atención en la región de Antofagasta .....	50
5.3	Objetivo 3: Análisis de los discursos, acerca de la desalinización, de actores institucionales claves de la región de Antofagasta.....	53
<b>6</b>	<b>Capítulo 6: Resultados .....</b>	<b>56</b>
6.1	Objetivo 1: Analizar la evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica a nivel nacional desde 1981 hasta la actualidad, identificando las causas y soluciones contenidas en estos. ....	56
6.2	Objetivo 2: Identificar y analizar la evolución de la implementación de la desalinización de agua de mar en el país, poniendo mayor atención en la región de Antofagasta .....	62
6.3	Objetivo 3: Análisis de los discursos, acerca de la desalinización, de actores institucionales claves de la región de Antofagasta.....	79
<b>7</b>	<b>Capítulo 7: Discusión.....</b>	<b>84</b>
7.1	Paradigmas respecto a la escasez hídrica en la institucionalidad Nacional y Regional .....	84
7.2	Reforma al código de aguas, de una reforma a un cambio estético.....	84
7.3	La utopía de la desalinización en los territorios áridos .....	85
<b>8</b>	<b>Capítulo 8: Conclusión .....</b>	<b>86</b>
<b>9</b>	<b>Capítulo 9: Bibliografía .....</b>	<b>88</b>
<b>10</b>	<b>Anexo N°1 .....</b>	<b>97</b>
<b>11</b>	<b>Anexo N°2 .....</b>	<b>110</b>

## **Índice de Figuras**

<b>Figura N° 1: Distribución de flujos de agua a nivel mundial y nacional .....</b>	<b>7</b>
<b>Figura N° 2: Comparación entre la oferta y demanda de agua dulce en Chile por Región .....</b>	<b>9</b>
<b>Figura N° 3: Propiedad de los derechos de agua en Chile para consumo humano 1995-2002 .....</b>	<b>10</b>
<b>Figura N° 4: Demanda de usos consuntivos en Chile según región.....</b>	<b>11</b>
<b>Figura N° 5: Organigrama instituciones con injerencia en el agua en Chile .....</b>	<b>14</b>
<b>Figura N° 6: Evolución política de los presidentes de Chile desde 1981 hasta 2016 .....</b>	<b>18</b>
<b>Figura N° 7: Principales acciones realizadas durante los gobiernos desde 1981 hasta la actualidad ...</b>	<b>19</b>
<b>Figura N° 8: Organigrama de la DGA .....</b>	<b>23</b>
<b>Figura N° 9: Usos del agua a nivel mundial.....</b>	<b>30</b>
<b>Figura N° 10: Fases metodológicas del análisis cualitativo .....</b>	<b>44</b>
<b>Figura N° 11: Diagrama de flujo para metodología de trabajo .....</b>	<b>46</b>

Figura N° 12: Línea de tiempo sobre la evolución de los conceptos de escasez y medidas incorporadas en las publicaciones gubernamentales a nivel nacional analizadas sobre el agua.....	58
Figura N° 13: Hitos históricos de la desalinización en Chile .....	64
Figura N° 14: Distribución espacial general de plantas desaladoras en Chile.....	65
Figura N° 15: Distribución espacio temporal de plantas desaladoras en Operación en Chile .....	67
Figura N° 16: Distribución espacio temporal de plantas desaladoras en Operación en la región de Antofagasta .....	68
Figura N° 17: Distribución espacio temporal de plantas desaladoras rechazadas en Chile.....	70
Figura N° 18: Distribución espacio temporal de plantas desaladoras proyectadas en Chile .....	72
Figura N° 19: Distribución espacial de las plantas desalinizadoras respecto a su uso .....	74

## Índice de Tablas

Tabla N° 1: Instituciones relacionadas al agua y su rol respecto a esta .....	15
Tabla N° 2: Rol de las instituciones respecto a la gestión hídrica en Chile .....	21
Tabla N° 3: Símbolos y Significados del Diagrama de Flujo .....	45
Tabla N° 4: Descripción de los campos analizados para cada publicación .....	49
Tabla N° 5: Descripción de los campos analizados para cada publicación .....	50
Tabla N° 6: Simbología utilizada para la cartografía .....	51
Tabla N° 7: Delimitación temporal para graficar el estado de las plantas desaladoras. ....	52
Tabla N° 8: Definición del uso del agua desalinizada por las plantas analizadas.....	52
Tabla N° 9: Entrevistas realizadas.....	54
Tabla N° 10: Resumen de discursos sobre el agua desde el año 1981 hasta 2017. ....	56
Tabla N° 11: Porcentaje de Plantas desalinizadoras de acuerdo con su estado actual .....	66
Tabla N° 12: Plantas desalinizadoras Proyectadas por actividad en el país .....	73
Tabla N° 13: Resumen regional de acuerdo con el estado actual, tiempo y uso de las plantas desalinizadoras.....	75
Tabla N° 14: Entrevistas realizadas a actores claves de la región de Antofagasta .....	80
Tabla N° 15: Matriz de análisis de Discursos Institucionales sobre el Aguas desde 1981 hasta 2017 ...	97
Tabla N° 16: Base de Datos recopilados para la identificación de las plantas desalinizadoras.....	110

## **1 Capítulo 1: Resumen**

En el siguiente documento se realiza, primeramente, un recorrido teórico por las concepciones que existen sobre escasez hídrica, y los tipos que se diferencian de esta, para así definir el concepto de escasez que se utilizó durante toda la investigación. Para este estudio se definieron dos niveles de análisis, primero a nivel nacional y luego para la Región de Antofagasta.

Esta investigación parte de la premisa de que las instituciones son las encargadas de administrar los recursos disponibles en un país, es por eso por lo que se realizó el análisis de los discursos institucionales, considerando cuando y que dijeron, respecto al tema hídrico, considerando las causas y soluciones que estos contuviesen, a nivel nacional. Con este análisis se realizó una línea temporal, en la que se aprecia el cambio que los diferentes discursos han tenido respecto a la escasez hídrica. De esta forma se construyó la historia discursiva y conceptual institucional de la escasez hídrica, considerando las causas y soluciones que estos consideran.

En relación con las soluciones se puso énfasis en la desalinización, la cual se analizó desde varios puntos de vista, primero se realiza una contextualización de esta en el país, la cual describe la historia biográfica general de esta. Con la contextualización realizada, se procedió a realizar la reconstrucción espacial, temporal y material de la desalinización, se analiza la ubicación de las diferentes plantas relacionada con la temporalidad en que entran en Operación, si es que llegan a funcionar, además se relaciona la ubicación de las plantas con el uso que se hace del agua desalada, y, con todo lo anterior, se obtiene la construcción de la historia material de la desalinización y la proyección que esta posee en el país y en la región de Antofagasta.

Finalmente, y utilizando como base la información ya levantada durante la investigación, se realizó un análisis de entrevistas, estas se realizaron a los principales actores relacionados con el tema hídrico en la Región de Antofagasta. Mediante este análisis se logró esquematizar y simplificar, de forma gráfica, la concepción que existe en esta región, respecto a la escasez hídrica y la desalinización.

Siempre se consideró que esta región posee problemas naturales de disponibilidad hídrica e históricamente ha utilizado la desalinización en sus procesos económicos y para abastecer a la población, estos antecedentes la hicieron objeto de interés para esta memoria de título.

## **2 Capítulo 2: Presentación**

### **2.1 Introducción**

En el presente capítulo se procederá a entregar una mirada macro del estado actual del problema que representa la escasez hídrica, a nivel mundial y, en mayor medida, a nivel nacional, también se evaluará el rol que han jugado las instituciones en la configuración de la Región de Antofagasta, tanto desde el punto de vista social como territorial, ya que, el analizar las relaciones entre las distintas formas de habitar el territorio es tarea de la geografía.

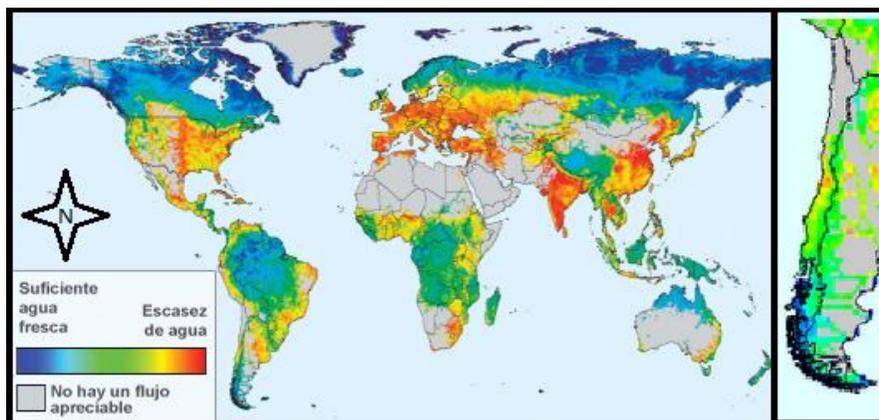
La forma en que ha evolucionado, institucionalmente, la temática hídrica entrega una arista fundamental para entender la configuración territorial de las zonas áridas. Esta visión unitaria es abarcada por la geografía, ya que, esta entrega una comprensión total de las diferentes aristas, considerándolas como un conjunto. Además, se presentarán los principales temas de interés que motivaron esta memoria de título y las interrogantes que se desarrollaran a lo largo del escrito.

#### *2.1.1 Contexto de Escasez hídrica mundial y nacional*

A nivel mundial el agua se presenta como un elemento complejo, ya que es un bien natural que proyecta disímiles argumentos en relación a su condición de recurso escaso (Grosso, 2011), esto se debe a que la principal arista de este problema radica en el acceso al recurso más que en la presencia o no de éste, si por ejemplo, en zonas áridas se desarrollan asentamientos y actividades de alta demanda hídrica, se generarán conflictos en el uso que se le da al agua y no debido a la baja presencia del recurso en la zona. Por lo tanto, se considerará la “Escasez Hídrica” como aquella que *«hace referencia a procesos sociales, [...] es cuando la insuficiencia o inexistencia de agua, sentida por un sujeto o grupo, no se origina en un evento de sequía, sino en una distribución inequitativa del recurso agua»* (Padilla, 2012, pág. 92).

Chile es un país con importantes reservas de agua dulce a nivel mundial, las que se reparten de forma desigual a lo largo del país, de forma decreciente de sur a norte (Ver Figura Nº 1). En la zona norte del país se desarrollan actividades con alta demanda hídrica, como la minería, las que conviven en paralelo a los asentamientos humanos. Debido a la convivencia en zonas áridas de grandes asentamientos humanos y actividades con alta demanda hídrica se vuelve importante saber bajo qué mecanismos se distribuye el agua en Chile y de qué forma se gestiona a nivel institucional, teniendo siempre en consideración que *«la crisis no es del agua, sino por el agua»* (Grosso, 2014, pág. 17), por lo que se pone al agua en el eje central, de las relaciones socio-territoriales.

**Figura N° 1: Distribución de flujos de agua a nivel mundial y nacional**



**Fuente: BBC Mundo, 2014.**

Si consideramos que los factores culturales, religiosos y sociales influyen en la toma de decisiones de políticas públicas sobre la gestión del agua (Rodríguez, 2007), debemos considerar que el principal instrumento de regulación del agua en Chile, el “Código de Agua” de 1981, fue escrito durante una dictadura militar que sentó las bases para la economía de mercado actual predominante en el país. A partir de 1981, con la promulgación del “Código de Aguas”, comenzó la comercialización del agua en el país, dándole una connotación económica a esta, debido a que los derechos de agua se entregan a privados quienes son libres de utilizarlos, arrendarlos o venderlos, volviéndose bienes transables en el mercado, ya que «*el modelo de gestión del agua en Chile está centrado en criterios de asignación y transacciones de mercado*» (Larraín, 2012, pág. 2). Es por esta comercialización del agua, que se le otorga a esta, un carácter protagónico en la configuración de las relaciones sociales, económicas y culturales durante el proceso de urbanización (Medeazza, 2006), ya que los que tienen la propiedad del agua tienen en su poder un bien fundamental para la economía y la urbanización, la cual, en teoría debería ser regulada por la planificación territorial, que está a cargo de las instituciones públicas.

### *2.1.2 Importancia y poder del discurso institucional de escasez hídrica*

Las instituciones, las que serán entendidas como aquellas organizaciones que dependen del estado, son las encargadas de regular los procesos de urbanización y, junto a esto, la distribución y asignación de agua, ya sea, mediante leyes o planes de ordenamiento territorial, así como también asegurar el resguardo del medio ambiente. Es por esto que analizar lo que las diferentes instituciones dicen sobre el agua y cómo ha evolucionado el discurso de escasez hídrica, se vuelve fundamental, ya que son estas las que dictan las pautas a seguir, además, se debe considerar que su rol cobra una mayor importancia en territorios que padecen falta de agua (Padilla, 2012). De acuerdo con lo anterior, durante esta investigación se considerarán como instituciones a aquellas que se relacionan y dependen directamente del estado.

Las instituciones tienen distintos métodos de gestionar el agua, ya sea mediante “Planes de consumo responsable”, en los que se enseñan conductas de consumo, o mediante

medidas tecnológicas, como la desalinización, con los que se busca mitigar el impacto que la escasa presencia de agua genera, ya sea en la población o en las industrias. Sin embargo, es en las leyes en las que se refleja, de forma concreta el verdadero discurso institucional, ya que allí se les otorga un carácter obligatorio a las medidas propuestas. En Chile, estas leyes se discuten en el senado, en donde, se le hacen modificaciones, las que generalmente son a la medida de los sectores políticos mayormente representados, los que en su mayoría impulsan cambios leves debido al carácter moderado de estas propuestas.

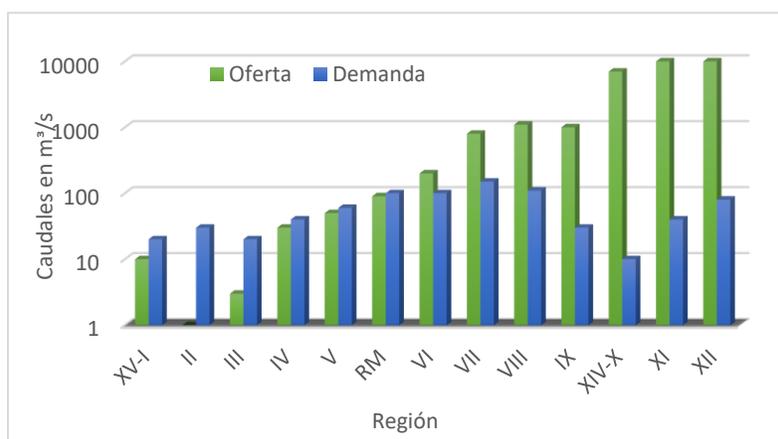
Considerando que a lo largo de la historia nacional se han adoptado distintas formas de lidiar con la escasez hídrica, a nivel institucional, esto tiene implicancias directas en la configuración de las relaciones sociales y económicas, ya que se debe tener en cuenta que *«el discurso de escasez de recursos actúa como poderosa palanca ideológica para persuadir a la no elite de que acepten la situación existente»* (Grosso, 2011, pág. 11), por lo que al otorgarle “poder” al discurso de escasez de agua, se puede gestionar el agua de acuerdo a los intereses de los “dueños” del agua, que en el caso de Chile, son actores económicos y privados en su mayoría, y en el norte de Chile resulta ser la minería el principal actor.

Es así como la presente investigación indagará en los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y las soluciones tecnológicas que se han adoptado a nivel país para combatirla, además de identificar como estas han evolucionado dentro de los discursos y, específicamente, enfocará su atención en la evolución de la desalinización, como esta comenzó a masificarse para consumo humano, como ha evolucionado en su ubicación, en su finalidad y tecnología, en resumen se busca identificar la historia material, espacial y discursiva de la desalinización en Chile.

## **2.2 Área de estudio**

En una primera etapa se considera un nivel nacional como área de estudio, para así identificar las publicaciones institucionales y poder llegar a un contexto general, para luego acotar esta investigación a la segunda región de Chile, Antofagasta, ya que allí se presentan las condiciones físicas y sociales propicias para la investigación. Puesto que es una zona árida que ha tenido históricamente problemas con el abastecimiento hídrico, ya sea para consumo humano, debido al alto número de habitantes de la ciudad principal, como para la actividad económica, ya que es una zona minera por excelencia, lo que genera un desbalance entre la oferta de agua disponible y la demanda de la región (ver Figura a continuación).

Figura N° 2: Comparación entre la oferta y demanda de agua dulce en Chile por Región



Fuente: Elaboración propia en base a Banco mundial, 2011.

Esta región, históricamente, se ha abastecido de agua desalada de mar, desde 1868 con la construcción del primer condensador de agua de mar para la industria salitrera y la población (Maino, 2011), hasta la actualidad, en la que, se encuentra la planta desalinizadora de agua de mar para consumo humano más grande de América Latina, “La Chimba”, la que abastece al 60% de la población de la ciudad de Antofagasta (González, M; Aguas de Antofagasta S.A., 2012).

Para que en la actualidad se piense un escenario en que, la comuna de Antofagasta, de 361.873 Habitantes (INE, 2018), abastezca gran parte del consumo humano con agua de mar, y, considerando que, en la actualidad, es deber de las instituciones regular la forma en que las empresas sanitarias gestionan la distribución del agua. Es así como se ha dado una evolución en los discursos institucionales que llevan a este escenario actual y futuro. Es importante destacar que cuando se decidió la construcción de la planta desalinizadora “La Chimba” la empresa ESSAN era de carácter público, sin embargo, el mismo año (2003) en que se aprobó la construcción de esta planta, la sanitaria pasó a ser concesión<sup>1</sup> privada a través de la empresa Aguas Antofagasta S. A. (Libertad y Desarrollo, 2005).

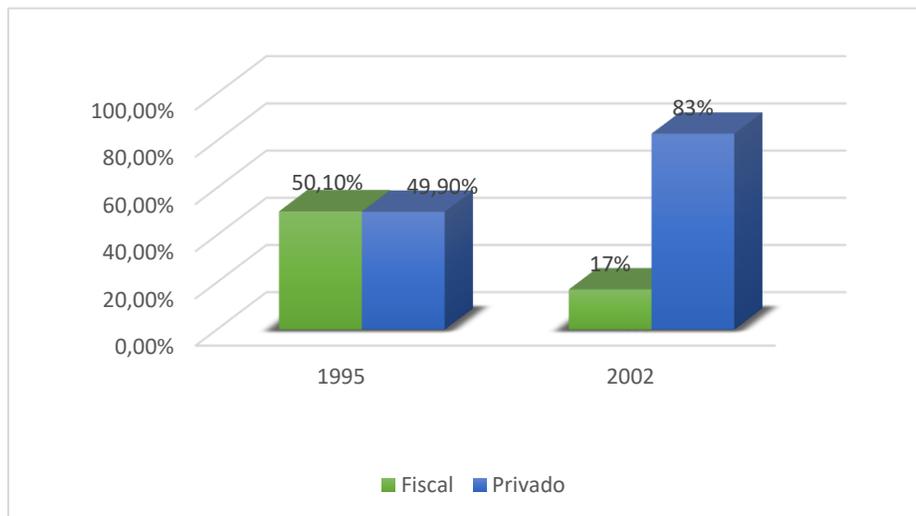
Desde el año 2001, durante el gobierno de Ricardo Lagos, se optó por "concesionar" las sanitarias, aunque estas “Concesiones” son más bien un juego de palabras en comparación con la privatización anterior, ya que, se concede durante 30 o 35 años con la modalidad de “Gestión con inversión”, que significa que el privado hace las inversiones y explota el recurso pero la propiedad sigue siendo estatal (Pérez, 2002), este cambio de “Privatizar” por “Concesionar”, solo parece un cambio de términos, ya que estas concesiones son eternas y las ganancias son recaudadas por el privado, por lo que se pone en manos

---

<sup>1</sup> En 1998, durante el gobierno de Eduardo Frei Ruiz-Tagle, se inició la privatización de las empresas sanitarias, partiendo por ESVAL (Empresa Sanitaria de Valparaíso) (REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA)

privadas casi la totalidad de un recurso fundamental como lo es el agua (Ver Figura a continuación), la que debería ser administrado por las instituciones gubernamentales, teniendo como primicia real el consumo humano.

**Figura N° 3: Propiedad de los derechos de agua en Chile para consumo humano 1995-2002**



**Fuente: Elaboración propia, en base a Larraín, 2006.**

### **2.3 Problemática**

El principal problema presente es que la responsabilidad institucional sobre el manejo y gestión del agua en Chile está repartido entre demasiadas instituciones, generándose un “Multi-nivel de Gobernanza”, con el que se caracteriza la relación entre los actores públicos situados a diferentes niveles administrativos y territoriales que tienen incidencia sobre un mismo tema (OECD, 2010), con lo que, la verdadera responsabilidad de la gestión, cuidado y manejo del agua queda diluida en una infinidad de sub responsabilidades que, en algunos casos, se superponen sobre un mismo tema. En Chile hay 15 actores institucionales principales vinculados a la generación de medidas respecto al agua y 10 actores secundarios a nivel institucional encargados de la fiscalización de estas medidas, además, estos actores principales son predominantemente centralistas (Akhmouch, 2012), por lo que, la realidad local queda excluida en la gestión hídrica actual, organizándose desde los ministerios la forma de distribuir y cuidar el agua, mediante leyes y planes.

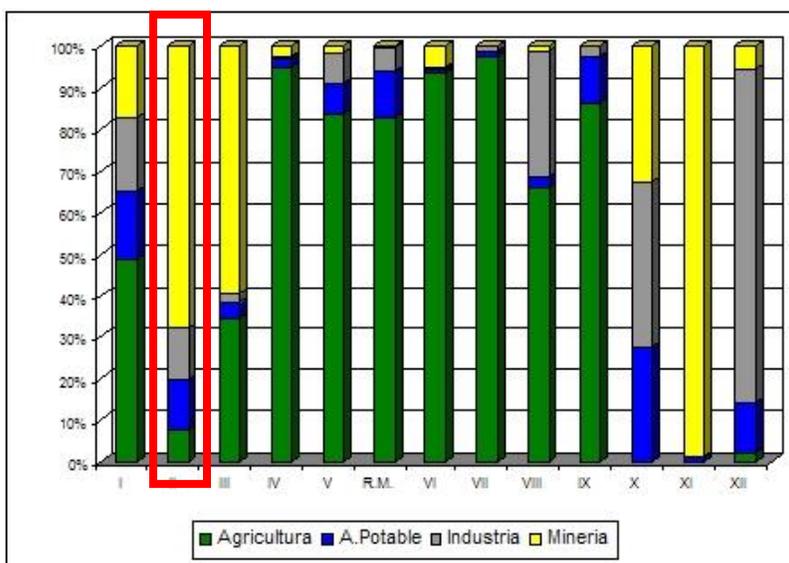
Considerando ésta latente problemática presente en Chile es que, los discursos institucionales cobran mayor relevancia a la hora de entender el actual estado de la situación del agua, a nivel nacional, en una primera instancia, y, a nivel regional para Antofagasta. Es importante entender que estos discursos son plasmados en leyes, las cuales tienen un efecto directo sobre el territorio, esto queda en evidencia, en el caso del agua, ya que, es debido a estas leyes que la comercialización es un mecanismo común en la repartición de los derechos de agua de Chile, principalmente debido a que el Código de Aguas de 1981 establece que los derechos de agua son transferibles a fin de facilitar los

mercados de derechos de usuarios de agua como mecanismo de asignación (Donoso, 2011). Si bien la DGA entrega estos derechos de forma gratuita los titulares tienen libertad absoluta sobre el derecho otorgado, vendiendo o arrendando estos derechos a la actividad económica predominante en la zona, lo que genera en varios casos monopolios hídricos de sectores económicos, los cuales han sido históricamente el sector eléctrico, minero y exportador (Larraín, 2012).

En la región de Antofagasta se desarrolla la minería de forma más intensiva que en el resto del país, este sector económico acumula una gran cantidad de derechos de agua en la región (Ver figura a continuación), ya sean adquiridos o arrendados, además, estas empresas mineras, en la búsqueda de una mayor disponibilidad hídrica para sus procesos, y localizadas en territorios áridos, se ven en la obligación de buscar tecnologías, para suplir la falta de agua dulce, como la desalinización, algunas empresas mineras de la región ya utilizan estas tecnologías para todo el proceso productivo. También en la ciudad de Antofagasta, como se mencionó anteriormente, donde existe esta planta desalinizadora que abastece al 60% de la ciudad. Esta fuente hídrica parece, una fuente ilimitada y continua de agua, sin embargo, se debe tener en cuenta que los costos de la desalinización por osmosis inversa son más altos cuando es agua de mar y este costo sube mientras más antigua es la planta, ya que se debe invertir en nuevas tecnologías (Montaño, 2011). No es difícil asumir que lo anterior puede generar que la escasez pase a ser económica o social en remplazo de la escasez física innata de la región (Medeazza, 2006), esto puede tener varias repercusiones, físicas y sociales, por ejemplo, puede significar que los sectores de menor ingreso económico no puedan acceder a la misma cantidad de agua que los sectores más acomodados de la ciudad, puesto que no pueden cubrir los costos que esto significa.

En la siguiente figura, se puede observar, mediante un gráfico, el uso que se le da al agua por cada región del país, evidenciando la importancia que tiene la minería en la demanda hídrica de la segunda región.

**Figura N° 4: Demanda de usos consuntivos en Chile según región**



**Fuente: Dirección General de Aguas (DGA) 1999. Citado por Larraín, 2006**

Aun considerando los costos que la desalinización conlleva, al revisar la nueva política de Recursos Hídricos, se plantea que se promoverá la construcción de un conjunto de plantas desaladoras, con una inversión de \$78.000 millones (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2015). Es evidente que la desalinización es una potente medida de mitigación frente a la escasez hídrica para el nivel institucional, la que otorga muchos beneficios, sin embargo, es importante señalar que en una realidad dominada por el sector económico, parece ser una medida para tapar los problemas hídricos que el sector minero ha provocado en la zona, ya que, al ser una actividad con alta demanda hídrica en una región con clima desértico, los yacimientos mineros de alta cordillera, ocupan en sus procesos productivos un gran volumen de agua, lo que genera desbalances hídricos para el resto de la cuenca, por lo que para mitigar esto se implementan, en la región de Antofagasta, plantas desalinizadoras (Fragkou, 2018).

La instalación de plantas desalinizadoras en lugares con problemas de abastecimiento hídrico genera otro tipo de problemas, ya que si bien estas localidades tendrán agua no podrán costearla y esto modificará los usos que se le da al agua en los territorios, siendo sólo los que tienen el poder económico los que puedan dominar el uso del agua y tener control sobre esta, además se entiende así que los que tienen poder tienen agua y las sociedades se reproducen a sí mismas a través de relaciones de poder (Padilla, 2012). Si consideramos que son las instituciones el mejor ejemplo de representaciones de poder sobre la sociedad, no puede quedar fuera del análisis el considerar que todo discurso institucional posee una carga política, la cual trae consigo distintas formas de distribuir y asignar los recursos, lo que modifica el espacio geográfico en que se implementan. La principal forma en que las instituciones modifican el espacio geográfico es mediante la implementación de diversas medidas de mitigación, las que se encuentran contenidas en los diversos discursos, las cuales han evolucionado a lo largo del tiempo, insertas en distintos momentos históricos y políticos. De acuerdo a lo mencionado anteriormente es evidente que la desalinización ha tomado fuerza a nivel nacional, lo cual se ve respaldado por la promulgación de la política nacional para los Recursos Hídricos, en la que queda plasmada la intención del gobierno por implementar plantas desalinizadoras a lo largo de todo el país para llegar con agua potable a diversas y aisladas localidades (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2015).

#### **2.4 Pregunta de Investigación**

Es así como surgen las interrogantes que guiarán esta investigación, primero ¿Cuáles son los tipos de escasez hídrica y medidas de mitigación contenidas en los discursos institucionales?, ¿Cómo ha evolucionado la desalinización en el país? Y, finalmente, ¿Cómo perciben las instituciones de la región de Antofagasta la escasez hídrica y la desalinización actualmente?

## **2.5 Objetivos**

### *2.5.1 General*

Analizar los discursos institucionales acerca de las causas y medidas de mitigación frente a la escasez hídrica, desde el 1981 hasta la fecha, poniendo especial énfasis en la desalinización y como estos influyen sobre el caso de estudio de Antofagasta

### *2.5.2 Específicos*

- ❖ Analizar la evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica a nivel nacional desde 1981 hasta la actualidad, identificando las causas y soluciones contenidas en estos.
- ❖ Identificar y analizar la evolución de la implementación de la desalinización de agua de mar en el país, poniendo mayor atención en la región de Antofagasta.
- ❖ Análisis de los discursos, acerca de la desalinización, de actores institucionales claves de la región de Antofagasta.

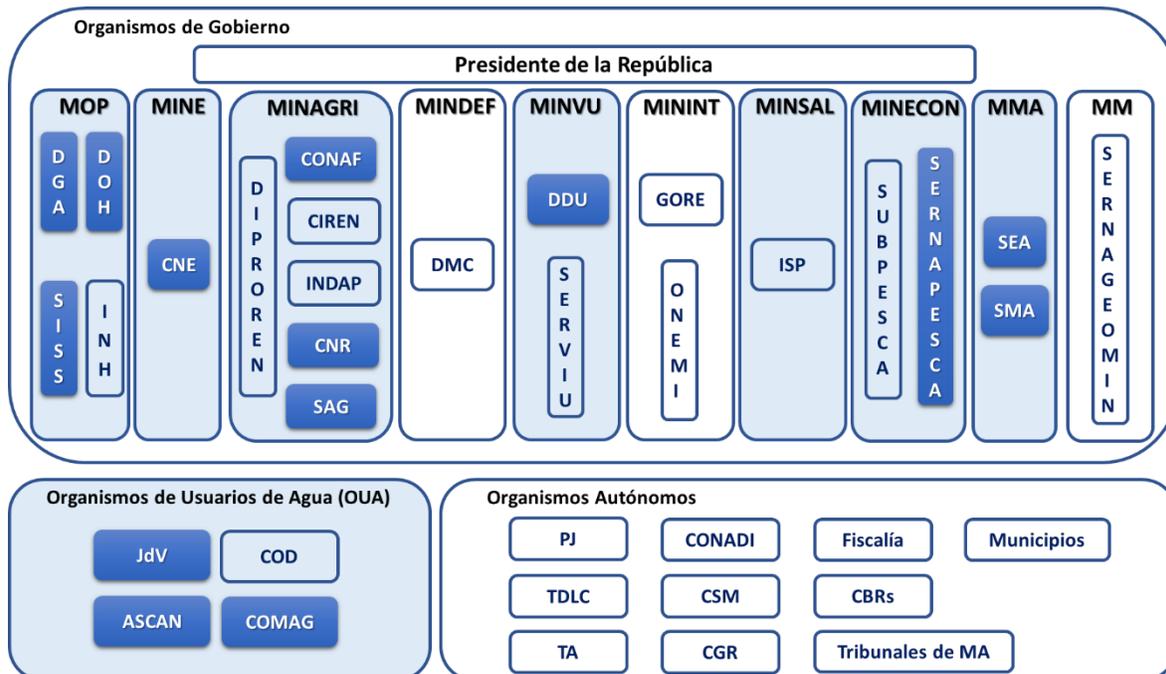
### 3 Capítulo 3: Marco Institucional

#### 3.1 Principales instituciones relacionadas al agua

El estudio para el mejoramiento del marco institucional para la Gestión del Agua (Banco Mundial, 2013) entrega una descripción detallada sobre la estructura institucional sobre la cual se desarrolla la gestión del agua en Chile. Es así, que ese análisis, develo que «de la identificación de las 102 funciones necesarias para la gestión del agua, se han identificado 43 actores institucionales en la forma de instituciones, unidades de gestión o grupos de usuarios o de interés involucrados en la gestión de los recursos hídricos en Chile», poniendo al centro de estas instituciones a la DGA.

A continuación, se presenta el organigrama de las instituciones que tienen algún nivel de injerencia sobre el agua en Chile

Figura N° 5: Organigrama instituciones con injerencia en el agua en Chile<sup>2</sup>



Fuente: Banco Mundial (2013)

Dentro de este organigrama hay algunos actores que tiene una injerencia más directa que otros, ya que algunos, como ONEMI, DMC o SERNAGEOMIN, cumplen un rol de investigación, y no generan reales políticas o planes de manejo respecto al agua y su uso

<sup>2</sup> Las casillas con color son consideradas como las instituciones y entidades que se relacionan de forma más directa con el recurso hídrico en el país y se definirán a continuación.

o cuidado, es así como en base a lo descrito por el banco mundial, se presenta a continuación una tabla en que se muestran las principales instituciones y el papel que estas cumplen respecto al agua en Chile.

**Tabla N° 1: Instituciones relacionadas al agua y su rol respecto a esta**

Institución	Rol
<p><b>MOP</b> <b>(Ministerio de Obras Públicas)</b></p>	<p>Es la secretaría de gobierno que está a cargo de planear, estudiar, proyectar, construir, ampliar, reparar, conservar y explotar la infraestructura pública, donde se incluyen obras hidráulicas, y otros elementos utilizados para la GRH.</p> <p>A nivel regional, los ministerios se desconcentran a través de Secretarías Regionales Ministeriales, a cargo de un Secretario Regional Ministerial, quien es el representante del ministro en la Región y ejerce las funciones de fiscalización y coordinación con los demás organismos públicos presentes en la región y que intervienen en ese sector.</p>
<p><b>DGA</b> <b>(Dirección General de Aguas)</b></p>	<p>Es el organismo del Estado encargado de promover la gestión y administración del recurso hídrico en un marco de sustentabilidad, interés público y asignación eficiente; y proporcionar y difundir la información generada por su red hidrométrica y la contenida en el Catastro Público de Aguas (CPA), con el objetivo de contribuir a la competitividad del país y mejorar la calidad de vida de las personas. También es responsable de la supervigilancia y policía en cauces naturales de uso público.</p>
<p><b>DOH</b> <b>(Dirección de Obras Hidráulicas)</b></p>	<p>Tiene como misión el proveer de servicios de infraestructura hidráulica que permitan el óptimo aprovechamiento del agua y la protección del territorio y de las personas, mediante un equipo de trabajo competente, con eficiencia en el uso de los recursos y la participación de la ciudadanía en las distintas etapas de los proyectos, para contribuir al desarrollo sustentable del país.</p>
<p><b>SISS</b> <b>(Superintendencia de Servicios Sanitarios)</b></p>	<p>Se encarga de la fijación de tarifas por los servicios de agua potable y alcantarillado de aguas servidas que prestan las empresas sanitarias, el otorgamiento de concesiones de servicios sanitarios, la fiscalización de las empresas sanitarias y la fiscalización de los establecimientos industriales generadores de Residuos Industriales Líquidos (RILES).</p>
<p><b>MINE</b> <b>(Ministerio de Energía)</b></p>	<p>El objetivo general es elaborar y coordinar los planes, políticas y normas para el buen funcionamiento y desarrollo del sector, velar por su cumplimiento y asesorar al GdC en todas aquellas materias relacionadas con la energía, incluyendo materias de generación hidroeléctrica, muy utilizada en el país.</p>
<p><b>CNE</b> <b>(Comisión Nacional de Energía)</b></p>	<p>Un organismo técnico encargado de analizar precios, tarifas y normas técnicas a las que deben ceñirse las empresas de producción, generación, transporte y distribución de energía, con el objeto de disponer de un servicio suficiente, seguro y de calidad, compatible con la operación más económica, ya sea a través de generación termoeléctrica, hidroeléctrica o en sus formas tradicionales.</p>
<p><b>MINAGRI</b> <b>(Ministerio de Agricultura)</b></p>	<p>Es la institución del Estado encargada de fomentar, orientar y coordinar la actividad silvoagropecuaria del país. Tiene por objetivo obtener el aumento de la producción nacional, la conservación, protección y acrecentamiento de los recursos naturales renovables y el mejoramiento de las condiciones de nutrición de la población. Una parte importante de sus tareas implican temáticas hídricas, ya que la agricultura es el mayor usuario de las aguas en el país.</p>

*Evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y la desalinización, tomando como caso de estudio la región de Antofagasta*

Institución	Rol
<p><b>SAG</b> (Servicio Agrícola Ganadero)</p>	<p>Es el organismo oficial del Estado de Chile, encargado de apoyar el desarrollo de la agricultura, los bosques y la ganadería, a través de la protección y mejoramiento de la salud de los animales y vegetales. Dentro de este amplio objetivo, el SAG realiza acciones para conservar y mejorar los recursos naturales renovables, que afectan la producción agrícola, ganadera y forestal, preocupándose de controlar la contaminación de las aguas de riego.</p>
<p><b>CNR</b> (Comisión Nacional de Riego)</p>	<p>Tiene el objetivo de asegurar el incremento y mejoramiento de la superficie regada del país, además de la administración de la Ley 18.450 que fomenta las obras privadas de construcción y reparación de obras de riego y drenaje y promueve el desarrollo agrícola de los productores de las áreas beneficiadas.</p>
<p><b>CONAF</b> (Corporación Nacional Forestal)</p>	<p>Tiene el objetivo de contribuir a la conservación, incremento manejo y aprovechamiento de los recursos forestales del país. En el último tiempo, CONAF ha impulsado múltiples políticas en torno a la GIRH de las reservas y está muy involucrada en materia de los Caudales Ecológicos Mínimos.</p>
<p><b>MINVU</b> (Ministerio de Vivienda y Urbanismo)</p>	<p>La misión del Ministerio es contribuir a mejorar la calidad de vida del país, favoreciendo la integración social, reduciendo inequidades y fortaleciendo la participación ciudadana a través de políticas, programas e iniciativas destinadas a asegurar viviendas de mejor calidad, barrios equipados y ciudades integradas social y territorialmente, competitivas y sustentables. En base a ello, vela por los planes de inundaciones y otras materias relativas a la gestión de las aguas lluvias en la ciudad para redes secundarias, ya que las primarias están a cargo de la DOH.</p>
<p><b>DDU</b> (División de Desarrollo Urbano)</p>	<p>tiene por objetivo estudiar y definir las políticas nacionales que orientan el desarrollo urbano y territorial y establecer, a partir de ellas, las normas que rigen el Urbanismo y la Construcción, correspondiéndole además desarrollar los programas de inversiones urbanas del Ministerio, donde se encuentran aquellas relativas al control de aguas lluvias.</p>
<p><b>MINSAL</b> (Ministerio de Salud)</p>	<p>Este Ministerio busca contribuir a elevar el nivel de salud de la población; desarrollar armónicamente los sistemas de salud, centrados en las personas; fortalecer el control de los factores que puedan afectar la salud y reforzar la gestión de la red nacional de atención. Este organismo vela por el respeto a las normas de calidad primaria de las aguas, relacionadas con los niveles aceptados para su consumo por la población.</p>
<p><b>MINECON</b> (Ministerio de Economía)</p>	<p>La misión del Ministerio de Economía es promover la modernización y competitividad de la estructura productiva del país, la iniciativa privada y la acción eficiente de los mercados, el desarrollo de la innovación y la consolidación de la inserción internacional de la economía del país a fin de lograr un crecimiento sostenido, sustentable y con equidad. Dentro de estas funciones, el Ministerio vela por los procesos tarifarios derivados de los distintos servicios, donde se encuentran aquellos relacionados a la pesca y al servicio de saneamiento y agua potable.</p>
<p><b>SERNAPESCA</b> (Servicio Nacional de Pesca)</p>	<p>Tiene por objetivo fiscalizar el cumplimiento de las normas pesqueras y de acuicultura, proveer servicios para facilitar su correcta ejecución y realizar una gestión sanitaria eficaz, a fin de contribuir a la sustentabilidad del sector y a la protección de los recursos hidrobiológicos y su medio ambiente.</p>

Institución	Rol
<b>MMA</b> <b>(Ministerio de Medio Ambiente)</b>	El Ministerio del Medio Ambiente de Chile, es el órgano del Estado encargado de colaborar con el presidente de la República en el diseño y aplicación de políticas, planes y programas en materia ambiental, así como en la protección y conservación de la diversidad biológica y de los 31 recursos naturales renovables e hídricos, promoviendo el desarrollo sustentable, la integridad de la política ambiental y su regulación normativa.
<b>SEA</b> <b>(Servicio de Evaluación Ambiental)</b>	Su objetivo es tecnificar y administrar el instrumento de gestión ambiental SEIA. Este último introduce la dimensión ambiental en el diseño y la ejecución de los proyectos y actividades que se realizan en el país. A través de él se evalúa y certifica que las iniciativas, tanto del sector público como del sector privado, se encuentran en condiciones de cumplir con los requisitos ambientales que les son aplicables.
<b>SMA</b> <b>(Superintendencia del Medio Ambiente)</b>	Tiene como misión liderar y promover estratégicamente el cumplimiento de los instrumentos de gestión ambiental de su competencia a través de la fiscalización, asistencia al cumplimiento, sanciones disuasivas, y la entrega de información ambiental a la comunidad.
<b>Organizaciones de Usuarios de Agua (OUA)</b>	
<b>Son entidades de carácter privado que, sin embargo, cumplen funciones públicas; sus integrantes tienen un amplio margen de autonomía de voluntad para adoptar en sus estatutos los acuerdos que estimen convenientes, atendido el interés y rol público de ellas. Sus objetivos son distribuir las aguas de acuerdo con los DAA de sus usuarios, construir, mantener, mejorar y administrar los sistemas de distribución y resolver los conflictos que se pueden generar.</b>	
<b>JdV</b> <b>(Juntas de vigilancia)</b>	Tienen por objetivo administrar y distribuir las aguas a que tienen derecho sus miembros en las fuentes naturales, explotar y conservar las obras de aprovechamiento común y realizar los demás fines que le encomiende la ley. Podrán también construir nuevas obras relacionadas con su objetivo o mejorar las existentes.
<b>ASCAN</b> <b>(Asociaciones de Canalistas) y</b> <b>COMAG</b> <b>(Comunidades de Aguas)</b>	Son organismos cuyo objetivo es repartir la parte de las aguas que le corresponde de una determinada fuente artificial, ya sea canal, acueducto, pozo, u otro, así como conservar y mejorar la infraestructura que administran.

**Fuente: Banco mundial, 2013.**

### *3.1.1 Contexto y evolución política de Chile desde 1981 hasta 2016*

Antes de analizar los discursos e identificar las causas y soluciones propuestas por los actores institucionales, debemos comprender y conocer a los actores involucrados en la generación de políticas, leyes y medidas para mitigar la escasez hídrica, además del contexto histórico nacional que ayudo a la generación de estos discursos.

Tal como se puede observar en la siguiente figura, desde 1981 hasta ahora ha habido 7 gobiernos; 6 desde la vuelta de la democracia, dentro de los que, 3 han sido de partidos con tendencia política de izquierda, 2 de Centro y 1 de Derecha.

**Figura N° 6: Evolución política de los presidentes de Chile desde 1981 hasta 2016**



**Fuente: Elaboración propia en base a presidentes de Chile<sup>3</sup>**

A continuación, se detallan las principales acciones cada uno de estos gobiernos.

<sup>3</sup> <http://www.presidentesdechile.com/listado-de-presidentes-de-chile/>

**Figura N° 7: Principales acciones realizadas durante los gobiernos desde 1981 hasta la actualidad**

<p><b>Augusto Pinochet</b> (1973-1990)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Constitución Política de 1980</li> <li>• <b>Reforma al código de Aguas de 1981</b></li> <li>• Municipalización de la educación, entrada en vigencia de las ISAPRES</li> </ul>
<p><b>Patricio Aylwin</b> (1990-1994)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Centrado en fortalecer las políticas de Derechos Humanos</li> <li>• Se creó la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI) y se consolidó el modelo neoliberal impuesto en dictadura aplicando prudencia fiscal, un sector privado fuerte y se invirtió en políticas sociales como en la cobertura educacional para todo los niños y niñas de Chile.</li> </ul>
<p><b>Eduardo Frei Ruiz-Tagle</b> (1994-2000)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Su gobierno se enfocó principalmente al desarrollo macroeconómico del país. Se impulsaron avances en infraestructura mediante acuerdos entre privados y el Estado.</li> <li>• Se realizó la reforma educacional y se dio inicio a la reforma procesal penal.</li> <li>• <b>Inicia el proceso de privatización de los servicios básicos (Agua, Electricidad)</b></li> <li>• <b>La instalación de la central hidroeléctrica Ralco en la zona del Alto del Biobío, lo que generó el primer gran conflicto por el agua en torno a proyectos hidroeléctricos.</b></li> </ul>
<p><b>Ricardo Lagos</b> (2000-2006)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se caracterizó por la primordial preocupación por el desarrollo macroeconómico.</li> <li>• Se profundizaron los avances en infraestructura -sobre todo vial- a través del acuerdo entre privados y el Estado y se terminó de implementar la reforma procesal penal.</li> <li>• 55 Reformas a la constitución de 1980</li> <li>• <b>Fomento a normas medioambientales ampliamente permisivas para las empresas transnacionales</b></li> <li>• <b>Se intensificó la Privatización mediante concesiones de las empresas públicas.</b></li> </ul>
<p><b>Michelle Bachelet</b> (2006-2010)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Creo el sistema de Protección social y la Ley de Reforma Previsional</li> <li>• Se envió al Congreso el proyecto de reforma constitucional que establece que es deber del Estado velar por su calidad</li> <li>• <b>Se Instala el Ministerio del Medio Ambiente</b></li> <li>• <b>Se genera el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2008-2012</b></li> <li>• <b>Generan las leyes N°19.940 y N°20.018</b>, que intentan incentivar el desarrollo de proyectos de generación de energía a partir de fuentes renovables no convencionales (ERNC)</li> </ul>
<p><b>Sebastián Piñera</b> (2010-2014)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Fortalecimiento de la seguridad Laboral y económica</li> <li>• Implementación de políticas sociales de largo plazo (Post natal de 6 meses, union civil, etc.)</li> <li>• <b>Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025</b></li> </ul>
<p><b>Michelle Bachelet</b> (2015-Actualidad)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicia Reforma Tributaria</li> <li>• Inicia Reforma Educacional</li> <li>• Proceso de Nueva Constitución</li> <li>• <b>Política Nacional para los Recursos Hídricos 2015</b></li> <li>• <b>Inicia proceso de modificación al código de aguas.</b></li> </ul>

**Fuente: Elaboración propia en base a Memoria Chilena<sup>4</sup>**

<sup>4</sup> <http://www.memoriachilena.cl/602/w3-article-31414.html>

### *3.1.2 Principales actores involucrados y su injerencia en la gestión del agua.*

Respecto a los actores institucionales relacionados a la gestión hídrica en Chile, se presentan al menos 3 niveles de gestión: a nivel nacional, los ministerios, a nivel regional, las SEREMI's y a nivel comunal, las municipalidades.

Si se piensa en la relación directa que tienen las diferentes instituciones con el agua, a nivel nacional se debe considerar al MOP, MMA, MINAGRI, MINSAL, MINE, MINECON y MINVU, por su parte a nivel regional se debe considerar a las respectivas SEREMI's.

El MOP es el principal actor en Chile relacionado a la gestión del agua, ya que sus organismos son los que tienen mayor relación con el recurso en cuestión. La DGA es la encargada de distribuir el agua, ya que es la que otorga los derechos de agua, es así como, debe velar por el cuidado de esta, por lo que, debe investigar y fiscalizar el correcto uso de los derechos otorgados, además de generar medidas de ser necesario. La DOH se encarga principalmente de generar infraestructura para el almacenamiento y gestión del agua, generando principalmente obras para almacenar agua, como embalse y represas. La SISS es la encargada de fiscalizar la calidad de agua para consumo humano, fiscalizando la calidad del agua distribuida por las sanitarias.

El MMA por su parte, se encarga de la fiscalización e investigación ambiental del agua, velando por su calidad no solo para consumo humano y económico, si no, dentro de su característica ecológica y ecosistémica, sus principales servicios relacionados a esta tarea son el SEA, que es el encargado de evaluar ambientalmente los diversos proyectos que soliciten permiso para funcionar, y la SMA, que es la encargada de fiscalizar cuando una actividad altere e forma negativa la calidad del medio ambiente y rompa alguna normativa.

El MINAGRI, ocupa un importante papel en la gestión y uso del agua en Chile, ya que, la Agricultura es la principal consumidora de agua a nivel nacional,

Cabe mencionar que los ministerios tienen diversos servicios, es así como, luego de analizar a los actores institucionales, se puede generar la siguiente tabla de síntesis que relaciona a los diferentes ministerios y servicios, con sus respectivas funciones identificadas de manera temprana.

Cabe destacar que esta tabla se ha desarrollado de manera temprana, por lo que, puede modificarse luego de revisar y considerar los discursos y acciones que cada organismo mencionado haya realizado en el periodo comprendido entre los años 1981 y 2017.

### *3.1.3 Principales funciones de los servicios:*

Las funciones de las instituciones se pueden categorizar en 3 tipos de funciones: Fiscalización, Investigación y Generación de Medidas. Si bien hay muchas instituciones que cumplen más de una función, las instituciones se pueden agrupar de acuerdo con su principal función respecto al agua en Chile.

En la tabla a continuación se puede observar el rol principal de cada institución.

**Tabla N° 2: Rol de las instituciones respecto a la gestión hídrica en Chile**

Institución	Fiscalización	Investigación	Generación de infraestructura	Generación de Medidas
<b>Ministerio de Obras Públicas (MOP)</b>				
DGA	X	X		X
DOH			X	
SISS	X			
<b>Ministerio de Medio Ambiente (MMA)</b>				
SEA	X	X		
SMA	X			
<b>Ministerio de Agricultura (MINAGRI)</b>				
SAG	X		X	X
CNR		X	X	
CONAF	X	X		X
<b>Ministerio de Salud (MINSAL)</b>				
IPS	X			
<b>Ministerio de Energía (MINE)</b>				
CNE	X		X	
<b>Ministerio de Economía (MINECON)</b>				
SERNAPESCA	X			
<b>Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU)</b>				
DDU			X	

**Fuente: Elaboración propia, en base al informe del Banco Mundial (2013)**

El Banco Mundial (2013) genera el siguiente análisis respecto a las funciones de las instituciones relacionadas el manejo hídrico en Chile, “*Cuando más de una institución concurren a la ejecución de una función se pueden generar casos de superposiciones, duplicidades y vacíos de funciones. Luego de la revisión institucional, se identifica que existen funciones que se ejercen necesariamente con participación de más de una institución. La participación de más de una institución en la realización de una función específica suele generar complementariedades. Por ejemplo, en ocasiones, la falta de*

*coordinación o claridad reglamentaria produce superposiciones, cuando dos instituciones pretenden hacer la misma tarea; o duplicidades, cuando hay interpretaciones distintas y contradictorias de cómo realizar la misma función.”*

Es así como, a partir de la tabla anterior, muchas funciones de las instituciones parecen superponerse, sin embargo, la mayoría de estas instituciones tiene funciones sobre una pequeña parte del uso que se hace del agua en Chile. Por ejemplo, el SAG se ocupa de fiscalizar y generar medidas técnicas referentes al uso del agua para agricultura y ganadería, mientras que la CNR se encarga de fiscalizar y generar mejoras técnicas para el riego. Por otro lado, la CNE se encarga de analizar precios, tarifas y normas técnicas a las que deben ceñirse las empresas de producción, generación, transporte y distribución de energía, a través de generación hidroeléctrica, entre otras.

El IPS, a cargo del MINSAL, se encarga de la fiscalización de las tomas de agua para uso sanitario. Por su parte la SISS se encarga de fiscalizar la calidad de agua potable que se distribuye por parte de las empresas sanitarias, dividiendo esta función en dos organismos que están a cargo de diferentes carteras del estado, por lo que tienen enfoques distintos. Por otro lado, la DDU, a cargo del MINVU, se encarga de desarrollar los programas de inversiones urbanas del Ministerio, donde se encuentran aquellas obras relativas al control de aguas lluvias.

Si analizamos a los organismos a cargo del MMA, el SEA se encarga de la evaluación ambiental de los diferentes proyectos que quieran ejecutarse en Chile, mientras que la SMA se encarga de que se dé cumplimiento a la normativa medio ambiental vigente en el país.

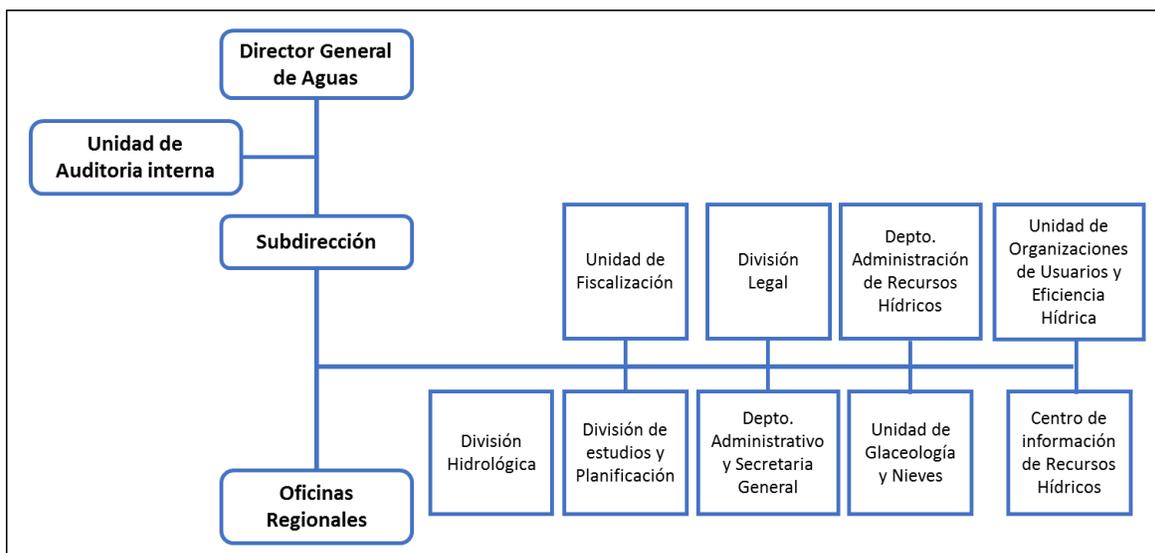
Dentro del MOP se encuentran las 2 instituciones con mayor injerencia en la gestión hídrica en Chile. Por un lado, se encuentra la DOH, cuya función principal dice relación con entregar la infraestructura hidráulica para el desarrollo económico del país. Mientras por otro lado se encuentra la DGA, institución que cumple un rol fundamental dentro de la gestión hídrica de Chile, ya que, es la encargada del otorgamiento de derechos de aprovechamiento de aguas. A continuación, se presentan las principales funciones, de la DGA.

#### A. Funciones que competen a la DGA

- Medición e investigación de los recursos hídricos.
- Planificación del recurso hídrico.
- Asignación de derechos de aprovechamiento de aguas (DAA)
- Reserva de caudales por razones de interés público.
- Reconocimiento y regularización de derechos de aprovechamiento de aguas (DAA).
- Sobre la modificación del ejercicio de los derechos de aprovechamiento de aguas (DAA)
- Apoyo a labores del Poder Judicial (PJ) y defensa de recursos en tribunales.
- Regulación de la exploración y explotación de aguas subterráneas
- Catastro público de aguas (CPA).
- Autorización de obras hidráulicas.
- Materias ambientales.
- Relativas a aplicación de normas sobre PNU de las aguas.
- Fiscalización, policía y vigilancia del recurso hídrico.

- Atención de situaciones de emergencia por sequías y operación de embalses en crecidas.
- Fiscalización de cauces y obras.
- Promoción y fiscalización de OUAs, y resolución de conflictos.

**Figura N° 8: Organigrama de la DGA**



**Fuente: Estudio para el mejoramiento del marco institucional para la gestión del agua (Banco Mundial, 2013)**

Cabe mencionar que estas funciones están regidas por diversas leyes y reglamentos que sustentan el funcionamiento de esta y otras instituciones.

### **3.2 Legislación vigente con relación al agua**

Respecto a la legislación vigente en torno a la gestión y manejo hídrico en Chile se pueden listar las siguientes leyes y decretos:

- DL N° 2.603 de 1979: hito normativo de usos efectivos, este “modifica y complementa el Acta Constitucional (AC) N°3; establece normas sobre derechos de aprovechamiento de aguas y faculta al presidente de la República para que establezca el régimen jurídico general de las aguas” (Vergara, 2015)
- Constitución de 1980, en su artículo 19 N° 23 y el Art. 19 N° 24. El Art. 19 N° 23 otorga “La libertad para adquirir el dominio de toda clase de bienes, excepto aquellos que la naturaleza ha hecho comunes a todos los hombres o que deban pertenecer a la Nación toda y la ley lo declare así”, es así como se da el rol de bien público y privado al agua. Por su lado, el Art. 19 N° 24 ratifica “El derecho de propiedad en sus diversas especies sobre toda clase de bienes corporales o incorporales”, es así como, nadie puede, ser privado de su propiedad, del bien sobre que recae o de alguno de los atributos o facultades esenciales del dominio, ya que, el Art. Anuncia también que “Los derechos de los particulares sobre las aguas, reconocidos o

- constituidos en conformidad a la ley, otorgarán a sus titulares la propiedad sobre ellos”. (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, 2017)
- Código de Aguas de 1981: en el Título II Art. 5 señala que “*Las aguas son bienes nacionales de uso público y se otorga a los particulares el derecho de aprovechamiento de ellas*”, además en el artículo siguiente se deja establecido que este derecho consiste en el uso y goce del agua, esto en conformidad con lo que el mismo código establece.
  - Reglamento del Catastro público de Aguas: En este se establece la responsabilidad de la DGA de llevar un inventario actualizado del recurso hídrico, tal como menciona en el artículo 2º “*El Catastro Público de Aguas estará constituido por los Archivos, Registros e Inventarios que el presente Reglamento establece, en los que se consignarán todos los datos, actos y antecedentes que dicen relación con el recurso, con las obras de desarrollo del mismo, con los derechos de aprovechamiento, con los derechos reales constituidos sobre éstos y con las obras construidas o que se construyan para ejercerlos*” (Ministerio de Obras Públicas, 1998).
  - Reglamento de Caudal Ecológico Mínimo: en este se establece el caudal ecológico mínimo que debe considerarse para el otorgamiento de los nuevos derechos de agua (Ministerio del Medio Ambiente, 2013).
  - Reglamento de Aguas Subterráneas: este decreto dicta todas las normas que se deben seguir para la exploración y/o explotación de Aguas subterráneas en Chile (Ministerio de Obras Públicas, 2014)

Por otro lado, existen normas que regulan la calidad de las aguas para los diferentes usos que se les da, sin embargo, estas no se relacionan con esta investigación, ya que, no tiene que ver con la repartición ni administración de las aguas.

### *3.2.1 La nueva reforma del código de aguas*

El Código de Aguas (CdA) entrega una visión amplia de lo que es el agua en Chile, ya que proporciona definiciones, le otorga categorías a los usos que se hacen de esta, además de definir la forma en que las personas deben y pueden relacionarse con el agua. Es así como, en la constante evolución del país y sus intereses, el CdA ha sufrido modificaciones desde su pronunciamiento, en 1981, hasta la actualidad, siendo la que está en proceso de generación la más importante de ellas.

El CdA de 1981 parte con la premisa de que el mercado es el mejor, y más eficiente, organizador para definir la tenencia del agua, ya que, si estos derechos de agua pueden transarse en el mercado siempre estarán en posesión de la actividad que genere mayores divisas y pueda pagar un mayor costo por este recurso, fundamental en todos los procesos productivos. La finalidad de este código era principalmente fomentar la inversión privada en el uso del agua y la infraestructura hídrica, lo que se vería reflejado en un aumento de la exportación nacional. Las principales directrices de este corresponden a fijar la responsabilidad que cada actor tiene sobre el agua, el **estado** se establece como el administrador de las aguas, ya que es su responsabilidad asignar las aguas, la **sociedad civil** pasa a ser el usuario de estas aguas, los que tienen total control sobre los derechos ya otorgados, facultando a sus titulares para usar los derechos otorgados de forma privada

y exclusiva. De esta forma se pretende generar un mercado de las aguas, para que estas se reasignen de acuerdo con la demanda y productividad real de los sectores productivos.

Este código pone a responsabilidad de los usuarios de los derechos de agua la realización de todas las obras que fuesen necesarias para hacer uso de ellos, y dispone además las condiciones que estas obras deben poseer, entregando parámetros técnicos, además de establecer la separación entre la tierra y el agua, ya que, esta explícitamente dicho que las tierras por las que cruce un curso de agua que desemboque en otro no pueden ser usufructuadas por el dueño de las tierras, a menos que solicite ante la autoridad el otorgamiento de estos derechos de aprovechamiento, ya que los cuerpos de agua son de propiedad estatal y corresponde a la autoridad otorgar estos derechos.

En 2005, se generó la primera reforma «sustancial» al CdA de 1981, la que buscaba abordar los problemas de equidad social y protección medioambiental. Ya que, si bien se cumplió el objetivo inicial del CdA, y, se obtuvo más eficiencia en temas hídricos, aumentando las inversiones privadas en obras de riego y canalización, la asignación sin límites de los derechos sobre el agua comenzó a ocasionar problemas significativos, como el monopolio de los derechos sobre los excedentes de agua o la especulación, lo que ocasionaba que se solicitaran importantes cantidades de agua y no se utilizaran, esperando una demanda futura y así poder comercializar con ellos.

Los principales cambios que tuvo el CdA, en relación con la versión de 1981, fueron los siguientes:

- Se concedió autoridad al presidente para excluir los recursos hídricos de la competencia económica en casos en los que es necesario proteger los intereses públicos.
- Se otorgo la responsabilidad a la Dirección General de Aguas (DGA) de velar por los aspectos medioambientales en el proceso de otorgamiento de nuevos derechos de agua, especialmente a la hora de identificar los flujos de agua que permitieran la supervivencia del medio ambiente y proteger el manejo sostenible de los acuíferos.
- Se generó el cobro de una tasa de licencia para derechos sobre el agua sin usar y limitación de solicitudes de derechos de uso del agua a las necesidades originales, si el derecho se pedía para explotación agrícola debía usarse en esa actividad, esto como impedimento al acaparamiento y la especulación,

Si bien estos cambios no fueron sustanciales, supusieron trece años de reuniones, negociaciones, disputas y concesiones, ya que el trabajo en esta reforma comenzó en el año 1992, para lograr concretarse durante el 2005. Esto demuestra la importancia económica que hay en temas legislativos a nivel país, ya que es una fuente de presión constante para definir nuevas formas de accionar frente a situaciones nacionales.

En esta modificación se cambia el concepto sobre la tenencia del agua, ya que se pasa de «propiedad sobre el recurso» a «usuario del recurso», los que son otorgados a perpetuidad y sobre los cuales poseen autoridad total respecto las transacciones económicas que se realicen con ellos. Instaura la especificación de uso a los nuevos derechos de agua otorgados, esto se hace con la finalidad de terminar con la especulación que se había dado en torno al agua, ya que, en muchos casos se solicitaban derechos de agua sin ser

utilizados, solo esperando que, al agotarse los derechos a otorgar por la autoridad, pudiesen comercializarlos al mejor postor. Otra consideración nueva que se incorpora al CdA corresponde al derecho del estado a, en caso de decreto de escasez, redistribuir el recurso en favor del consumo de subsistencia, ello sin indemnización alguna durante un año al propietario de este recurso, periodo que puede prolongarse hasta por un año más, es decir, los titulares pueden llegar a estar dos años sin el recurso, esto sin considerar las pérdidas que esto implica a nivel social y económico. Esta última medida puede considerarse controversial considerando que no se establece una prioridad para redistribuir, ya que, no dice relación con el tipo de propietario, lo que podría generar que sean los pequeños productores los más afectados.

Esta modificación incorpora al estado en la generación de obras asociadas a la acumulación o estancamiento de las aguas, ya que les permite realizar obras hidráulicas estatales, las cuales si bien son construidas por el estado pasan luego a ser de dominio privado. Estas obras se entregan a las juntas de vigilancia ligadas a los derechos de aprovechamiento del cauce a intervenir para su administración.

Además, para evitar el acaparamiento de derechos de agua, se establece el cobro de «patentes» para los poseedores de derechos de aguas que no hagan uso de ellos. Esto pretende poner en movimiento el mercado de aguas del país y evitar la especulación desmedida sobre los derechos de aprovechamiento. Cabe destacar que esta medida tiene otro efecto marcado, y es acelerar el consumo de agua en lugares en los que estos se habían otorgado y no utilizados, esto impulso a su vez el desarrollo forestal de muchos predios que habían solicitado derechos y no los estaban explotando.

Considerando los efectos negativos que se observan en el territorio producto del CdA, es que se plantea la necesidad de generar una reforma importante al CdA actualmente vigente, ya que la modificación anterior no permite generar un modelo de aguas sostenible en el tiempo. Recogiendo esta problemática, se constituyen mesas de trabajo en temas hídricos durante el año 2015, las que se respaldan en la generación de la política Nacional para los Recursos Hídricos. Dentro de esta iniciativa se crean mesas de agua regionales para obtener la visión de las autoridades regionales, buscando generar un código mucho más equilibrado entre el medio ambiente y el desarrollo económico. Todo dirigido desde la cámara de diputados, donde se está llevando a cabo la reforma al código de aguas. Es importante señalar que todas las modificaciones que se pudiesen generar dentro de este proyecto de reforma son aplicables solo a los nuevos derechos de agua a otorgar, y si consideramos que, *«la estimación más aceptada indica que el 90% de las reservas superficiales de agua y el 50% de las subterráneas, ya han sido entregadas a privados»* (Arellano, 2017).

Cabe destacar que este proyecto en su forma inicial tenía propuestas que generaban un fuerte cambio de paradigmas, por ejemplo, ya no se entregarán derechos a perpetuidad, sino que, bajo la modalidad de concesiones, las cuales serían a 30 años máximo, y para los que deberían informar el uso que se iba a hacer de ellas, por lo que, si se solicitaban para agricultura no podían luego venderse a una forestal o minera, sino que solo dentro de la misma actividad.

Otro hito de este primer proyecto aplicaba a las denominadas «Aguas del Minero», las que corresponden al derecho de aprovechamiento que tienen los concesionarios mineros sobre las aguas subterráneas halladas producto de la explotación minera, para utilizar esta agua solo bastaba con encontrarlas y no tenían obligación de informar ni solicitar un derecho de aprovechamiento, lo que queda establecido en el CdA de 1981, la modificación propuesta no solo obligaba a dar cuenta del hallazgo en un plazo de 90 días, sino también a pedir autorización para su extracción y uso, la que podría ser denegada si ello pone en peligro la sustentabilidad de acuíferos o el derecho de terceros (Arellano, 2017).

Una medida propuesta considera la extinción de los derechos otorgados que no se estén utilizando, para ello se fijaron plazos de 4 años en el caso de los usos consuntivos, principalmente se aplica esta restricción al rubro minero y agroindustrial, y 8 años para los usos no consuntivos, los que corresponden a las hidroeléctricas principalmente.

Una de las medidas más destacables y controversiales que posee este proyecto de ley corresponde al establecimiento de caudales ecológicos mínimos dentro de áreas en que existan ecosistemas amenazados, esta propuesta tenía un carácter retroactivo, con lo que, el estado podría limitar la extracción de derechos ya otorgados en ecosistemas amenazados. Esta medida despertó la fuerte oposición de los rubros más importantes en temas hídricos del país, la agroindustria, la minería y la industria energética.

Con todo lo anterior se ingresa a la cámara de diputados el primer proyecto de ley que reforma el CdA. Luego de una serie de discusiones y reuniones, en noviembre de 2016, se aprueba una versión del proyecto de ley el cual se envía a la Comisión Especial de Recursos Hídricos, Desertificación y Sequía del Senado. Dentro de esta comisión se ha realizado una serie de cambios, que parecen revertir lo que se avanzó en la cámara de diputados. En abril de 2017 se entregó un informe comparado que incluye las indicaciones sustitutivas propuestas por el ejecutivo y por la Comisión de Recursos Hídricos Desertificación y Sequía (carey, 2017) . Este informe muestra lo que se aprobó en la cámara de diputados y las modificaciones que se están realizando sobre esos mismos cambios.

Luego de revisar y analizar este informe es claro que solo se realizan cambios mínimos, ya que, el principal cambio propuesto en esta reforma era el modificar la tenencia de los derechos de agua, promoviendo una modalidad de otorgamiento mediante «concesiones» a plazos fijos, lo que se reemplaza por la frase «constituir derechos de aprovechamiento», esto regresa la propiedad al estado original del CdA, sin embargo se mantiene la temporalidad del otorgamiento, sin embargo, estos derechos se renovaran sucesivamente, a menos que, la Dirección General de Aguas acredite el no uso efectivo del recurso. Se elimina de este artículo una causal para no renovar el recurso otorgado, la cual hace referencia a que se compruebe el cambio de uso del derecho otorgado, de comprobarse el cambio de uso, solo se suspenderá el derecho de aprovechamiento hasta que este vuelva a ser destinado para el uso que se otorgó.

Es así como otra de las propuestas modificadas dice relación con el uso y la transferencia de las aguas entre privados, ya que inicialmente se promovió el otorgamiento de derechos de agua con uso asignado, los cuales solo podrían transferirse dentro del mismo rubro y uso para el que fueron otorgados, y además, esta transacción debía informarse la institución

competente, si bien aún se mantiene la condición de transferencia entre mismos usos, ya no se exige que se informe de estos movimientos, lo que dificulta el nivel de información, que la autoridad puede tener, sobre los usos que se hacen con los derechos de agua que se otorgan, además de dejarla sin la capacidad de revocar derechos por esta causa, tal como se expuso en el punto anterior.

Limita también las acciones que, en la versión original del Proyecto, podía tomar el estado frente a casos en que se viese afectado, de forma severa, el acuífero o a la fuente superficial de donde se extraen los derechos, en caso que se afecte la función de subsistencia, ya que, si se podía constatar que dicho derecho de aprovechamiento pudiese causar efectivamente los riesgos ya descritos, o ya los hubiera provocado, el organismo competente podrá limitar su uso, o bien, en casos graves y calificados, dejarlo sin efecto. Esto ya no queda estipulado de la misma forma, y se incorporan medidas a tomar por el estado antes de pensar en suspender temporalmente el derecho, descartando la posibilidad de revocarlo por esta causa.

Se incrementan los años en que, luego de otorgarse el derecho, el titular puede no hacer uso de ellos, se cambia de 4 a 5 años en el caso de los usos consuntivos y de 8 a 10 años para los usos no consuntivos. Se eliminan también las condicionantes que se habían generado a las «aguas del minero», persistiendo la condición que tenían en el CdA original. Si bien se mantiene la consideración retroactiva del caudal ecológico mínimo, ya no es facultad exclusiva de la DGA determinarlo, dejando abierto y casi sin efecto, tal como ya se disponía, la aplicación real de esta medida ambiental.

Esta serie de modificaciones quitan la calidad de reforma al proyecto que se encuentra actualmente en el senado, ya que, si a todo lo anterior se suma que las modificaciones solo serán aplicables a los nuevos derechos de agua, quedan muchos territorios, gravemente afectados por la escasez hídrica, en los que esta reforma no tendrá ningún efecto real, ya que en estos territorios ya no quedan derechos por otorgar. Esta reforma pasa a ser un maquillaje de la situación actual, que no generará grandes cambios territoriales en la configuración de las regiones más afectadas por la escasez, para las cuales queda solo la consideración de medidas tecnológicas para suplir su problema respecto al abastecimiento hídrico, tema que tampoco es abordado en la «reforma» al código de aguas.

## **4 Capítulo 4: Marco Teórico**

En el presente capítulo se hará una revisión teórica sobre el concepto de escasez hídrica, para determinar qué se debe entender cuando se está hablando de esta, considerando las diferentes aristas que la componen. Además, se realizará una revisión crítica sobre la construcción político-institucional del discurso de “Escasez hídrica”, esto desde la perspectiva de la Ecología política, para comprender a quién beneficia este discurso y por qué se utiliza, considerando que son las instituciones las que generan estos (discursos) y luego gestionan medidas de mitigación.

Estas medidas pueden ser de tres tipos, conductuales (Gestión y manejo), ideológicas (políticas o estrategias) o tecnológicas, encontrándose dentro de estas últimas, la desalinización, en la que se pondrá mayor énfasis en la investigación, ya que es una medida que provoca diversas opiniones en su implementación, debido a que genera mayores impactos físicos y sociales. Por esto se realizará una revisión de casos internacionales en donde se haya implementado esta para obtener una visión amplia de los pros y contras de esta medida.

### **4.1 Consideraciones generales de la escasez hídrica y la evolución conceptual de las tipologías que la componen.**

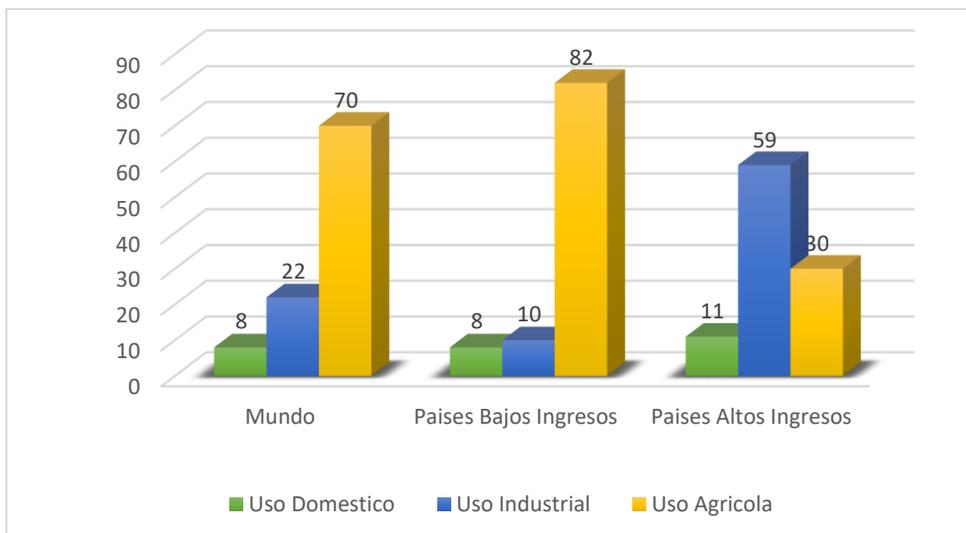
#### *4.1.1 Preocupación mundial por la escasez hídrica*

Alrededor de todo el mundo más de mil millones de personas no tienen acceso al agua (PNUD, 2006), lo que ha generado preocupación a nivel mundial, organizándose desde 1850 numerosas reuniones internacionales en el campo del agua, como por ejemplo las primeras conferencias internacionales sobre Sanidad, realizada en París en 1851, las que se han vuelto cada vez más comunes, llegando a decretarse la semana del agua, desde 1991 anualmente hasta la actualidad (Varady & McGovern, 2009). El mayor problema tiene relación con la desigual proporción entre la localización geográfica del agua versus la localización de la población, esto considerando, por ejemplo, que en Asia se concentra el 60% de la población mundial y solo un 36% del recurso hídrico, mientras que en las Américas (Norte, centro y sur) se concentra el 41% del recurso y solo un 14% de la población mundial (Quagliotti, 2007), lo que genera que hayan territorios con problemas críticos en el acceso al agua de sus habitantes, lo que se verá agravado considerando que la población aumenta y el consumo también, pero la cantidad de agua disponible permanece prácticamente igual, con tendencias a la baja (Agudelo, 2005).

Esto se complejiza aún más al incluir en la ecuación las actividades económicas y su demanda hídrica creciente, considerando que, a nivel mundial, a lo largo del siglo XX, la extracción de agua se ha multiplicado por 6, mientras que la población se ha triplicado (Serrano, 2010), esto pone en evidencia el continuo aumento de la demanda de agua dulce a nivel multisectorial. Además se debe tener en cuenta que el agua es considerada un factor importante para el desarrollo económico (Olmeda, 2006), por lo que las actividades económicas son las mayores consumidoras de agua dulce a nivel mundial (ver Figura N° 10), siendo, a nivel mundial, la agricultura la que ocupa la mayor cantidad de agua (70%),

seguida por el uso industrial (22%) y en último lugar el uso doméstico (8%), sin embargo esta proporción cambia dependiendo del nivel de desarrollo de los países, aumentando el consumo industrial en países más desarrollados (UNESCO, 2003), esto se debe al mayor nivel de mano-factura que los productos de países desarrollados tienen, contra la especialización en extracción de materias primas que los países subdesarrollados y de ingresos bajos poseen.

**Figura N° 9: Usos del agua a nivel mundial**



**Fuente: Elaboración propia en base a datos de la UNESCO 2003**

Debido al aumento de producción industrial, ha aumentado la demanda de materias primas, lo que ha generado un aumento en empresas extractivistas, y como consecuencia de esto, las inversiones en exploración minera han crecido en forma exponencial en los últimos años, siendo América Latina la que recibe la mayor cantidad de inversiones de este tipo (MISEREOR, 2011), es por ello que, dentro del uso industrial, despierta especial interés la minería. Además, la minería genera grandes impactos al contaminar cabeceras fluviales y poseer una alta demanda hídrica (Arrojo, 2008). El desarrollo de este tipo de actividades genera una intensa intervención de las zonas de explotación, lo cual a su vez requiere un mayor consumo de agua, tanto superficial como subterránea, y genera mayor cantidad de desechos, por lo que el incremento en el consumo y el deterioro de la calidad de las aguas por contaminación y mal manejo de los desechos puede conducir a conflictos con otros usos y usuarios (Guhl, 2011).

Con el continuo aumento de la población y la acelerada demanda del recurso hídrico por el sector industrial, existe, actualmente, cierto consenso en afirmar que el agua posee cinco características básicas: es un recurso natural escaso, limitado por sus sistemas de regeneración, irremplazable para la vida y el desarrollo, irregular en su distribución espacial y temporal, vulnerable y susceptible de usos alternativos y sucesivos (Olmeda, 2006), el agua posee un carácter variable en el tiempo y depende muchos factores, ya sea físicos, económicos o sociales, por lo que se torna fundamental, para continuar con la investigación,

definir y analizar el concepto de escasez hídrica y todas las variables que este engloba en sí mismo.

#### *4.1.2 Múltiples aristas de la escasez hídrica*

Para hablar de escasez hídrica primero se debe entender la Escasez por sí misma, la cual se define como «*Poquedad o mengua de algo y/o Pobreza o falta de lo necesario para subsistir*» (RAE, 2018), por lo que la escasez hídrica implica un desequilibrio entre la disponibilidad de agua dulce y las necesidades de un determinado sistema socio-ecológico (Máñez, Husain, Ferse, & Máñez, 2010). Sin embargo, la comprensión de este concepto se vuelve compleja, debido a lo variado de las necesidades en cuestión, ya que estas dependen de los usos que se le dé al agua. Es por ello que algunos autores consideran la escasez hídrica como una construcción social, que resulta de la ejecución de acciones de carácter social basadas en relaciones económicas, la cual es, en muchos casos, utilizada de forma política (Rao, 1991) (Metha, 2007) (Padilla, 2012) sin embargo se debe tener en cuenta que esta es solo una parte de la escasez hídrica y no se pueden omitir otros ámbitos de ella, ya que es un concepto que se caracteriza por su alta complejidad, debido a la diversidad de factores físico-ecológicos, históricos, económicos, sociales, técnicos y administrativos que influyen en los diferentes usos y en la disponibilidad natural del agua (Rico & Hernández, 2008).

En consideración de lo anterior, y para comprender de forma holística el concepto de escasez hídrica, se debe tener en cuenta un primer acercamiento a la diferenciación que teóricamente se ha hecho entre tipos de escasez.

Hay autores que reconocen 2 grandes tipos de escasez, la escasez natural, que tiene que ver con condiciones físicas y naturales del territorio y la escasez social, que tiene relación con las relaciones sociales e históricas respecto a la distribución del recurso (Buch, 2010) (Rico & Hernández, 2008). Sin embargo, hay otros autores que plantean 3 tipos de escasez, la escasez física (la escasa o nula presencia de agua en un determinado territorio), la escasez social (dice relación con la capacidad de adaptación social de una sociedad frente a la escasez física) y la escasez económica (la cual depende en gran medida de cambios sociales, políticos y culturales.) (Wolfe & Brooks, 2003) (Metha, 2007), estos tipos de escasez hacen referencia a una evolución del problema, que se complejiza, en orden ascendente hacia el tercer tipo de escasez, ya que este depende de muchas variables que cambian dependiendo de, la configuración de relaciones de la sociedad, la cual se ubica en un territorio que presenta una carencia de agua natural, la mayoría de las veces, además de las medidas adoptadas por esta sociedad para hacer frente a la carencia natural y en una última instancia a la evolución histórica que estas medidas han tenido.

Sin embargo hay autores que hacen una mayor diferenciación dentro de la escasez, llegando a diferenciar 5 tipos de escasez hídrica, las cuales son (Molle & Mollinga, 2003): la «Escasez física», que es cuando las fuentes de agua disponibles son limitados por la naturaleza, la «Escasez económica», es la imposibilidad de satisfacer una de las necesidades o usos debido a la incapacidad financiera, la «Escasez por Gestión», hace referencia a que el manejo inadecuado del agua provoca esta escasez, ya que los usuarios

que deberían recibir normalmente el agua no pueden ser atendidos correctamente, la «Escasez institucional», habla de una dimensión más sutil de la escasez inducida, significando el fracaso de una sociedad en tratar con desequilibrios de crecientes de suministro/demanda y la conservación del ambiente y por último, la «Escasez política», es cuando la gente se ve prohibida a tener acceso a una fuente disponible de agua porque están en una situación de la subordinación política. Sin embargo parece ser que la escasez social es la que se desglosa y se trata a mayor nivel de detalle, considerando la responsabilidad de las instituciones.

Es así que para el desarrollo de esta memoria se considerarán tres tipos de escasez, la «Escasez Física», o escasez natural, la que dice relación con la escasa presencia física del agua en un determinado territorio, la «Escasez Social», la que hará referencia a las relaciones sociales e históricas, respecto a la distribución y gestión, que se dan en torno al acceso al agua en un territorio específico, y, finalmente, la «Escasez Económica», la que guarda directa relación con la capacidad económica para poder acceder al agua, ya sea para pagar por el agua en sí misma o tecnologías que permitan acceder al agua.

Esta multiplicidad de la escasez hídrica la vuelve un elemento complejo, ya que se debe considerar que muchas veces el agua es utilizada para acentuar diferencias sociales entre los grupos de un mismo lugar (Metha, 2007), ya que donde existe «Escasez hídrica» se considera prácticamente un privilegio tener acceso al agua, debido a los altos costos que esta alcanza (Metha, 2014), lo que le otorga al agua un carácter económico, donde la crisis no es la presencia o no del agua en un territorio, sino la tenencia del agua (Grosso, 2011). Con esto se generan distanciamientos sociales dentro de una misma sociedad. Es por ello que es evidente que la escasez de agua está asociada a muchas circunstancias y tiene muchos efectos diferentes, dependiendo de los usos que se le dé (Molle & Mollinga, 2003).

Así surge otra arista del concepto, que tiene relación con cómo se determinan los usos del agua, considerando que los mecanismos de distribución del agua, generalmente, producen exclusión en el acceso a esta, lo cual refleja las relaciones de poder de un determinado territorio (Medeazza, 2006), lo que otorga el carácter político a la escasez hídrica, la cual continua siendo producto de relaciones sociales que se determinan mediante rangos de poder, que en el caso del agua, están ligados a la tenencia o no del recurso hídrico en determinados lugares (Johnston, 2008), por lo cual quienes son dueños del agua tienen poder sobre la configuración de los lugares y sociedades con problemas de escasez (Padilla, 2012).

Por lo tanto cuando se habla de escasez hídrica se debe tener en claro que no se habla solo de una condición natural del territorio, sino más bien de una construcción social, en la que interactúan distintas variables espaciales, sociales y políticas (Metha, 2007), por lo tanto, la escasez podría reflejar por una parte la capacidad económica para pagar por el agua, o bien por otro lado podría dar cuenta de las costumbres, las condiciones sociales y las relaciones que privilegian el acceso a algunos mientras que niegan el acceso a otros (Johnston, 2008), ya que los problemas ligados a la escasez están relacionados en mayor medida a la distribución de los recursos de una zona más que a la presencia de estos recursos (Padilla, 2012), por lo cual, una causa importante de las tensiones que se dan en los territorios, es debido a la distribución del agua dentro de las sociedades, la que se basa

en diversos mecanismos que estas sociedades determinan legalmente, es así que se debe tener muy presente que muchas veces la escasez de bienes es utilizado para validar la necesidad de organizar y re distribuir bienes (Metha, 2007).

#### **4.2 Influencia del discurso institucional de “Escasez Hídrica” en la configuración de los territorios y las múltiples aristas que los conforman desde la ecología política.**

Como primer acercamiento se debe tener claro que cuando se habla de territorio se entiende este como un elemento complejo, el que puede tomarse como una relación histórica entre espacio y relaciones sociales, la que puede generarse a partir de múltiples conocimientos y habilidades que se han dado bajo condiciones ecosistémicas, sociales y culturales (Cárdenas, 2010). Sin embargo no se ha adquirido, ni llegado a acuerdo sobre una definición única de territorio, ya que tal definición depende de la dimensión territorial y el área específica a analizar, es por ello que se ha definido y re-definido el concepto dentro de las diversas ramas de la geografía, ya sea tanto social como física, ya que definir el territorio ayuda en la interpretación y comprensión de las relaciones sociales vinculadas con la dimensión espacial (Llanos-Hernández, 2010).

Claval (2002) sostiene que las teorías y definiciones que existen del territorio no se contradicen, si no que se complementan, ya que aportan nuevas variables al amplio concepto que ya es el territorio para la geografía. Es así como otros autores tienen una consideración totalitaria del territorio, considerándolo como «*El lugar donde desembocan todas las acciones, todas las pasiones, todos los poderes, todas las fuerzas, todas las debilidades, es donde la historia del hombre plenamente se realiza a partir de las manifestaciones de su existencia*» (Mançano, 2009). Es por tanto que toda investigación geográfica es de carácter territorial, por lo que se entiende en el amplio sentido del concepto, el que aparece como una noción material y espacial, que busca establecer relaciones esenciales entre la política, la gente y el ajuste natural (Elden, 2013), lo que otorga al territorio la característica de ser el resultado de los procesos de apropiación material y simbólica de un espacio (Betancur, 2014).

Después de lo anteriormente expuesto se debe considerar al territorio como el resultado de variadas aristas físicas y metafísicas, las que pueden sub dividirse, sin embrago estas son principalmente, para la geografía y sus áreas de interés, la sociedad y el medio físico y la interacción que se dan entre estas, tales como la vida cotidiana de las comunidades, los procesos económicos y las actividades institucionales, que tienen dos formas de influir el territorio, en una primera instancia de forma directa, mediante normas y leyes, y de forma indirecta, mediante discursos repetitivos que caracterizan a los territorios y le otorgan cualidades que pasan a ser inherentes a estos.

Dentro de los territorios y las características que los conforman, es de gran interés para la investigación su relación con el agua, lo que es considerado, como paisaje hídrico, el cual puede ser entendido como paisajes en los que el agua desempeña un papel protagónico en su configuración actual, en su funcionamiento y dinámica, y en la percepción social y cultural del territorio (Mata & Fernández, 2007). Los mismos Mata y Fernández (2007)

definen los “paisajes del agua” como «*aquellos territorios cuyo carácter responde en un alto grado a las relaciones, actuales e históricas, entre un factor natural de primer orden como el agua y la acción humana*», Dejando en evidencia que hay territorios en los que el agua tiene una gran importancia, no solo para la formación física del territorio, sino que también en la configuración de las relaciones espaciales que se dan entre la sociedad y el medio natural, funcionando a base de relaciones que son como redes compuestas por asociaciones heterogéneas entre elementos humanos y no-humanos (Ribas, 2006).

#### *4.2.1 La ecología política y la escasez hídrica*

Como primera consideración, se debe tener claro que, la ecología política no centra su atención en la primacía de la política como tal sino a las fuentes del poder político, es decir a la economía, o la sociedad y sus clases y formas de organización (Palacio & Germán, 2006), considerando desde esta arista las relaciones de poder sobre la naturaleza, ya que no solo considera la relación política sobre la naturaleza, sino también los mecanismos de control y poder que se ejercen sobre esta. En esa línea, Swyngedouw (2009, pág. 56) afirma que «*la ecología política sugiere una estrecha relación entre la transformación del ciclo Hidro-social, ya sea a nivel local, regional o nacional, y las relaciones sociales, políticas, económicas y el poder cultural*» con lo cual queda en evidencia que las modificaciones en torno a las relaciones sociales con el agua no son solo políticas, sino que tienen sus orígenes en los cambios de las relaciones económicas y la relaciones dentro de la misma sociedad, modificando la circulación actual de los ciclos hídricos de una cuenca, lo cual puede generar escasez hídrica, la que no está necesariamente ligada a una disminución física en el caudal.

Para tomar cercanía con el análisis de la escasez hídrica desde la ecología política, se debe tener en cuenta que, muchos autores, consideran que «*la escasez es una relación social con las cosas y no una característica inherente a las cosas*» (Bouguerra, 2005, pág. 17), por lo tanto, cuando se habla de escasez de recursos hídricos se debe tener muy claro que muy a menudo no se habla de una disminución física del recurso, sino más bien de una modificación en el ciclo hidro-social del agua, y que con mayor frecuencia el discurso de escasez se utiliza también para justificar la privatización y mercantilización del agua (Metha, 2014), lo que es de vital importancia al considerar que, la privatización modifica las relaciones de poder entre los diferentes actores con el agua (Budds, 2004), por lo cual hay que ser muy prudente cuando se habla de escases hídrica y buscar siempre a quién puede beneficiar esta, ya que es a menudo fabricada y a veces deliberadamente manipulada para apoyar diversos programas políticos (Johnston, 2008), los cuales tienen efectos importantes sobre la sociedad, ya que, si consideramos que los que tienen poder controlan el agua (Medeazza, Flujos de agua, flujos de poder. La aportación de Erik Swyngedouw al debate sobre los recursos hídricos en Latinoamérica y en el Estado español, 2006), los pobres pueden quedar excluidos del acceso al agua, ya que en sociedades capitalistas el poder está directamente relacionado con el nivel económico, por lo que se entiende que el capitalismo solo puede funcionar basado en el concepto de escasez (Bouguerra, 2005).

Siguiendo la línea anterior, Padilla (2012, pág. 99) sostiene que, para analizar y comprender las relaciones en torno al agua y la configuración de un territorio que padece

escasez hídrica, se debe tener en cuenta que *«toda territorialidad es social, entendida ésta en el sentido amplio de un espacio de poder y disputa, dentro del cual históricamente se ha mantenido dominada a la sociedad a través del control exclusivo sobre el acceso al agua, lo cual era posible mediante un gran aparato burocrático que controlaba y centralizaba todas las decisiones respecto al uso socio productivo del recurso»*. De esta forma se fueron configurando los territorios, bajo la mirada del poder, es por esto que en muchos casos, tal como sostiene Grosso (2011, pág. 11) el discurso de “escasez de recursos” *«actúa como poderosa palanca ideológica para persuadir a la no elite de que acepten la situación existente y el establecimiento de medidas autoritarias para mantenerla»*, siendo este el mecanismo más recurrente para la elaboración de políticas públicas, medidas de mitigación y normas en muchos casos, ya que la percepción de escasez de recursos, ya sea una crisis actual o inminente, también puede ser fabricada y a veces explotada para satisfacer las distintas agendas políticas (Johnston, 2008), como en muchos casos ha sido utilizada para privatizar el recurso y el suministro de agua potable, lo que modifica fuertemente las relaciones de poder de los diferentes territorios afectados (Loftus & McDonald, 2001).

Los recursos naturales se sitúan en el centro de las relaciones de dominación (Metha, 2007), por lo que la tenencia de estos es de vital importancia, lo que otorga al agua un rol protagónico en la configuración de las relaciones dentro de una sociedad, así mismo, algunos autores sostienen que el manejo del recurso hídrico aparece como *«la principal bisagra de las relaciones espacio-sociedad, y una expresión material y simbólica de las cadenas de dominación presentes»* (Grosso, 2011, pág. 11), ya que como afirma Metha (2014) algunos grupos pueden sufrir la falta del agua aun cuando no hay una disminución en la disponibilidad de agua normalmente percibida en la región, lo que se genera por el acceso desigual al recurso. Lo anterior tiene su origen en las desiguales relaciones de los diferentes actores, con el agua, ya que estas dependen siempre de las relaciones de poder vigentes en esa sociedad, tal como se dijo anteriormente.

Para comprender de mejor manera como se han desarrollado las relaciones de poder en torno al agua, se debe considerar que, tal como sostiene Romero Toledo (2009, pág. 84) *«el territorio está marcado por el poder, construido por actores, que partiendo del espacio como materia prima, lo reproducen en territorializaciones y re-territorializaciones sucesivas, que expresan las relaciones de poder dinámicas»*, por lo cual las relaciones de poder son las que configuran, en una primera instancia, las sociedades y territorios y, en una segunda instancia, los mecanismos mediante los cuales se administran y distribuyen los recursos dentro de estas. Siguiendo ese hilo discursivo es que se puede asociar a lo que Budds (2013) afirma, ya que usando la idea de que el agua y el poder son mutuamente constitutivos, se demuestra la importancia de la transición a negociar los derechos de agua con una mínima regulación estatal, lo que deja el agua en manos de los poderes económicos, por lo que se traspasa el poder desde las instituciones estatales a los privados, dejando a las nuevas instituciones atadas de manos frente a las problemáticas y descontentos sociales actuales. Es por ello que se debe considerar que las estructuras tradicionales de poder a veces anulan a las instituciones estatales más recientes, ya que estas relaciones tradicionales están arraigadas en los territorios y se encuentran protegidas mediante mecanismos legales, lo que además está determinado por el posicionamiento social e institucional en más redes sociales, la mayoría de los cuales no están relacionadas

con el manejo de recursos naturales (Metha, 2007), por lo tanto si consideramos que únicamente aquéllos que tienen el poder controlan el agua, y aquéllos que tienen agua manipulan a los que tienen el poder, entonces aquéllos que no tienen poder no tienen agua (Medeazza, Flujos de agua, flujos de poder. La aportación de Erik Swyngedouw al debate sobre los recursos hídricos en Latinoamérica y en el Estado español, 2006).

Kaika (2004, pág. 919) sostiene que los gobiernos utilizan la escasez de recursos como justificación a muchas medidas de emergencia dudosas y poco transparentes, ya que *«transfieren la inevitabilidad de fenómenos naturales como explicación de fenómenos socialmente contruidos»*, como lo es la escasez hídrica, por lo que se asume que cualquier medida adoptada es para mitigar o dar solución a algo inevitable, y se desliga la responsabilidad de la inequidad en la distribución del recurso, ya que se genera la fusión de una crisis política y una crisis natural, y se ve acentuada por un fuerte discurso público en el que se pone a la naturaleza como fuente de la crisis. De esta forma, el atribuir la escasez relativa a la insuficiente capacidad de producción y/o a la falta de recursos financieros ayuda a encauzar el descontento potencial en un discurso tecnocrático, que privilegia las soluciones de carácter ingenieril a la escasez (Grosso, 2011).

Estas soluciones ingenieriles tienen un costo asociado, no solo al momento de su construcción e implementación, sino que también para su mantención posterior, lo que se ve reflejado en el bolsillo de los consumidores y esto en vez de ser una solución cambia el foco de atención desde la escasez hídrica, a lo inaccesible que se vuelve el agua para los ciudadanos de menores ingresos, esto se debe a que en una sociedad capitalista, el poder está ligado a la capacidad económica (Bouguerra, 2005), por lo que aquellos que no tienen dinero no tendrán agua, con o sin la “solución” tecnológica propuesta.

Como se mencionó anteriormente el ámbito económico está directamente ligado a las relaciones de poder de las sociedades capitalistas, en estos casos el agua pasa a ser una variable más dentro del sistema económico vigente, quitándosele a esta el carácter de elemento vital, el cual está, finalmente, determinado por la capacidad monetaria de cada individuo, por lo tanto, *«la escasez podría reflejar la capacidad económica para pagar por el agua, o bien, las costumbres, las condiciones sociales y las relaciones que privilegian el acceso a algunos mientras que niegan el acceso a otros»* (Johnston, 2008, pág. 74), así mismo Johnston sugiere que cada vez es más difusa la línea entre las asociaciones público-privadas y las entidades netamente privadas, ya que al haber involucrados costos, los inversionistas siempre querrán recuperarlos en el más corto plazo posible, lo que deja sin efecto que la prioridad sea el abastecimiento y bienestar social y pase a ser el beneficio económico y el lucro.

Se da por entendido que tal como menciona Budds (2013) el reconfigurar las políticas y las instituciones de agua no sólo produce resultados socio-ecológicos, sino, que de manera más importante consolida las relaciones de poder y las alianzas para fines particulares, lo que tiene efecto directo en las interrelaciones de todo tipo en un determinado territorio. A su vez, cuando se modifican las políticas o instituciones asociadas al agua, no se puede obviar la intención política tras la modificación, es por esto que es fundamental entender el discurso no solo de una forma literal, si no en el amplio sentido discursivo.

#### *4.2.2 Consideraciones de la ecología política del discurso.*

Cuando se realizan análisis de discurso, no solo se pone atención en lo que textualmente dicen estos, ya que tal como dice Santander (2011) este análisis debe realizarse en torno a la relación entre discurso e ideología, poniendo atención en el interés y tendencia del interlocutor del discurso analizado, ya que al analizar un discurso también se debe interpretar y analizar conociendo el contexto ideológico e histórico de quien lo emite. En esta línea aparece una aproximación política al análisis del discurso en la que se relaciona, el discurso, directamente con lo ideológico (Santander, 2011), para este análisis lo más importante es comprender y considerar, tanto el grupo social al que pertenece el interlocutor, como la ideología de este y su participación y nivel de injerencia en el gobierno de turno que emite los discursos. Dentro de este análisis Van Dijk (1999) sostiene que cuando se habla de análisis de discurso político no se puede dejar fuera la sociedad, por lo tanto no solo se habla de lo que dicen o no los actores políticos, o sus relaciones, procesos políticos o ideologías, si no también lo que se considera por parte de la sociedad, como lo económico y lo cultural.

Por su parte Halliday (1994) menciona que el lenguaje es la expresión total del hombre, y que debe reflejar tanto su mundo exterior como el mundo interior, el que corresponde a la conciencia; si llevamos esto a un discurso se genera un vínculo entre texto y contexto, lo que quiere decir que para analizar un discurso no solo se debe considerar lo textualmente dicho, si no el contexto integral de quien emite dicho discurso, integrando el cuándo y dónde al análisis. Así mismo se debe tener presente que los contextos pueden ser tanto personales como colectivos, considerando la relación entre la sociedad y la tendencia política del gobierno que los emite, ya que esta, tendencia política, guiará los lineamientos principales de todas las propuestas o medidas institucionales que se generen, teniendo en cuenta que los «*contextos sociopolíticos se definen a partir de la relación entre el Estado y la sociedad, que definen y redefinen las prácticas institucionalizadas para el uso y acceso del agua y el territorio*» (Damonte-Valencia, 2015, pág. 115).

Pardo (2012) parte de la premisa de que el discurso público orienta a la sociedad, y sus acciones, con la finalidad de priorizar los intereses colectivos por sobre las expectativas de otros sectores sociales dominantes, los que generalmente buscan posicionarse y tomar control de los recursos, además, en el mismo artículo, la autora sostiene que «*el discurso sirve al control social*» (pág. 45), ya que los grupos dominantes buscan poner temas en el tapete mediante los medios de comunicación, centrando la atención en los temas que a ellos les interesan, buscando, mediante estos discursos, modificar las formas de comprender la realidad.

Siguiendo esa línea de análisis, Van Dijk (2009), sostiene que «el poder no se manifiesta solo “en” o “mediante” el discurso; también tiene una importante fuerza de organización de la sociedad “detrás” del discurso» (pág. 65), es por esto que, al ser estrecha la relación entre discurso y poder, no es de extrañar, que los mismos grupos de poder controlen, además, los diferentes modos de distribución de los discursos en los medios masivos, y que, estos son, principalmente, actores institucionales (van Dijk T. A., *Discurso y Poder*, 2009). Esto deja en clara evidencia que los mismos grupos de poder crean el discurso, lo distribuyen y después lo aplican, ya que son, los actores dentro de las instituciones, los

principales encargados de promover una visión sobre la situación actual del país, y, estos mismos actores, son además los que generan las medidas con que se tratará esta situación, por lo que orientan a la sociedad y definen las acciones a seguir por esta.

#### *4.2.3 Las instituciones y su trato con el agua en América Latina.*

En América Latina ha cambiado y evolucionado poco a poco la forma de gestionar el agua a nivel institucional, al igual que lo ha hecho en todo el mundo, sin embargo estos procesos partieron como reflejo de lo que ocurría en Europa y América del norte, en donde se parte desde un modelo de administración centralista, en 1945, al que le siguió la lógica del libre mercado, en 1955, continuando con el neoliberalismo clásico, que tomo fuerza desde 1975 y sigue presente, para llegar a los cuestionamientos medio ambientales que empezaron a regir el discurso político desde 1985 (Varady & McGovern, 2009), los cuales, tanto a nivel mundial como local, se han presentado a diversas escalas de interés, ya sea a nivel urbano o a un nivel nacional, en donde entran en conflicto todos los tipos de actores que conforman el territorio y que compiten por el agua.

Existen muchos ejemplos en los que se ha visto el manejo del agua por parte de las instituciones gubernamentales, uno de estos ejemplos es el caso Mexicano, donde, como describe David Barkin (2011), desde el cambio de gobierno ocurrido en el año 2000, en el que un partido neoliberal ocupó la presidencia, la principal problemática ha girado en torno al ingreso de capitales privados a la administración y distribución del agua potable urbana, ya que el discurso institucional fomenta la mejora técnica del servicio mediante la incorporación de diferentes inversiones privadas, todo esto ha llevado a la privatización paulatina del agua urbana en México, además en la actualidad el país sufre la ineficacia que el gobierno tiene para fiscalizar los usos de las aguas. Sin embargo, Pompilio Aguilar (2010) afirma que en la actualidad algunos estados mexicanos han hecho grandes esfuerzos en modificar la forma de gestionar el agua en sus territorios, tal como lo ha hecho el estado de Hidalgo, dentro del que se han trabajado diversos modelos de gestión integrando los conceptos de Gobernanza, Nueva Gestión pública y la Gestión integrada de recursos hídricos. A pesar de lo anterior Barkin (2011, pág. 545) sostiene que «*Los servicios de agua en la mayoría de las zonas urbanas de mayor población en México son brindados por organismos públicos descentralizados*», esto se da ya que al ser un gobierno estatal, los estados no se someten totalmente bajo los mismos lineamientos, por lo que cada uno es autónomo en la forma de gestionar su territorio y recursos.

Otro caso interesante, por la evolución que ha tenido en su manejo y gestión del agua, es Ecuador, en donde, en palabras de Malo Larrea (2015) el estado, que debería gestionar en beneficio de la ciudadanía, lo ha hecho en pos de intereses privados y económicos, por lo que históricamente se han constituido los elementos de dominación de la aristocracia ecuatoriana, desde el periodo colonial, hasta periodos recientes, esto se ha llevado a cabo a través de organismos internacionales, que adoptaron políticas de planificación y quitaron esta labor al estado. En la actualidad el estado Ecuatoriano se encuentra realizando fuertes esfuerzos por regresar el dominio, perdido durante el periodo neoliberal, al estado para así reconstruir la autoridad estatal; en temas hídricos el estado ha renovado la ley de aguas y para esta ha tenido una puja constante con el Movimiento Indígena Ecuatoriano, ya que si

bien estos apoyan el re ingreso del estado, no están de acuerdo en la representatividad política del estado, ya que esperan que este no busque favorecer al sector gremialista e identidades colectivas (Ramírez, 2011), ya que, en palabras de Franklin Ramírez (2012), «entre 2007-2011 la estrategia ecuatoriana ha apuntado a la generación endógena y a la apropiación creciente de porciones sustantivas del excedente local». Lo anterior muestra el retorno del estado en temas de planificación territorial real y completa.

Otro caso interesante a analizar en América Latina es el caso argentino, donde en 1993 comenzó a privatizarse el sector hídrico, ingresando nuevos agentes administrativos, los que eran de carácter privado, como operadores privados o productores rurales, sin embargo, posteriormente el estado retomó el control de varios sistemas de abastecimiento de agua, pero se mantuvieron los entes privados como fiscalizadores, complejizando el sistema institucional (INA, 2010). Actualmente, en palabras de Martín Liber (2013), el problema no es la titularidad del agua, ya que, en Argentina se han calificado, formalmente, las aguas como públicas, la disputa actual es respecto al uso de esta, ya que a través de diversos instrumentos y dispositivos legales se ha permitido, de forma sostenida, que las aguas sean utilizadas legalmente por entidades privadas, las cuales, hacen uso de estas para fines netamente económicos, lo que favorece intereses individuales, los que siempre parecen, según el autor, moverse en direcciones contrarias a los intereses públicos.

Luego de revisados los casos anteriores queda en evidencia lo contingente que es el tema a nivel internacional y, específicamente a nivel latinoamericano, con lo cual se vuelve evidente los motivos para analizar el caso chileno.

#### **4.3 La evolución de las soluciones tecnológicas frente a la escasez hídrica**

Considerando que la escasez hídrica es un problema global, es importante analizar las formas en que esta se ha abordado y las soluciones que han surgido. Si bien, en todos los países se ha abordado de diferentes maneras, es evidente que las soluciones técnicas y tecnológicas son las que toman mayor relevancia, esto se debe a que ofrecen soluciones de forma inmediata y a corto plazo.

Es fundamental establecer, en una primera instancia que, la humanidad «*dispone de recursos científicos, técnicos, económicos, institucionales; políticos para adecuar la disponibilidad de agua a la demanda y viceversa*» (Custodio & Cabrera, 2002), por lo que se da por entendido que existen varios tipos de soluciones o medidas frente a la escasez hídrica. Estas se pueden categorizar, principalmente, en: medidas de tipo Ideológicas, las que se definen como aquellas que son responsabilidad de el marco normativo de cada país, y su finalidad es, incorporar a la legislación elementos que ayuden en la protección del agua o a combatir la escasez hídrica (Camargo & Mariscal, 2012). Luego se pueden identificar las medidas de tipo Conductual, las que tienen por finalidad modificar la forma en que las sociedades se relacionan con el agua, elaborando políticas y programas eficaces para mejorar la forma en que las sociedades se relacionan con el agua (Roudi-Fahimi, Creel, & De Souza, 2002), además existen las medidas de tipo económicas, las que apuntan a la redistribución del uso del agua, pasándola de los que hacen un uso ineficiente a aquellos que utilicen eficientemente el agua, esto generalmente significa reducirle el agua a la

agricultura, que hacen mayor cantidad de uso del agua, transfiriéndola a otras actividades económicas (Camargo & Mariscal, 2012). Finalmente aparecen las medidas Tecnológicas, que son aquedadas que, mediante la implementación de la ciencia y la tecnología aseguran el acceso al agua. Es dentro de este último tipo de medidas que centraremos la atención.

Estas soluciones se enfocan, principalmente, en el agua disponible para consumo humano y para riego. Las soluciones para riego se han tecnificado, disminuyendo el consumo de agua, además de diversificar las fuentes, incorporando, principalmente, el agua subterránea en sus procesos. En muchos países, y durante mucho tiempo, se consideró que el riego con agua bombeada desde acuíferos era la forma de riego ideal, ya que en el subsuelo no se producen pérdidas por evaporación (Hendrik, 2000), sin embargo, esto ha traído graves problemas ambientales, ya que, los niveles freáticos han disminuido tanto que ya no es viable el riego mediante estas fuentes, generando grandes desbalances hídricos.

Estas soluciones van desde grandes infraestructuras de riego, como la construcción de represas y embalses, pasando por la tecnificación del riego, para llegar a la recarga artificial de acuíferos o a la generación de nuevas fuentes de abastecimiento. Es en la búsqueda de nuevas fuentes de abastecimiento donde centraremos la atención, específicamente en la Desalinización, ya que esta medida parece ser la preferida a la hora de buscar soluciones a la escasez de agua en muchos países, más aun considerando que «el 97,5% del agua que existe en nuestro planeta es salada y sólo una cantidad inferior a 1% es apta para el consumo humano» (Camargo & Mariscal, 2012).

#### *4.3.1 La preponderancia de la desalinización como solución ante la escasez hídrica mundial*

Si consideramos la premisa de que el agua salada se encuentra en mayores cantidades que el agua dulce en el planeta, es evidente que, mediante esta tecnología se produzca agua potable desde hace muchos años (Camargo & Mariscal, 2012). La primera planta desaladora de energía solar del mundo fue inaugurada en 1872, esta se encontraba en Las Salinas, en el desierto chileno de Atacama, construida para servir a las minas de salitre locales y comerciantes de esa época (Arellano Escudero, 2011), también se puede identificar bibliográficamente una planta en Egipto en 1912, respecto a esta, su caudal era de 75 m<sup>3</sup> diarios, luego de cinco años se construyó otra planta de 150 m<sup>3</sup>, en Estados Unidos (Montaño, 2011).

En un principio, el método más utilizado fue el calor, ya que, mediante evaporación y condensación, se separaba el agua de las sales, tal como sucede en la realidad con las nubes. Sin embargo, este proceso de destilación requiere grandes cantidades de energía lo cual genera importantes costos monetarios, aun así, fue un método muy utilizado en un principio, ya que es un proceso simple y sin mayores complicaciones (Hendrik, 2000). Para la década de 1960 se comenzó a dar un mayor uso de plantas con tecnologías de membranas, ya que, este tipo de plantas disminuyen notoriamente los costes de la desalinización, es así como, en países donde la energía es costosa se privilegia el uso de estas plantas, mientras que, principalmente en países petroleros, se sigue usando la desalinización térmica (Montaño, 2011).

Si consideramos los grandes avances tecnológicos que la desalinización ha tenido y los beneficios que este proceso tiene respecto a la generación inmediata de agua potable, se vuelve fácil entender que para el año 2014, ya había aproximadamente 17.277 plantas desaladoras en el mundo (Ruiz, 2014). Estas plantas tienen diversos usos y localizaciones, sin embargo, la mayor producción de agua desalada se centra en 3 lugares: «17% de la producción mundial se da en Arabia Saudita, un 13,4% en Emiratos Árabes Unidos y un 13% en Estados Unidos» (Aquaefundación, s.f.). En cuarto lugar, podemos ubicar a España, con un 5% de la producción de agua desalada a nivel mundial, es importante señalar que en España se da un ambiente ideal para la implementación de este tipo de tecnología, sin embargo, debido a lo antiguo de los sistemas ya instalados el costo sigue siendo alto (Montaño, 2011).

Es importante destacar que, si bien, la desalinización se ha adoptado en España desde el siglo XXI como la respuesta definitiva a todos los problemas con el agua, esta tiene detractores, lo que consideran que, a pesar de los beneficios que esta tiene, no se deben olvidar los problemas que trae consigo, el alto gasto energético y el costo monetario elevado para la población, además del daño a la vida marina, debido al uso de químicos en la desalinización (March, Saurí, & Rico-Amorós, 2014). Si bien esto no ha frenado las consideraciones positivas sobre esta tecnología, ni mucho menos su desarrollo acelerado, es importante señalar las consideraciones negativas que este tipo de tecnología puede despertar. Considerando que en España se ha adoptado desde el nivel institucional la desalinización, a continuación, se hace un zoom a los efectos que esta medida ha tenido en este país.

#### *4.3.2 Beneficios e impactos del desarrollo de la desalinización a nivel institucional en España*

Dentro de España surge, a nivel institucional, en el año 2004 el programa A.G.U.A (Actuaciones para la Gestión y la Utilización del Agua), mediante este programa, el Gobierno español pretende garantizar una mayor equidad, obtener una mayor eficiencia y sostenibilidad aprovechando las mejores tecnologías disponibles, así como cumplir los criterios y normas de la Unión Europea (Montaño, 2011). Los principios en que se basa este programa son los siguientes (Ministerio de Medio Ambiente, 2004):

- El agua es un recurso que tiene un valor ambiental, económico y social.
- El agua es un bien limitado y su disponibilidad en cuantía y calidad adecuadas no es gratuita.
- El desarrollo tecnológico está permitiendo un mayor ahorro y eficiencia en el uso del agua. Asimismo, éste debe respetar los caudales necesarios para preservar los ecosistemas de cada cuenca, incluyendo los costeros.
- El precio del agua debe fijarse en función de los costes reales y del beneficio económico que pueda derivarse de su utilización.

Con la puesta en marcha del Programa A.G.U.A. la desalinización se convierte en la solución principal a los problemas de escasez hídrica en el litoral mediterráneo, con lo cual, desde este periodo la industria española de desalinización aumentó, todavía más, su

competitividad situándose por encima de la mayoría de países, quedando en evidencia que no solo la escasez de agua por si misma generó el aumento de plantas en este país, sino que, este programa apporto al desarrollo económico de esta industria (Montaño, 2011), ya que, dentro de este programa se potencia le generación y construcción de plantas desalinizadoras, lo que potencia la demanda del recurso y no resuelve el problema de la gestión, eliminando así otras prácticas comunes en España, como las trasferencias de aguas desde una cuenca a otra, convirtiéndose así la desalinización, en un símbolo de abundancia de agua, potenciando y sustentando la expansión urbana, ya que, asegura la futura resolución de problemas hídricos (March, Saurí, & Rico-Amorós, 2014).

Es así como la desalinización también conlleva efectos negativos, los cuales pueden ser directos, como la salmuera y el consumo energético o impactos indirectos, como lo son los impactos socioeconómicos inducidos. Estos efectos indirectos son los que suelen generar mayores problemas, siendo la supremacía de la demanda, uno de los más comunas, ya que produce, en la población, la sensación de que los problemas de escasez de agua podrían resolverse por completo mediante el aumento de los suministros, con lo que, se crea una cultura del «Derroche de Agua», lo que genera controvertidos paisajes de abundancia hídrica dentro de territorios con escasez natural (Medeazza, 2005).

## **5 Capítulo 5: Metodología**

En los análisis sociales se consideran principalmente dos enfoques de investigación, el cuantitativo y el cualitativo, estos tienen notorias diferencias en sus procesos, el enfoque cuantitativo es secuencial, deductivo, probatorio y analiza una realidad objetiva, mientras que el enfoque cualitativo es inductivo, recurrente, analiza múltiples realidades subjetivas y no posee una secuencia lineal (Sampiere, 2006). De acuerdo con lo anterior es evidente que esta investigación posee un enfoque cualitativo, además, de acuerdo con Sampieri (2006), estas se «*orientan hacia la comprensión de las situaciones únicas y particulares, se centran en la búsqueda de significado y de sentido que les conceden a los hechos los propios agentes, y en cómo viven y experimentan ciertos fenómenos o experiencias los individuos o los grupos sociales*».

Sumado a lo anterior, y, considerando el tipo de análisis realizado, se adicionó una metodología cualitativa enfocada en el análisis de textos. De acuerdo con Fernández (2006) los análisis basados en datos cualitativos utilizan los textos como una muestra de la experiencia humana o como el objeto de análisis, para el caso de esta investigación se utilizó como objeto de análisis; es fundamental entender que para analizarlos se pueden abordar de distintas formas, puedes analizar palabras claves en contexto, realizar un conteo de palabras, redes semánticas, o realizar directamente análisis de contenido clásico entre otros.

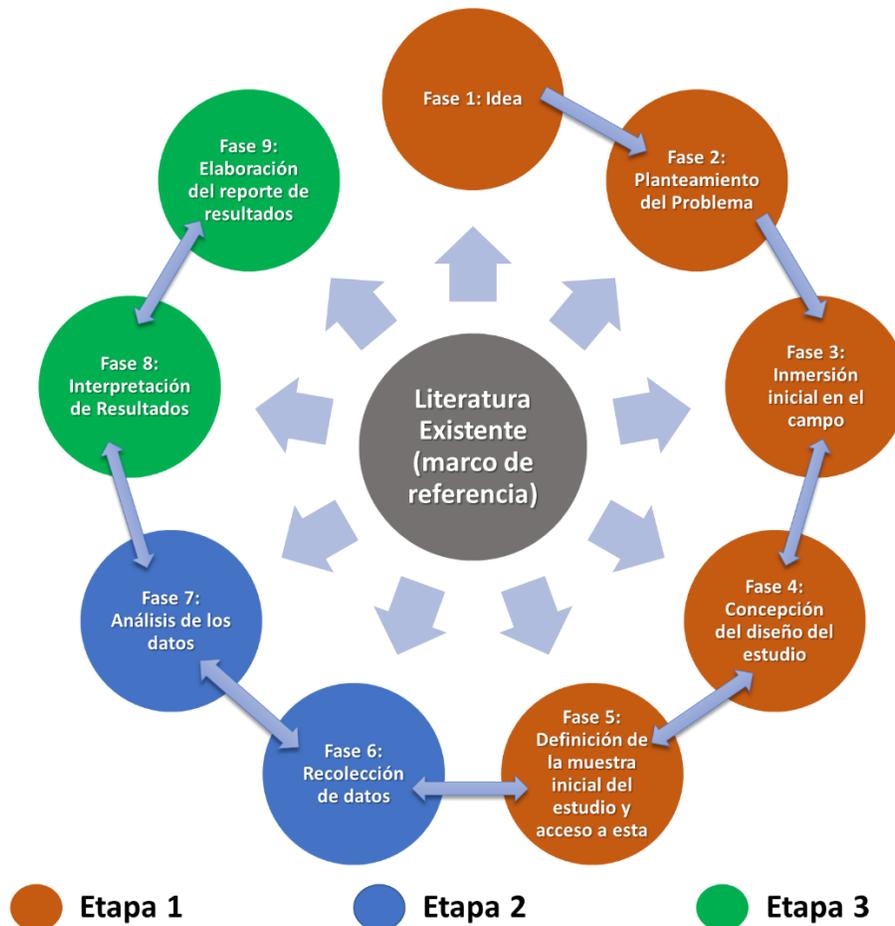
El análisis de discurso es una herramienta importante para el método cualitativo, ya que, permite analizar la descripción e importancia que se le otorga a los aspectos estudiados, en este análisis se utiliza un proceso de codificación, el que consiste en el etiquetamiento y la desagregación de pasajes textuales de acuerdo con la categoría buscada (Sayago, 2014). Considerando que esta memoria se trata de análisis de discursos escritos, se utilizó el análisis más clásico de contenidos, donde se realiza una búsqueda transversal, mediante la cual se reconoce en todos los textos, la inclusión de la temática estudiada (Sayago, 2014).

El análisis de contenido es, como cualquier otra herramienta de análisis social, objetivo, replicable y válido, sin embargo, lo que lo diferencia de otras técnicas de análisis social, es que combina la observación y producción de los datos, y la interpretación o análisis de los datos (Andréu, 2011). Para el desarrollo del análisis de contenido se pueden identificar tres enfoques; en el primero el investigador se interesa por las características del contenido en sí mismo, el segundo enfoque, es el que trata de extraer inferencias considerando el origen del texto, respecto a la caracterización de quienes produjeron el texto, el tercero de los enfoques dice relación con la caracterización de a quienes va dirigido el texto, es decir, mediante el texto se busca entender al público al que este apunta (Martín, 2005).

Para la realización de este estudio se consideró que los análisis cualitativos tienen 9 fases, las que pueden leerse de forma lineal, sin embargo, en la investigación cualitativa con frecuencia es necesario regresar a etapas previas, por eso se visualizan flechas en dos sentidos (Sampiere, 2006). Si bien esta metodología se maneja en fases, es posible agrupar estas fases en etapas, para sistematizar la investigación, en la figura a continuación se

pueden observar las fases definidas por Sampieri agrupadas en las etapas que se consideraron para esta memoria.

**Figura N° 10: Fases metodológicas del análisis cualitativo**

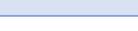


**Fuente:** Editada en base a «Metodología de la Investigación», Sampieri 2006

Como se mencionó anteriormente, para llevar a cabo esta investigación se consideraron 3 etapas para cada objetivo, esto tomando en cuenta la temática y los resultados esperados, ya que, en una primera instancia se definió y delimito el tema y los actores a considerar, luego se realizó el proceso para la recopilación de datos e información y finalmente se contrasto la información obtenida en las etapas previas, se realizó el análisis de información y se generó el vaciado de información.

Para representar de forma sintetizada la metodología se utiliza un diagrama de flujo, este corresponde a una forma de representación gráfica de la secuencia de pasos que se realizan para obtener un cierto resultado, proporcionando información sobre los procesos de forma clara, ordenada y concisa. Los símbolos utilizados para la construcción del diagrama de flujo corresponden a una imagen o figura con la que se representa un concepto, en la tabla a continuación se observan los símbolos utilizados en la construcción del diagrama de flujo y su concepto.

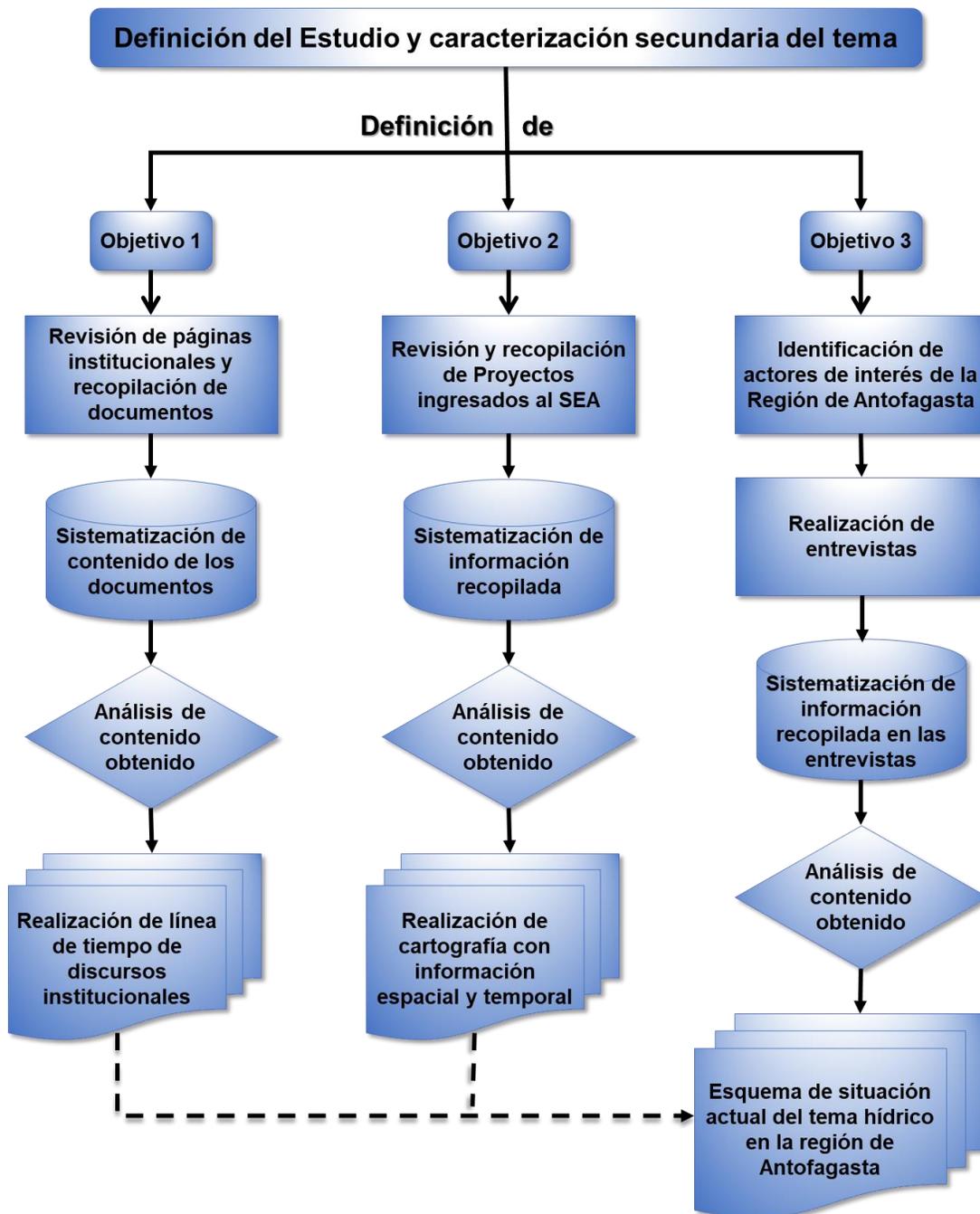
**Tabla N° 3: Símbolos y Significados del Diagrama de Flujo**

Símbolo	Significado
	Inicio o final de diagrama
	Realización de una actividad
	Generación de Bases de datos
	Análisis de situación y toma de decisión
	Documentación (Generación, consulta, etc.)
	Indicación del flujo del proceso
	Conectores entre diagramas de flujo

**Fuente:** Información obtenida de la página web [www.fundibeq.org](http://www.fundibeq.org)

En la figura a continuación **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** se muestra el diagrama de flujo donde se detallan las fases metodológicas y las interacciones entre ellas que permiten el desarrollo de todos los objetivos.

Figura N° 11: Diagrama de flujo para metodología de trabajo



Fuente: elaboración propia

Para la definición del estudio se debe tener en cuenta que esta memoria se encuentra inserta dentro del marco del desarrollo del Proyecto FONDECYT N° 11130631: “Metalizando agua de mar, construyendo escasez; los impactos indirectos de la planta desalinizadora La Chimba en la ciudad de Antofagasta”. Con esa consideración se definió como tema central la Escasez Hídrica, la forma en que esta es tratada dentro de los Discursos institucionales, las medidas propuestas en ellos y el reflejo territorial que estos

tienen, además de la forma en que es percibida esta temática por las instituciones la Región de Antofagasta. Para el desarrollo de esta temática se definió un objetivo general y tres objetivos específicos.

### **5.1 Objetivo 1: Analizar la evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica a nivel nacional desde 1981 hasta la actualidad, identificando las causas y soluciones contenidas en estos**

Para este objetivo se consideran 3 etapas, las que consisten básicamente en:

#### *5.1.1 Etapa 1: Recopilación de información secundaria, inmersión en el campo y definición y acercamiento a grupo muestral.*

Durante esta etapa, para este objetivo, se definieron los documentos que se revisaron para dar cumplimiento al objetivo, se desarrolló una contextualización de la situación actual en que se encuentra enmarcado el tema a investigar, esto conllevó una investigación bibliográfica, la que se realizó mediante la investigación teórica de las aristas que rodean al tema en cuestión, esto tuvo como finalidad contextualizar la temática escogida y poner en evidencia la importancia y contingencia que posee el tema de estudio.

Para sistematizar este análisis se definió la muestra que se utilizaría, la cual fue delimitada considerando un hito histórico relacionado con el tema (Fernández, 2006), se consideró la promulgación y entrada en vigencia del código de aguas de 1981 como punto de partida, esto considerando la relevancia y relación con el tema de estudio. Para la realización de este objetivo se identificaron los siguientes discursos:

- 1) Constitución política de Chile (Ministerio del Interior, 1980)
- 2) Código de Aguas (Ministerio de Justicia, 1981)
- 3) Ley 18.681 Establece Normas sobre Ejecución de Obras de Riego por el Estado (Ministerio de Justicia, 1981)
- 4) Modifica el artículo 459 del código penal y establece normas relativas a los servicios de agua potable y alcantarillado (Ministerio de Justicia, 1982)
- 5) Ley 18450 Aprueba Normas para el Fomento de la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje (Ministerio de Agricultura, 1985)
- 6) Ley General de Servicios Sanitarios (Ministerio de Obras Públicas, 1989)
- 7) Autoriza al estado para desarrollar actividades empresariales en materia de agua potable y alcantarillado, y dispone la constitución de sociedades anónimas para tal efecto (Ministerio de Economía, 1990)
- 8) Reglamento para el control de la Contaminación Acuática (Ministerio de Defensa Nacional, 1992)
- 9) Ley 19300 Sobre bases Generales del Medio Ambiente (Ministerio Secretaria General de la República, 1994)
- 10) Acuerdo de Cooperación Ambiental Chile-Canadá (Ministerio de Relaciones Exteriores, 1997)
- 11) Declara formalizadas concesiones de producción y distribución de agua potable y recolección y disposición de aguas servidas de ESSAN S.A., en ciudades de

- Antofagasta, Calama, Tocopilla, Mejillones y Ciudad de Taltal (Ministerio de Obras Públicas, 1997)
- 12) Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental (Ministerio Secretaria General de la República, 1997)
  - 13) Aprueba Reglamento del Catastro Público de Aguas (Ministerio de Obras Públicas, 1998)
  - 14) Política Nacional de Recurso Hídricos (Ministerio de Obras Públicas, 1999)
  - 15) Establece Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes asociados a las descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales (Ministerio General de la Presidencia, 2001)
  - 16) Establece Normas de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas (Ministerio Secretaria General de la República, 2003)
  - 17) Ley 20017 Modifica el Código de Aguas (Ministerio de Obras Públicas, 2005)
  - 18) Estrategia Nacional de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas (CONAMA, 2007)
  - 19) Estrategia Nacional de Glaciares (Ministerio de Obras Públicas, 2009)
  - 20) Ley 20417 Crea el ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente (Ministerio Secretaria General de la República, 2010)
  - 21) Informe del Estado del Medio Ambiente (Ministerio del Medio Ambiente, 2011)
  - 22) Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (Ministerio de Obras Públicas, 2012)
  - 23) Aprueba el Reglamento para la Determinación del Caudal Ecológico Mínimo (Ministerio del Medio Ambiente, 2013)
  - 24) Aprueba Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (Ministerio del Medio Ambiente, 2013)
  - 25) Reglamento sobre Normas de Exploración y Explotación de Aguas Subterráneas (Ministerio de Obras Públicas, 2014)
  - 26) Política Nacional para los Recursos Hídricos (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2015)
  - 27) Plan nacional para la sequía (Ministerio del Interior, de Energía, Minería, MINAGRI, MOP y MMA, 2015)
  - 28) Plan Nacional de Riego y Drenaje de acuerdo con lineamientos estratégicos y Ministeriales (CNR, 2017)
  - 29) Programa de Riego y Drenaje Intrapredial (INDAP, S/F)
  - 30) Programa Bono Legal de Agua (INDAP, A/F)
  - 31) Estudio de Riego y Drenaje (INDAP, S/F)
  - 32) Programa de Pre inversión en Riego (CORFO, S/F)

### *5.1.2 Etapa 2: Revisión y sistematización de información primaria*

Se revisaron los documentos recolectados en la etapa anterior, extrayendo lo necesario para generar la matriz. A continuación se mencionan los parámetros y conceptos identificables dentro de cada publicación:

**Tabla N° 4: Descripción de los campos analizados para cada publicación**

<b>Campo</b>	<b>Descripción del campo</b>
<b>Publicación analizada</b>	Título oficial del documento analizado
<b>Fecha de Vigencia</b>	Desde qué fecha se hizo oficial la publicación
<b>Institución</b>	Organismo institucional que genera la publicación
<b>Tema</b>	Tema central que se trata en la publicación
<b>Categoría que se otorga al agua</b>	Categoría que cada publicación le otorga al agua, o, forma de concepción del agua, para esto se identificaron dos tipos de concepción del agua en las publicaciones revisadas: Recurso y Objeto de Conservación.
<b>Definición del agua</b>	Definición que se desprende del contenido de cada publicación
<b>Considera Escasez</b>	Si es que en el texto se hace alusión a la escasez hídrica, de forma directa o indirecta,
<b>Tipo de escasez</b>	Si considera la escasez, Que tipo de escasez considera, se toman los tipos definidos y establecidos en el marco teórico: Escasez Física, Social o Económica.
<b>Medidas propuestas</b>	Identificar si la publicación propone o considera medidas para hacer frente a la escasez hídrica.
<b>Tipo de medidas</b>	Que tipos de medidas consideran las publicaciones, estas también se relacionan con lo expuesto en el marco teórico: Tecnológicas, Conductuales (Mejoras en gestión o asesorías) o Ideológicas (lineamientos futuros, ejes estratégicos)

**Fuente: elaboración propia.**

### *5.1.3 Etapa 3: Análisis de información y generación de resultados esperados*

Con el análisis de la información, realizado en la etapa anterior, se genera el análisis y la evolución de los discursos sobre escasez hídrica, identificando y analizando los cambios que se han generado respecto a esta temática. El análisis realizado consiste básicamente en un análisis de discurso descriptivo. Este análisis es cualitativo y subjetivo, tal como se mencionó anteriormente, por cuanto se desprenden de las diferentes publicaciones conceptos que, no aparecen mencionados de forma literal, en la mayoría de los casos.

Para lograr el análisis se consideró un análisis a nivel nacional, ya que se utilizaron discursos nacionales. Mediante este análisis y trabajo, se obtiene como resultado una línea de tiempo, que representa la concepción de la escasez hídrica y las soluciones a esta a nivel institucional, entregando una visión temporal gráfica.

## **5.2 Objetivo 2: Identificar y analizar la evolución de la implementación de la desalinización de agua de mar en el país, poniendo mayor atención en la región de Antofagasta.**

Para este objetivo se consideran 3 etapas, las que consisten básicamente en:

### *5.2.1 Etapa 1: Recopilación de información secundaria, inmersión en el campo y definición y acercamiento a grupo muestral.*

En una primera instancia se realizó una revisión general, para generar una contextualización de la desalinización, considerando la historia de esta en el país, esto conllevó una investigación bibliográfica, esta se realizó mediante investigación histórica, identificando las raíces y el origen de la desalinización en Chile, para este punto se debe tener en consideración que no fue posible identificar gran profundidad, ya que no se encontró información de detalle respecto a las características específicas de las plantas, por lo que en una primera instancia solo se alcanzó una construcción histórica bibliográfica, la que sirvió para contextualizar el tema y poner en evidencia la importancia y contingencia que posee el tema de estudio.

Luego se realizó una revisión en el SEA y en bases Institucionales, con lo que se definieron algunos criterios para realizar la búsqueda, se buscaron plantas desaladoras como proyectos independientes y se revisaron proyectos mineros, ya sean nuevos o actualizaciones de procesos, para así identificar si estos poseían plantas.

### *5.2.2 Etapa 2: Revisión y sistematización de información primaria*

Con los criterios definidos anteriormente se realizó la búsqueda, se consideró como punto de partida la base de plantas desaladoras entregada por la DGA, ya cual fue generada en 2014, es así como se buscó completar la información requerida utilizando como punto de partida las plantas mencionadas en este archivo digital en formato shp. Con la información obtenida se nutrió una parte de la base requerida, sin embargo, mediante búsqueda y revisión de noticias se identificó la existencia de más plantas, por lo que se continuó la búsqueda en el SEA, utilizando los filtros definidos en la etapa anterior.

Durante esta revisión se establecieron parámetros y conceptos identificables dentro de cada publicación, a continuación, se presentan los contenidos analizados:

**Tabla N° 5: Descripción de los campos analizados para cada publicación**

<b>Campo</b>	<b>Descripción del campo</b>
<b>Nombre del Proyecto</b>	Se considera nombre del Proyecto ingresado al SEA o de la planta si no ingreso
<b>Región</b>	En que se ubica la planta
<b>Tipo</b>	Forma de Presentación en que se ingresa al SEA (DIA o EIA), si es que ingresó al sistema

Campo	Descripción del campo
<b>Fecha Presentación</b>	Fecha en que ingresa a evaluación al SEA, si es que ingresó al sistema
<b>Estado SEA</b>	Estado en que figura el proyecto en el SEA, si es que ingresó al sistema
<b>Año Operación</b>	En qué año empezó o se proyecta que empiece a funcionar la planta desaladora
<b>Tipo de Planta</b>	Tecnología con que funciona, funcionaría o funcionó la planta desaladora
<b>Uso</b>	Propósito o uso para el que se construyó la Planta desaladora.
<b>Capacidad (l/s)</b>	Litros por segundo (/s) de agua desalada que produce la planta
<b>Propiedad</b>	Propietario de la Planta
<b>Coordenadas de ubicación</b>	Se considera coordenada este y norte para identificar su ubicación (en UTM)

**Fuente: elaboración propia.**

### 5.2.3 Etapa 3: Análisis de información y generación de resultados esperados

Con la información recopilada en la fase anterior y la base de datos generada, se procedió a realizar cartografías espacio temporales. Para la realización de estas se usó el Sistema de Información Geográfica (SIG) ArcGis 9.3, para esta cartografía se trabajó con el sistema de referencia correspondiente al Datum WGS 84, Huso 19, Proyección Universal Transversal de Mercator (UTM).

La información ingresada al SIG entregó información que asocia la ubicación espacial de las plantas relacionada con el uso y con la temporalidad de estas. Para la realización de este análisis la metodología considero, en una primera etapa, la realización de 3 archivos shape (shp), los que contenían la información de las desaladoras, las que se clasificaron bajo la siguiente simbología:

**Tabla N° 6: Simbología utilizada para la cartografía**

Símbolo	Significado
	Plantas en Operación.
	Plantas Rechazadas
	Plantas Proyectadas

**Fuente: elaboración propia.**

A estos símbolos se les incorporaron colores para diferenciar los otros temas relevantes a graficar, en el caso temporal se definieron los siguientes rangos de tiempo y se representaron con diferentes colores, los que se asocian al estado físico actual de las plantas (En Operación, no construidas o proyectadas):

**Tabla N° 7: Delimitación temporal para graficar el estado de las plantas desaladoras.**

Rango de Tiempo	Color que lo representa
1990 – 2000	Rojo
2001 – 2005	Azul
2006 – 2010	Morado
2011 – 2015	Verde
2016 – 2019	Amarillo
Sin fecha	Celeste

**Fuente: elaboración propia.**

Siguiendo con lo anterior, para realizar un análisis que contrastara el tiempo y el uso se generaron 9 archivos shp, con los cuales se diferenció por uso en cada estado actual de las plantas, con ello se realizó una cartografía por cada estado actual de las plantas desalinizadoras, una para Plantas en operación, Proyectadas y Rechazadas. Este análisis se realizó de acuerdo con el uso, por lo que, a continuación, se definen los símbolos que se consideraron para cada uso, los cuales se colorearon de acuerdo con la temporalidad ya definida:

**Tabla N° 8: Definición del uso del agua desalinizada por las plantas analizadas**

Símbolo	Uso del Agua desalinizada
	Agua Potable
	Minería
	Energía
	Industrial
	Comercial

**Fuente: elaboración propia.**

Para este objetivo se identificaron 58 plantas desaladoras, con las que se realizó un análisis espaciotemporal. Mediante este se pudo reconstruir y analizar la implementación de la desalinización a través del tiempo, relacionando su ubicación con el uso y así entender como la finalidad con la que se construyen las desaladoras ha cambiado, o, dicho en otras palabras, como ha evolucionado el uso del agua desalinizada en el país.

### **5.3 Objetivo 3: Análisis de los discursos, acerca de la desalinización, de actores institucionales claves de la región de Antofagasta**

Para este objetivo se consideran 3 etapas, las que se explican y detallan a continuación:

#### *5.3.1 Etapa 1: Recopilación de información secundaria, inmersión en el campo y definición, y acercamiento, al grupo muestral.*

Para la realización de este objetivo se consideró como base la información obtenida en los dos objetivos anteriores, los que entregaron un contexto nacional al tema de estudio, con lo cual fue posible acotar el área de estudio a la región de Antofagasta.

En una primera instancia se definieron los actores institucionales que tienen alguna relación con el tema hídrico en la región. Los actores identificados, a nivel regional, fueron: SEREMI de Obras públicas, SEREMI del Medio Ambiente, SEREMI de Energía, SISS Antofagasta, Intendente de Antofagasta y DGA Regional. A nivel de la comuna de Antofagasta se definieron los siguientes: Departamento de Planificación, Departamento de Urbanismo y Departamento de Medio Ambiente.

Con los actores ya identificados, se desarrolló una pauta de entrevista, la cual fue de carácter semiestructurada, ya que, si bien considera preguntas específicas, se permitió que los entrevistados se explayaran y abordaran otras temáticas que ellos consideraron relevantes. Si bien cada pauta tiene modificaciones de acuerdo a la institución entrevistada, a continuación, se entrega la pauta general utilizada durante las entrevistas.

- ¿Qué rol cumple la institución en la región?
- ¿Cuál es la postura de la institución frente al escenario nacional de Escasez Hídrica?
- ¿En la Región de Antofagasta hay escasez hídrica?
- Si responde que hay escasez hídrica en la región ¿Qué medidas se plantean para combatir la escasez hídrica en la región?
- ¿Cómo se aplican al nivel regional las medidas consideradas a nivel nacional?
- ¿Qué implicancias tiene para la institución el que haya una planta desalinizadora de gran magnitud en la región?
- ¿Cuáles son los pros y los contras de esta planta desalinizadora?
- ¿Cómo se planifica el funcionamiento de la institución considerando la construcción de una nueva planta desalinizadora, la cual abastecerá el 100% del consumo humano de agua potable?
- ¿Cambia la forma de pensar la ciudad la existencia de esta planta desalinizadora?

Durante esta fase se realizaron las gestiones y coordinaciones para establecer y fijar las fechas y horarios en que se realizaron las entrevistas y todos los temas logísticos que se

deben considerar a la hora de planificar entrevistas. Es importante señalar que todas las reuniones con los actores del gobierno regional se enmarcaron en el contexto de la ley de transparencia, mediante la cual se lograron concertar estas reuniones.

### 5.3.2 Etapa 2: Revisión y sistematización de información primaria

Durante esta etapa se realizó un terreno de 28 días a la Región de Antofagasta, periodo en el cual se realizaron las entrevistas ya concertadas, observaciones en terreno y nuevos contactos con otros actores dentro de la región. Esta etapa fue fundamental, ya que aquí surgieron nuevos contactos y actores que fueron de gran utilidad para obtener información y entrevistas adicionales a las planificadas en la etapa anterior, el más importante de los cuales fue la reunión con el Coordinador Regional de la Mesa de Recursos Hídricos.

El calendario de entrevistas realizadas durante esta fase fue el siguiente:

**Tabla N° 9: Entrevistas realizadas**

Institución	Cargo	Fecha entrevista
<b>SISS Antofagasta</b>	SEREMI SISS Antofagasta	4 de Junio 2015
<b>SEREMI de Medio Ambiente de Antofagasta</b>	SEREMI de MMA Antofagasta	8 de Junio 2015
<b>Mesa de Recursos Hídricos</b>	Coordinador Regional Mesa de Recursos Hídricos	9 de Junio 2015
<b>Departamento de Urbanismo de la Municipalidad de Antofagasta</b>	Encargado del Depto. de Urbanismo de la municipalidad de Antofagasta	9 de Junio 2015
<b>Departamento de Planificación de la Municipalidad de Antofagasta</b>	Encargado de planificación territorial de la Municipalidad de Antofagasta	9 de Junio 2015
<b>Intendencia de Antofagasta</b>	Asesor Intendencia de Antofagasta	12 de Junio 2015
<b>SEREMI de Energía Antofagasta</b>	SEREMI de Energía	15 de Junio 2015
<b>Departamento de Medio Ambiente de la Municipalidad de Antofagasta</b>	Encargada de Aseo y ornato de la Municipalidad de Antofagasta	17 de Junio 2015
<b>SEREMI de Obras Publicas de Antofagasta</b>	SEREMI de Obras Publicas de Antofagasta	22 de Junio 2015
<b>DGA Antofagasta</b>	Encargado de Derechos de Agua en la DGA de Antofagasta	23 de Junio 2015

**Fuente: elaboración propia.**

A cada uno de estos actores se les aplicó la pauta de entrevista definida en la etapa anterior, la cual se modificó dependiendo del área de trabajo de cada institución, sin embargo, como ya se mencionó, se consideró una entrevista semi estructurada, lo que permitió identificar

los temas de interés para cada actor clave y así entender que relevancia le otorgan al tema objeto de esta investigación.

Luego se sistematizó la información obtenida de las entrevistas, considerando solo los temas de interés para esta investigación. A continuación, se mencionan los campos bajo los que se sistematizó la información:

- Actor entrevistado
- Rol de la Institución en la Región
- Considera escasez a nivel Regional y/o Comunal
- Opinión sobre la Desalinización

### *5.3.3 Etapa 3: Análisis de información y generación de resultados esperados*

Finalmente se realizó el análisis de la visión que las instituciones claves de la región de Antofagasta tienen respecto al tema hídrico, dentro de este punto se llevó a cabo el análisis de las entrevistas realizadas a los actores regionales y comunales claves considerados. Para este análisis se consideraron 4 variables que se extrajeron de las entrevistas realizadas.

Para este análisis se utilizó la metodología de Análisis de Contenido, con la que se logró generar un mapa conceptual que grafica el estado actual, en la región, del tema hídrico, la concepción de desalinización y la proyección que los actores institucionales poseen para la Región de Antofagasta en estas temáticas.

## 6 Capítulo 6: Resultados

Para el desarrollo de los resultados se presentan mediante el cumplimiento de objetivos.

### 6.1 **Objetivo 1: Analizar la evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica a nivel nacional desde 1981 hasta la actualidad, identificando las causas y soluciones contenidas en estos.**

#### 6.1.1 *Evolución y análisis de los discursos institucionales desde 1981 hasta el 2017.*

Para este punto, se realizó una revisión bibliográfica e histórica de las principales leyes, decretos y normas referentes al agua en el periodo considerado, entre los años 1981 y 2017, la tabla completa de esta revisión se entrega en el Anexo 1: Matriz de análisis de discursos institucionales desde 1981 hasta el año 2017. A continuación, se entrega el resumen de este análisis.

**Tabla N° 10: Resumen de discursos sobre el agua desde el año 1981 hasta 2017.**

Aspectos analizados	Resultado
<b>Publicaciones analizadas</b>	32
<b>Instituciones generadoras de discursos</b>	Ministerio de Obras Públicas 8 Publicaciones Ministerio de Agricultura 5 publicaciones Ministerio Secretaria General de la República 4 Publicaciones CONAMA y Ministerio del Medio Ambiente 4 Publicaciones Ministerio de Justicia 3 Publicaciones Ministerio del Interior 2 Publicaciones Ministerio General de la Presidencia 1 Publicación Ministerio de Defensa Nacional 1 Publicación Ministerio de Relaciones Exteriores 1 Publicación Ministerio de Economía 1 Publicación CORFO 1 Publicación 1 publicación fue generada por una colaboración entre varios ministerios
<b>Categorías otorgadas al agua</b>	Recurso: 24 Publicaciones Objeto de Conservación: 8 Publicaciones
<b>Definiciones del agua</b>	A partir de las publicaciones analizadas se pueden extraer 2 definiciones del concepto de agua que consideran:  El agua es un recurso económico fundamental en los procesos económicos del país, forma parte de todos los sistemas productivos y por lo tanto debe administrarse de forma eficiente.

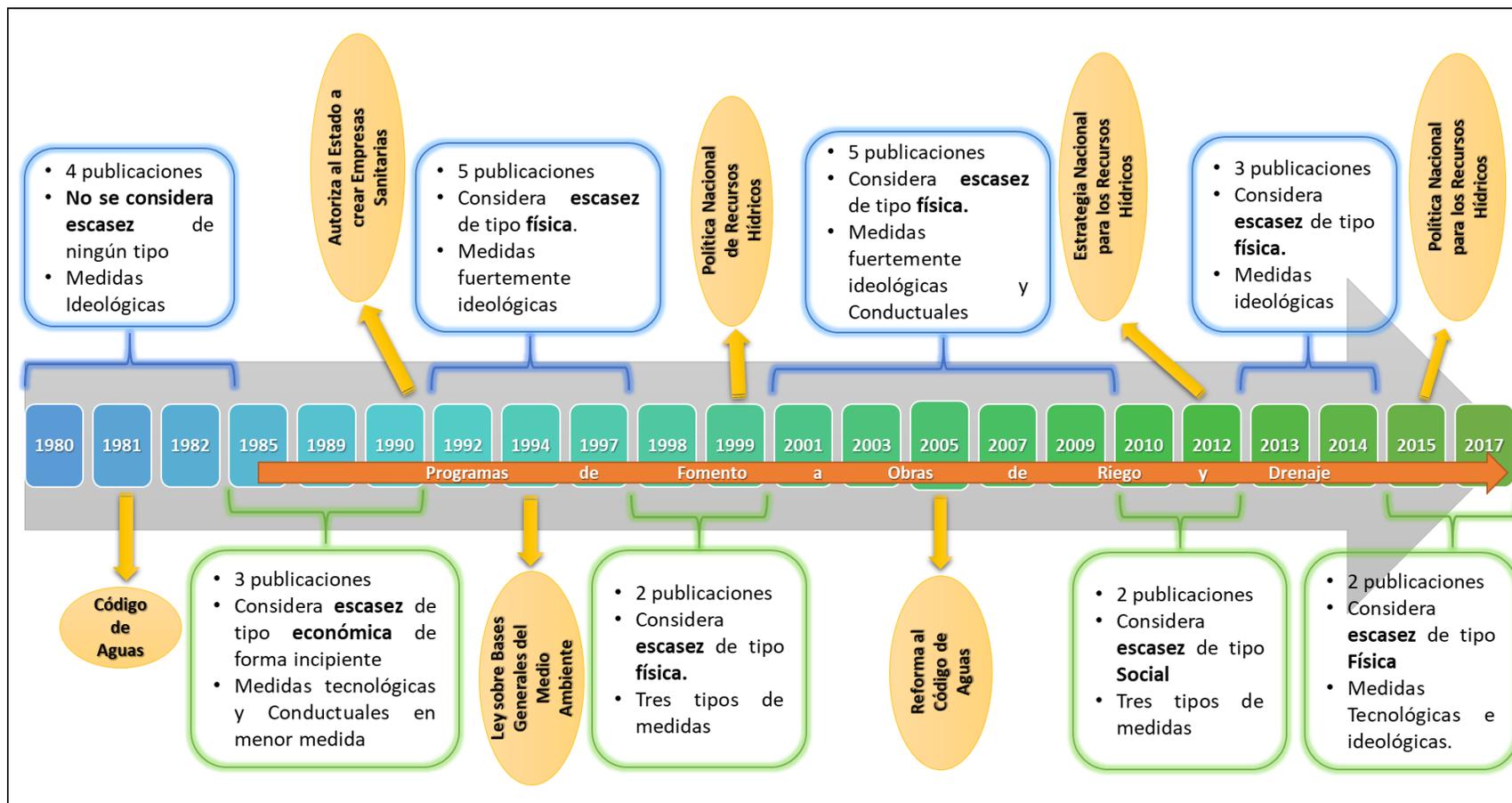
*Evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y la desalinización, tomando como caso de estudio la región de Antofagasta*

Aspectos analizados	Resultado
	El agua posee un valor ambiental invaluable y debe asegurarse su protección, tanto en calidad como en disponibilidad, además de considerar que es fundamental para la vida humana.
<b>Consideraciones y Tipos de Escasez</b>	12 publicaciones consideran una escasez de tipo Física 5 publicaciones consideran una escasez de tipo Económica Una de las publicaciones considera una escasez de tipo social 14 de las publicaciones no consideran ningún tipo de escasez.
<b>Cantidad y tipo de medidas propuestas</b>	5 publicaciones de las analizadas no proponen medidas de ningún tipo 6 publicaciones proponen medidas de tipo Tecnológicas 7 publicaciones proponen medidas de tipo Conductuales (mediante asorías, financiamiento y multas) 11 medidas de tipo Ideológicas (Definición de ejes estratégicos y nuevos parámetros a considerar) 3 publicaciones consideran de los 3 tipos de medidas

**Fuente: elaboración propia**

Para este análisis se revisaron publicaciones legales, planes y estrategias gubernamentales que hicieran mención directa del agua y su gestión, sin considerar todas las modificaciones que las leyes o decretos han tenido en el tiempo, solo las que pudiesen ser relevantes frente a un cambio de paradigma frente al agua. Es así como, considerando el poco número de publicaciones institucionales existentes, se puede dar cuenta de lo incipiente del tema en el nivel gubernamental del país. En la Figura N° 12 se puede observar una línea de tiempo, en la que queda reflejada la temporalidad de las publicaciones analizadas a nivel nacional.

Figura N° 12: Línea de tiempo sobre la evolución de los conceptos de escasez y medidas incorporadas en las publicaciones gubernamentales a nivel nacional analizadas sobre el agua



Fuente: elaboración propia.

Tal como se puede apreciar en la línea de tiempo anterior, respecto al concepto institucional sobre «Escasez Hídrica», se puede ver que en un inicio se parte sobre la base de la disponibilidad del agua, por lo que se regula la forma de otorgarla a las actividades económicas y al consumo humano, considerando medidas de tipo ideológicas, las cuales hacen referencia a la definición de los parámetros oficiales que regirán la forma de relacionarse con el agua de la sociedad. Durante este primer periodo definido se sientan las bases respecto a la propiedad de las aguas en Chile, además de marcar la visión económica que se le otorga a esta.

Desde 1985 a 1990 se puede observar una consideración económica sobre la escasez. Lo que se ve reflejado en que durante este periodo se implementan una fuerte cantidad de programas de fomento a la tecnificación del riego agrícola, mediante la ejecución de medidas tecnológicas, las cuales son de carácter público y privado. En este periodo surgen una gran cantidad de programas que siguen vigentes y otorgándose hasta la actualidad, los cuales no consideran las características hídricas del entorno, sino más bien, apuntan a fortalecer la capacidad económica de los productores agrícolas, para que así estos puedan acceder al agua. Esto apunta claramente al desarrollo económico del país, dejando de lado la calidad y estado de la naturaleza. Cabe destacar que en 1990 se autoriza al estado a crear empresas sanitarias con participación privada, con lo cual se logra el abastecimiento hídrico de ciudades en todo el país, sin embargo, es importante señalar que estas empresas tienen una alta inversión estatal.

Durante el periodo siguiente, entre 1991 y 1997, se comienza a considerar, de forma incipiente, en las publicaciones institucionales la condición de escasez física que posee el agua en algunas partes del territorio, así como también se detectan los efectos negativos que las actividades económicas han tenido sobre las aguas superficiales, por lo que se definen medidas de tipo ideológicas, regulando la contaminación de las descargas sobre las aguas superficiales de las diferentes actividades económicas. Si bien esto no apunta a disminuir el consumo hídrico que el sector económico posee, se reconocen los impactos que estas generan sobre el agua, es así como en este periodo se detecta el primer conflicto entre la actividad económica y la calidad del recurso. Producto de lo anterior es que en 1994 se crea la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente, con este hito se pretende asegurar la calidad del medio ambiente. En 1997 se crea, en Antofagasta, la empresa estatal con participación privada ESSAN S.A., esta empresa viene a abastecer una de las regiones con mayores problemas de abastecimiento hídrico del país, ya que es la que presenta el mayor déficit, esto cobra mayor importancia aún si se considera que ha poseído, históricamente, actividades económicas con una alta demanda hídrica.

En los siguientes dos años el país dio los primeros pasos hacia una consideración institucional del agua. En 1998 se genera el primer catastro público de aguas, con el cual se busca tener conocimiento integral de la disponibilidad de agua a nivel país, esto se relaciona directamente con el código de aguas y regular de mejor forma el otorgamiento de los derechos de agua. Luego, en 1999 se da el primer paso real, a nivel institucional, en reconocer la importancia y relevancia que el tema hídrico tiene a nivel país, se genera la primera Política Nacional de Recursos Hídricos, con esta se busca asegurar el abastecimiento hídrico para el desarrollo social y económico, considerando nuevas medidas

tecnológicas, para generar nuevas formas de abastecimiento y reutilización del recurso. Es importante señalar, que, si bien es un paso en la consideración de la importancia del agua para el país, esta se considera desde una visión económica, ya que busca su cuidado como un factor productivo relevante.

Entre los años 2001 y 2009 ya se puede identificar claramente la referencia la escasez física. Durante este periodo, las publicaciones están enfocadas en generar un mayor control sobre la contaminación de las aguas nacionales, desde la premisa de que, el agua, es un recurso escaso y que la poca cantidad que hay a disposición del desarrollo social y económico debe ser cuidado, generando medidas de tipo conductual e ideológicas, las que derivan en mayores restricciones y requisitos a las actividades económicas. Además de generar 2 estrategias nacionales relacionadas al agua, la estrategia de gestión de cuencas, en 2007, y la estrategia de glaciares, en 2009. Ambas estrategias apuntan a tener un mayor control en la gestión nacional sobre el consumo y la disponibilidad del recurso, además de considerar la importancia del estado dentro de esta misión. En el año 2005 se modifica el Código de Aguas, considerando derechos medio ambientales, lo que viene a reafirmar la relevancia que está instaurando en temas hídricos en el país, ya que se ha evidenciado los problemas de equidad social que se han generado, por lo que se establecen más restricciones al otorgamiento de los derechos de agua, tratando de detener la especulación con el agua que se generó. Este fue un periodo en el que se evidencia el problema hídrico en el país y se consideraron sus diferentes aristas, ya que, se logra evidenciar que no es solo un problema de disponibilidad física, sino que, es un problema de distribución social y ambiental.

En los años 2010 y 2012 se crea el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), el cual está enfocado en el control y supervisión de los nuevos proyectos económicos que deseen instalarse en el país. La labor de esta entidad es coordinar y organizar los requerimientos de cada institución estatal sobre un determinado proyecto, además de fiscalizar que la ley ambiental se cumpla. La creación de este servicio es un paso importante a nivel medio ambiental, sin embargo, no es labor de este crear medidas o proponerlas, si no velar por el cumplimiento de las normas ambientales. En el año 2012 se genera la Estrategia nacional de Recurso Hídricos, la cual reconoce claramente la escasez física del país, sin embargo, avanza hacia la comprensión social del problema, ya que, identifica otro problema, y es que no todos poseen acceso al agua, ya que al otorgarse ciertos derechos de agua no se considera el cuidado de la naturaleza ni el bienestar humano. Dentro de esta estrategia se consideran tres tipos de medidas, siendo la más importante la modificación a la forma de entregar derechos de agua, ya que estos se entregan de forma temporal, por lo que, de generarse algún problema a nivel de cuenca, producido por la explotación de este derecho, este puede revertirse, dentro de un plazo de 5 años desde que se otorgó el derecho.

Luego de estos importantes pasos, en el año 2013 se genera una medida importante en temas hídricos, ya que se regula, mediante un reglamento el caudal ecológico mínimo que un cuerpo de agua superficial necesita para sostener la flora y fauna asociada a este, se da un enfoque ambiental al tema del agua y se reconoce su importancia en diferentes niveles, esto debe considerarse en el otorgamiento de derechos de aguas. Este año se genera el reglamento del SEIA, el cual establece lo que puede o no hacer un proyecto que desea

instalarse en el país, establece requisitos más estrictos, lo que se ve reflejado en proyectos de desarrollo económico con una mayor conciencia ambiental. Es así que, siguiendo la lógica de tener un mayor control sobre el manejo y uso de las aguas en el país, en el año 2014, se establece un reglamento para la exploración de aguas subterráneas, el que tiene como finalidad abrir nuevas áreas de exploración, esto viene de la mano con una mayor cantidad de derechos de agua disponibles. En ambos años se percibe la escasez física asociada a la condición del país, sin embargo, en ambos casos analizados, se puede percibir la consideración estratégica e ideológica que la institucionalidad toma, definiendo nuevos campos de acción, considerando aún medidas tecnológicas.

En el año 2015 se genera una nueva política para los recursos hídricos, en este periodo se vuelve a la concepción física de la escasez, ya que se asocia a una condición natural de algunos territorios, por lo que, mediante la implementación de nuevas medidas tecnológicas, principalmente, se busca contrarrestar la escasez hídrica. Es en esta política que queda plasmado el fuerte interés que el gobierno tiene en la desalinización, ya que, luego del éxito que se considera ha tenido, desde el año 2003, la desalinización para consumo humano en la región de Antofagasta, esta medida se quiere adoptar de forma y transversal a nivel país, considerándola como la solución tecnológica más eficiente. En el año 2017, se desarrolló el Plan Nacional de Riego y Drenaje, el cual generó 23 proyectos en el país, para catastrar la situación actual del riego en Chile y definir nuevos planes de fomento a la tecnificación del riego, considerando que cada vez se ve más acentuada la escasez física, por lo que, para contrarrestar esto se generan una serie de medidas tecnológicas e ideológicas respecto de los métodos de riego utilizados.

Es importante destacar que desde 1985 hasta la fecha se han seguido desarrollando planes de fomento al riego, los cuales, independiente del paradigma hídrico que guiara al país, han seguido otorgándose sin mayores modificaciones, sin ser concordantes, en muchas ocasiones, con los lineamientos institucionales que se tiene respecto al medio ambiente, fortaleciendo la actividad agropecuaria de forma exclusiva.

El principal discurso tras el otorgamiento de estos subsidios al riego tiene relación con que un uso más eficiente y tecnológico del agua disminuye su consumo. Si bien esto es cierto, es importante señalar que esto se ve reflejado en un aumento de los terrenos agrícolas, ya que un mayor subsidio en obras de riego fomenta la generación de nuevas iniciativas agrícolas, con lo cual se mantiene el paradigma económico tras el agua, y habiéndose generado grandes avances, con la consideración del agua a nivel institucional, se mantiene la visión del agua como un recurso económico.

Producto de lo anterior es que se sigue favoreciendo la implementación de medidas tecnológicas para contrarrestar la «Escasez Física» del agua, puesto que estas medidas son consideradas como un costo más dentro del proceso productivo, dentro de esta búsqueda de soluciones económicas es que se ha generado un nuevo negocio a nivel hídrico, ya que, en regiones como Antofagasta, donde la minería tiene un excesivo requerimiento hídrico, las empresas sanitarias han visto que, al no ser suficiente el agua naturalmente disponible, pueden comercializar los derechos de agua dulce que se les ha otorgado, manteniendo siempre el suministro a la ciudadanía. Esto se ve reflejado en la

construcción de una desaladora para consumo humano en la ciudad de Antofagasta, dejando así disponible el agua cordillerana para ser comercializada con las mineras, y desalando agua para la ciudad, esto se da debido a que, al encontrarse cerca de la costa es mucho más conveniente, a nivel de costos, distribuir esta agua cerca de la costa y poder así comercializar los derechos que poseen, ya que estos provienen desde la cordillera. Si esto se suma al alto costo que es para la minería desalar agua y hacerla llegar hasta sus faenas, se convierte en un negocio muy rentable para la sanitaria, ya que, pueden cobrar altas divisas por esos derechos.

Esto se ve fuertemente respaldado a nivel institucional, ya que, al ser una zona que históricamente ha tenido problemas con el abastecimiento hídrico, la desalinización ha traído una fuerte sensación de seguridad, ya que otorga un servicio constante y seguro, lo que mientras eran abastecidos de agua cordillerana no se daba, debido a los largos tramos que recorría el agua hasta llegar a las casas, esto generaba problemas debido a que cualquier falla en las tuberías dejaba sin abastecimiento a la población muchas veces en el año y durante tiempos prolongados. Lo principal de esta situación es que, de no ser por el código de aguas que posee Chile actualmente, esto no sería posible, ya que, al poder comercializar los derechos de aguas, en zonas de escasez hídrica marcada, abre la puerta a nuevas áreas de inversión tecnológica, ya que, esto se torna rentable considerando que hay una actividad económica importante. Si bien la legislación no permite a las empresas sanitarias vender sus derechos, estas generan contratos de concesiones por estos derechos, lo que está permitido por el Código de aguas.

Al identificar esta situación se vuelve fundamental analizar con mayor profundidad lo que el código de aguas significa y ha significado para el país, como, desde 1981 hasta la actualidad, ha evolucionado este marco regulatorio y en qué situación se encuentra actualmente.

## **6.2 Objetivo 2: Identificar y analizar la evolución de la implementación de la desalinización de agua de mar en el país, poniendo mayor atención en la región de Antofagasta**

### *6.2.1 Historia y evolución de la Desalinización en Chile*

Para partir este análisis es importante señalar que el país tiene dentro de su territorio el desierto más árido del mundo, el cual es considerado, además, el yacimiento minero más importante del país, en este sentido, actividades económicas como la minería traen a su vez, importantes flujos de personas, para las que se debe considerar la implementación de condiciones dignas para vivir, esto ha generado históricamente la generación de ciudades en torno a actividades económicas, tal como ocurrió con el salitre entre 1880 y 1930, periodo en el cual, la minería también comenzaba a posicionarse en el país.

Dentro de este contexto es que en 1857 se creó la primera planta desaladora de agua de mar, propiedad de José Santos Ossa (Aguas Antofagasta, s.f.), la cual se ubicó en la región de Antofagasta, esta planta poseía un proceso de depuración artesanal y era capaz de producir 3.000 galones, equivalentes a 13.638 litros diarios. En 1968, el mismo Santos Ossa

instala en la caleta la Chimba la primera máquina condensadora de agua de mar, con la finalidad de iniciar las obras en la costa para la explotación del salar (Historia del Agua en el Desierto más Árido del Mundo, s.f.).

Luego de esto, en 1872, se construye en Chile la primera planta desalinizadora solar, en el desierto de Atacama, en la oficina salitrera de Las Salinas, esta planta desalaba agua de pozo y no de mar. Posteriormente, entre esa fecha y 1907 fueron construidas otras dos plantas solares en la Oficina Domeyko y Sierra Gorda (El Ciudadano, 2017), estas plantas eran capaces de producir cerca de cinco mil galones de agua al día. Estas desaladoras se inventaron debido al problema que significaba, tanto para la industria minera y del salitre, la rápida corrosión de las máquinas que utilizaban agua en sus procesos.

Así, luego del derrumbe de la industria salitrera, continuó la generación de plantas desaladoras para la industria minera en la zona norte de Chile, estas plantas fueron en escalas pequeñas y se utilizaban para desalar aguas subterráneas y así realizar los procesos sin generar deterioros tan rápidos en las maquinarias utilizadas. Antofagasta Minerals fue uno de los precursores del uso de agua de mar en la minería del nuevo siglo, instalando en 1991 un sistema de agua de mar para los procesos de Minera Michilla, produciendo 12 litros de agua desalinizada.

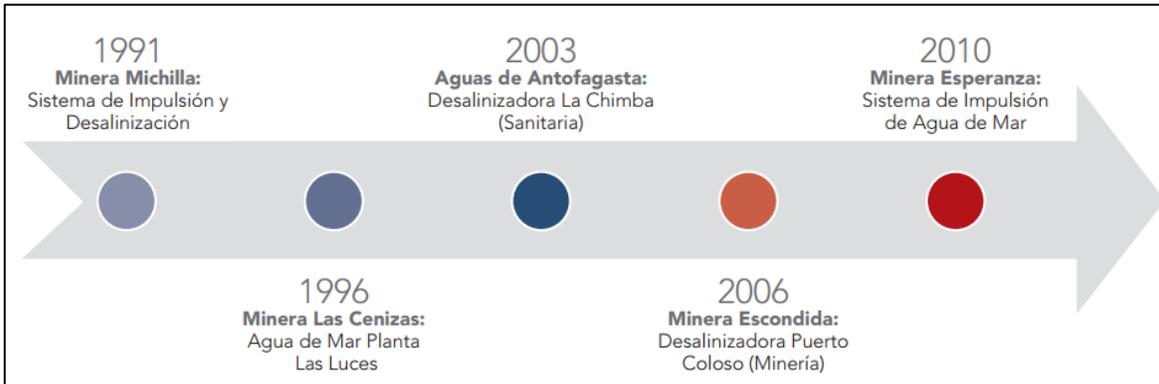
Luego, la Minera Las Cenizas, crea la planta Las Luces en Taltal, la que, desde el año 1996 está usando agua de mar para la flotación y lixiviación de sus minerales, construye, además, un sistema de impulsión de alrededor de 6 km. Posteriormente, en el 2010, la minera amplió el uso del agua de mar para la Planta de Óxidos ubicada en la misma zona, extendiendo su sistema de impulsión y utilizando pequeñas plantas de ósmosis inversa para procesos menores.

Años más tarde este proceso, se hace nuevamente presente en la región, cuando en 2003 se instala la planta «La Chimba» la desaladora para consumo humano más importante de Latinoamérica, y marcando un importante precedente en el país. Esta planta se ubica en Antofagasta, y fue construida por Aguas Antofagasta – entonces del grupo Luksic y hoy vendida a la colombiana EPM – la capacidad de esta planta tenía, inicialmente una capacidad de 150 l/s y actualmente alcanza los 800 l/s, con lo que abastece el 60% de los residentes de Antofagasta. Posteriormente se instala una segunda planta en Taltal (2007), la que abastece al 20% de la población. Durante el año 2006 se construye una desaladora de agua de mar para la Minera Escondida, en el Puerto Coloso, al sur de la ciudad de Antofagasta.

El siguiente precedente, en temas de desalinización a gran escala, lo dio el sector minero, en el año 2006 la Minera Escondida, generó una desalinizadora para Puerto Coloso, la cual tiene una capacidad de 525 l/s de agua desalinizada (Minería Chilena, 2015)

El catastro de Plantas desalinizadoras realizado por la corporación Minería Chilena (2015) propone algunos hitos dentro de la desalinización en el país, los cuales se pueden observar en la figura a continuación.

**Figura N° 13: Hitos históricos de la desalinización en Chile**



**Fuentes: Catastro de Plantas desalinizadoras y Sistemas de impulsión de mar, 2015**

Luego, en la Tercera Región, tres mineras han hecho plantas desaladoras: Candelaria, CAP y Anglo American. Candelaria, de la canadiense Lundin, puso en marcha en 2013 una instalación cerca del puerto de Caldera, para abastecer esta minera.

Para la explotación de la mina de hierro Cerro Negro Norte CAP generó una depuradora en Punta Totoralillo, que tiene dos acueductos, uno de 80 kilómetros y otro de 140 kilómetros. Si bien esto pretendía evitar la extracción de agua del valle de Copiapó para las faenas, la planta amplió su giro y también abastece de agua para consumo humano a Caldera.

Anglo American creó otra planta para las operaciones de Manto Verde, esta produce 120 litros por segundo de agua industrial. La planta se ubica en la bahía Corral de los Chanchos, cerca de Chañaral. El mayor costo de esta instalación está asociado a la generación de un tendido eléctrico que permite bombear esta agua por 42 kilómetros hacia el interior.

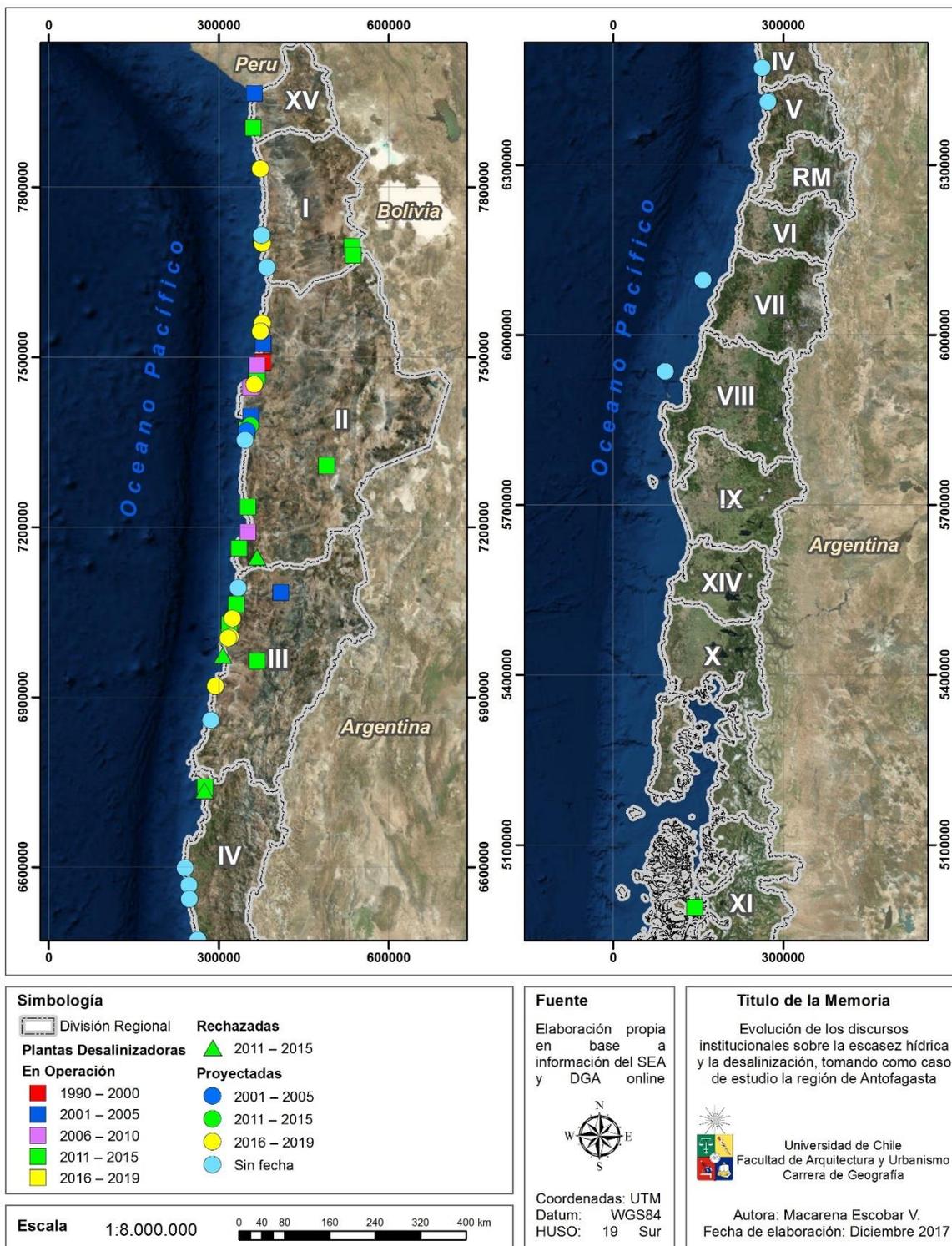
Aguas Antofagasta pretende abastecer la totalidad de la población con agua desalada de mar, para lo que se encuentra en construcción una segunda planta hacia el sur de la ciudad.

Como iniciativa gubernamental se puede mencionar la depuradora de agua de mar que existe en Isla de Pascua, esta planta utiliza energía solar y su finalidad es potenciar la agricultura de la isla, ya que debido al déficit de agua dulce deben traer cerca del 60% de las frutas y verduras que se consumen en la zona desde el continente (Economía y Negocios, 2015).

### *6.2.2 Evolución espacial y material de la implementación regulada de la desalinización en Chile*

Luego de la revisión histórica realizada, como se mencionó en la metodología, se realizó un catastro y reconstrucción espacial y material de la desalinización en el país, para esto se consideraron las plantas desalinizadoras reguladas por el SEA y/o identificadas por la DGA. Del análisis realizado se obtuvo información espacial, temporal y práctica respecto a las plantas desalinizadoras que se encuentran en Operación, proyectadas o que fueron rechazadas por las autoridades. En la figura a continuación se puede observar la distribución espacial de todas las plantas desalinizadoras identificadas en el país.

Figura N° 14: Distribución espacial general de plantas desaladoras en Chile



Fuente: elaboración propia en base a archivo digital “Catastro de Plantas desalinizadoras” de la DGA y Revisión online del SEA

En primer lugar, se debe señalar que, tal como se aprecia en la tabla a continuación, de la totalidad de plantas desalinizadoras identificadas (58), un 52% se encuentra actualmente en operación, mientras que un 43% corresponde a plantas proyectadas, o en fase de construcción actual y solo un 6% fueron rechazadas. Lo anteriormente expuesto deja en evidencia el crecimiento exponencial que se proyecta para esta tecnología, ya que, la proyección que actualmente se posee respecto a estas casi alcanza a la totalidad de plantas en funcionamiento, para las cuales tardaron más de 25 años en alcanzar ese número.

**Tabla N° 11: Porcentaje de Plantas desalinizadoras de acuerdo con su estado actual**

Estado Actual	Cantidad	Porcentaje
Proyectadas	25	43%
Operación	30	52%
Rechazadas	3	6%
TOTAL	58	100%

**Fuente: elaboración propia en base a archivo digital “Catastro de Plantas desalinizadoras” de la DGA y Revisión online del SEA**

Al observar el emplazamiento y la temporalidad de las plantas desalinizadoras en Chile, es evidente que las plantas desalinizadoras se concentran en el sector norte de Chile, específicamente en la Región de Antofagasta, encontrándose allí, además, las plantas más antiguas del país, lo que se evidencia en la figura anterior, ya que en las ciudades de Mejillones y Antofagasta se concentran los colores más oscuros, los que representan a las plantas que se encuentran en funcionamiento desde hace más tiempo.

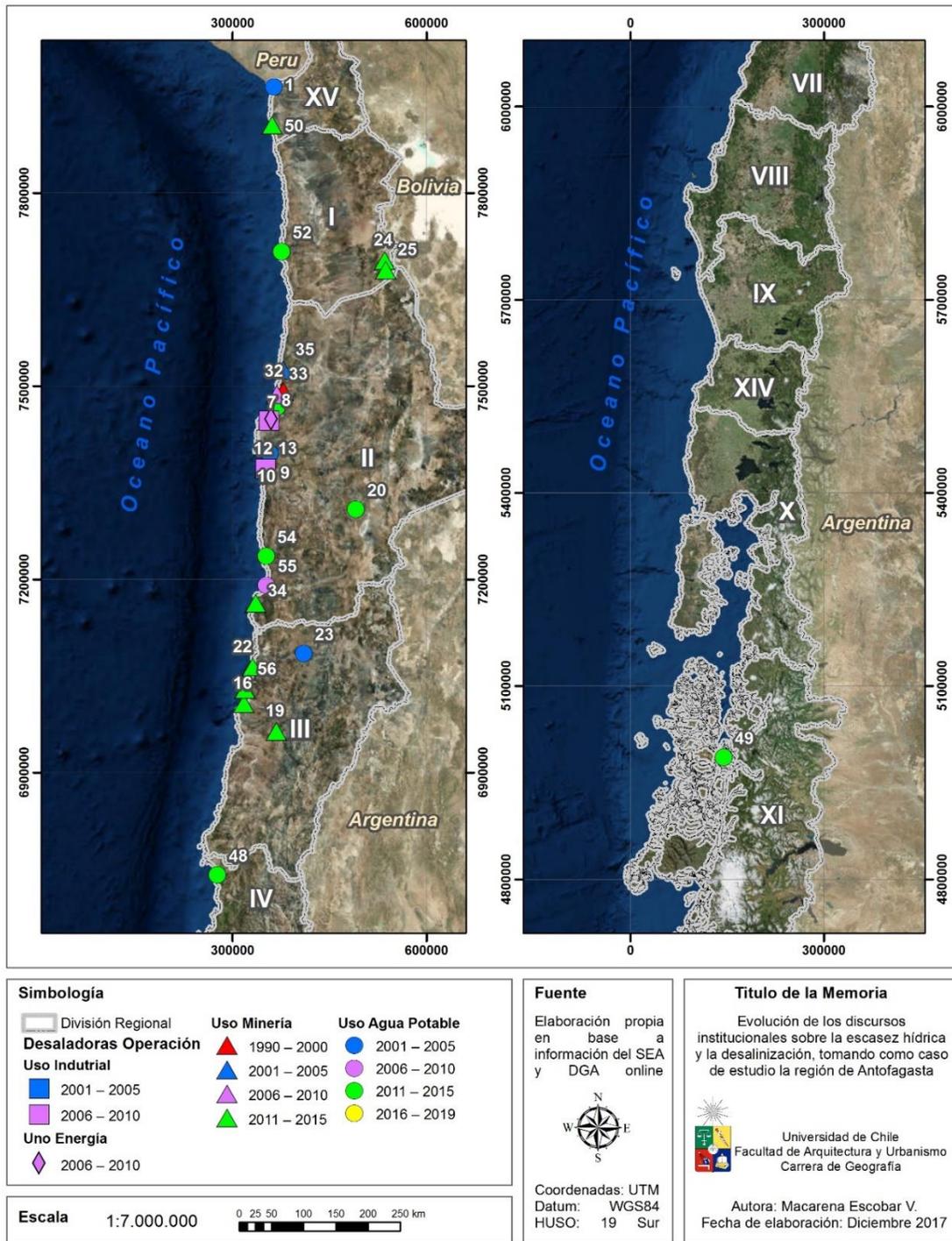
Estas han avanzado de forma paulatina hacia el sur del país, lo que se puede observar con la concentración de colores, ya que, conforme se avanza hacia el sur las plantas comienzan a ser temporalmente más recientes, predominando el color verde en la III región y, de forma paulatina, comenzando el cambio hacia el celeste mediante más al sur se está. Así mismo la tendencia hacia el sur del país se concentra en círculos, los cuales corresponden a las plantas desalinizadoras proyectadas.

Es importante mencionar que la predominancia de verdes, amarillos y celestes demuestra el boom que la desalinización ha tenido en Chile en la última década, la cual pareciera tender a incrementarse y acentuarse hacia el sur del país.

En la figura a continuación se puede apreciar el análisis de las plantas que se encuentran actualmente en funcionamiento a lo largo del país clasificadas según el uso que se hace de las aguas desalinizadas por estas.

*Evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y la desalinización, tomando como caso de estudio la región de Antofagasta*

**Figura N° 15: Distribución espacio temporal de plantas desaladoras en Operación en Chile**



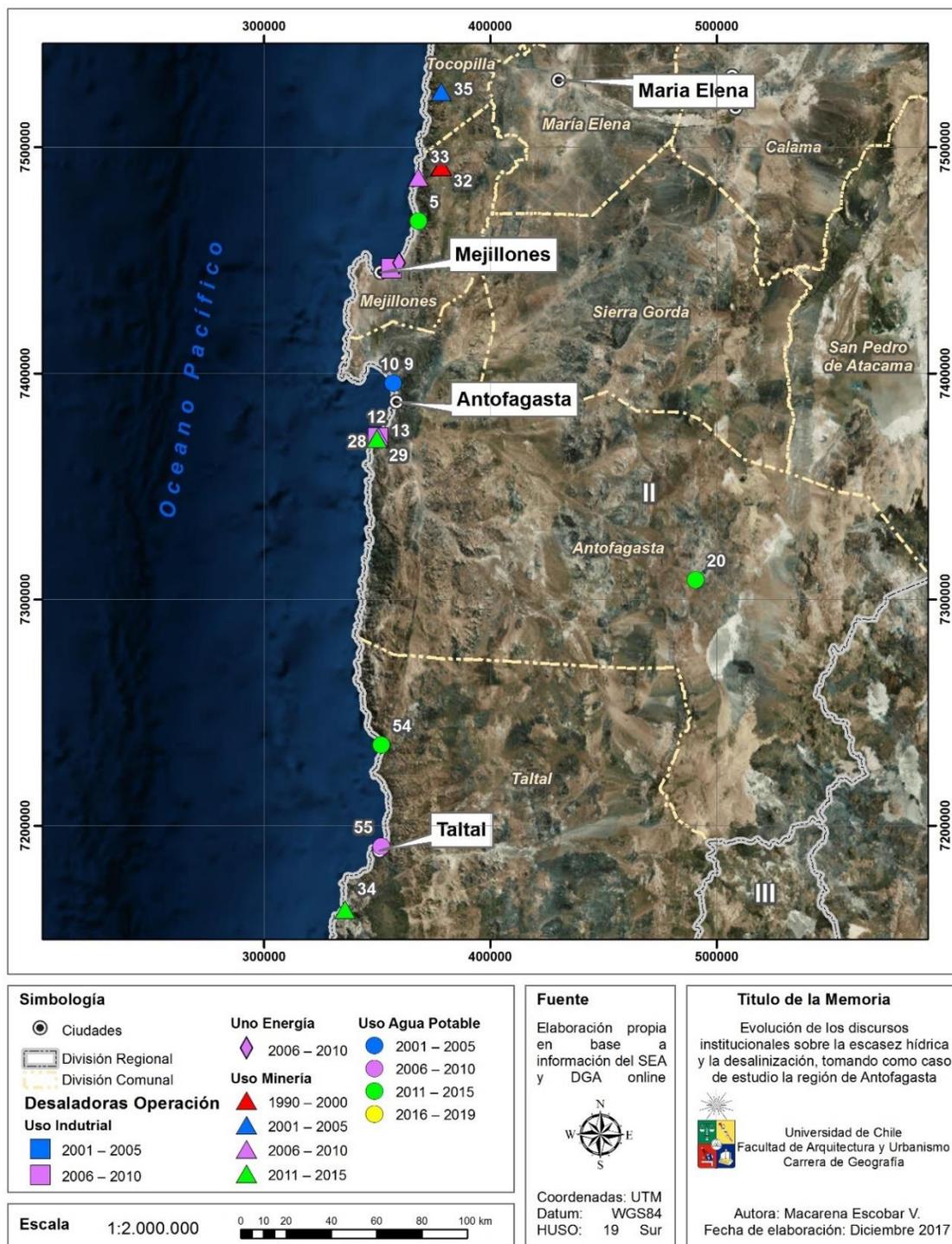
**Fuente: elaboración propia en base a archivo digital “Catastro de Plantas desalinizadoras” de la DGA y Revisión online del SEA**

Tal como se mencionó anteriormente, la mayor parte de las plantas desalinizadoras se concentran en el norte del país. Además, es evidente que, temporal y espacialmente, las

*Evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y la desalinización, tomando como caso de estudio la región de Antofagasta*

plantas desalinizadoras más antiguas se concentran en la región de Antofagasta, tal como se observa en la figura a continuación.

**Figura N° 16: Distribución espacio temporal de plantas desaladoras en Operación en la región de Antofagasta**



**Fuente: elaboración propia en base a archivo digital “Catastro de Plantas desalinizadoras” de la DGA y Revisión online del SEA**

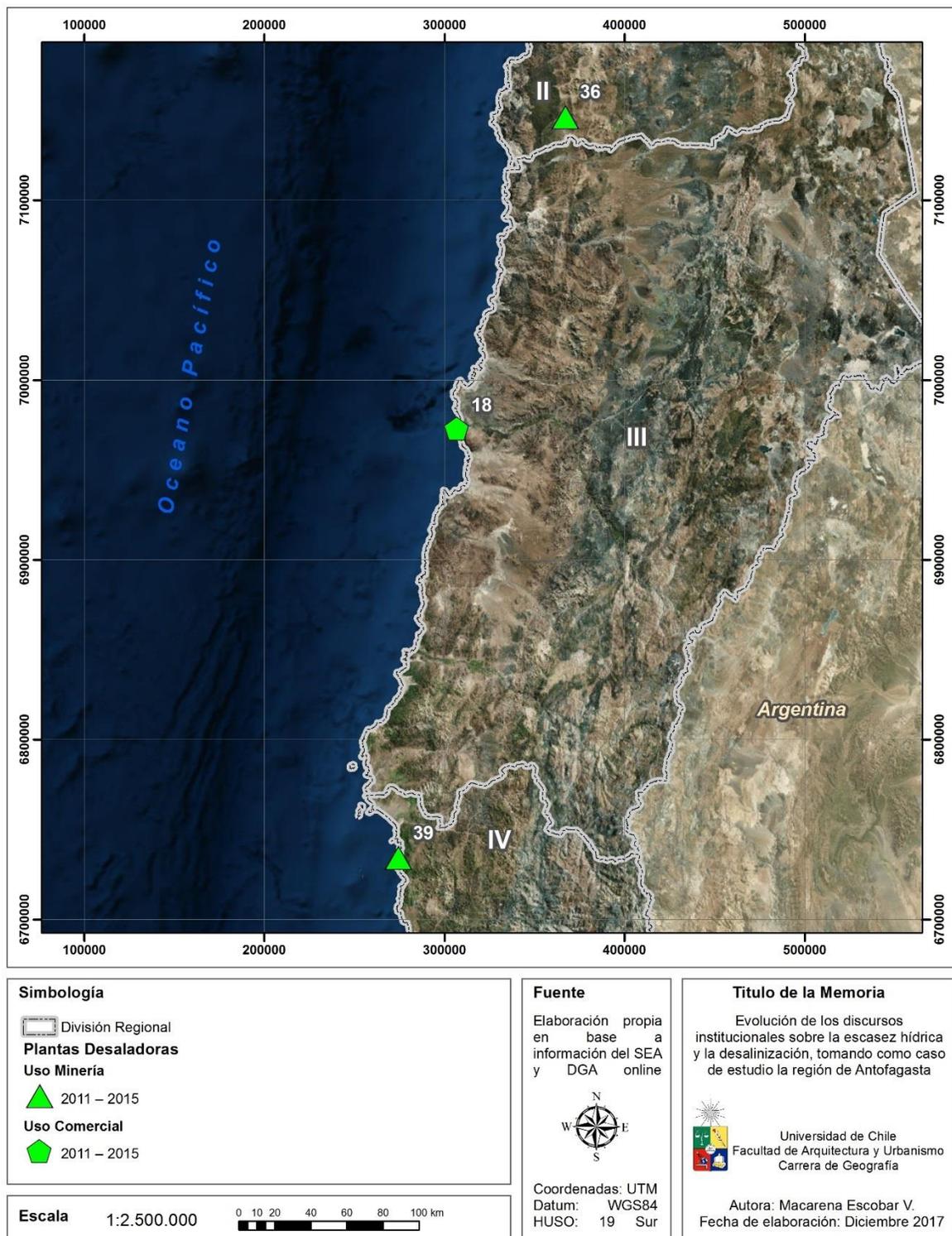
Lo primero que queda en evidencia al ver el mapa de localización de plantas desalinizadoras en operación en la región de Antofagasta es que la mayoría de ellas son para uso minero, y que además el inicio de operación se esparce de forma homogénea en el tiempo.

Así mismo, las plantas más antiguas se localizan en las ciudades de Antofagasta y Mejillones, estas se construyeron para el consumo de las mineras, principalmente para tratar el agua relacionada con sus procesos productivos. Sin perjuicio de lo anterior, se puede observar como la desalinización posee usos diversificados en esta región y que, la desalinización para consumo humano se puede observar desde el periodo 2001 – 2005, con el funcionamiento de la planta desalinizadora La Chimba, y, luego, en el periodo 2006 – 2010, entró en funcionamiento la planta para la localidad de Taltal. En el periodo 2011 – 2015 han entrado en funcionamiento 3 plantas desalinizadoras para consumo humano, las cuales están relacionadas a pequeñas localidades.

Queda en evidencia que es la minería la que comenzó históricamente con la desalinización en la región, esto con la entrada en operación del proyecto minero Michilla, el cual fue el primer proyecto minero con desalinización que ingreso al SEA, desde ahí en adelante, la minería no ha dejado de generar diversos proyectos de desalinización a través del tiempo.

Sin embargo, también es importante el crecimiento que el uso para consumo humano de esta agua a tenido en la región, el cual se ha intensificado y desplazado hacia varios sectores de la región, sin tener un patrón específico más que su localización preferente en la costa.

Figura N° 17: Distribución espacio temporal de plantas desaladoras rechazadas en Chile



Fuente: elaboración propia en base a archivo digital “Catastro de Plantas desalinizadoras” de la DGA y Revisión online del SEA

Ahora, respecto a las plantas desalinizadoras rechazadas, estas son plantas para consumo minero y comercial, y sus rechazos coinciden con el endurecimiento de la mano gubernamental en el ámbito ambiental, al igual que, con el fortalecimiento que se ha dado al ministerio de medio ambiente y al SEA.

Las dos plantas para consumo de la minería rechazadas se encontraban contenidas dentro de una iniciativa minera, Las cenizas de Tal Tal y el Proyecto Dominga, ambos proyectos rechazados por el SEA, con lo cual por el momento queda suspendida la operación de estas plantas, sin embargo, es común que los proyectos mineros posean rechazos antes de sus aprobaciones.

Por otro lado, llama la atención la planta comercial rechazada, ya que la esta dice relación con el interés de AGBAR Chile S.A. de construir y operar una planta desaladora en el valle del Copiapó, con la intención final de comercializar su agua para las actividades económicas que lo requieran. Este caso es interesante, ya que, muestra el interés de privados en construir plantas desalinizadoras con el único fin de comercializar sus aguas, poniendo a esta tecnología como un nuevo ámbito comercial, y dejando en evidencia que la mirada privada ya puso su atención en el negocio que, en territorios áridos, o con alta demanda hídrica, estas plantas podrían presentar una oportunidad importante de negocios, este podría ser un evento icónico para la desalinización en el país.

Es por esto que, para poseer una mirada más amplia de esta tecnología en el país, a continuación, se presenta la localización y distribución espacial, de las plantas desalinizadoras proyectadas en Chile, de acuerdo con las bases ya mencionadas (SEA y DGA).



En este punto cabe señalar que, las que se encuentran proyectadas en los periodos 2001 – 2015 y 2011 – 2015, son aquellas que de acuerdo con el SEA se encuentran aprobadas, en fase construcción o no iniciada la fase de construcción, para ambos casos son plantas desalinizadoras para consumo humano. La más antigua corresponde a la planta desalinizadora para la región de Antofagasta, la cual fue reemplazada por la actual planta la Chimba y la siguiente es la Planta desaladora sur para Antofagasta, la cual tuvo complicaciones mientras se ejecutaba su construcción respecto al plan regulador, lo que pauso su ejecución de forma indefinida.

Respecto a las demás plantas proyectadas, es evidente que, en el sector norte del país predomina la Proyección de plantas desalinizadoras para consumo de actividades económicas, principalmente minero. Además, estas plantas son las que se encuentran en construcción o, que poseen más próxima su fecha de inicio de operaciones. Mientras que, las plantas desalinizadoras para consumo minero que no poseen fecha de proyección, son aquellas que, se encontraron identificadas en el catastro de la DGA, pero que no fue posible corroborar su operación en el SEA.

Por otro lado, hacia el sur del país, la desalinización proyectada dice relación únicamente con el consumo humano, ya que, son plantas para localidades aisladas que no poseen actualmente agua potable, estas fueron anunciadas por la presidenta y reconocidas en el catastro de la DGA, sin embargo, no fue posible corroborar o verificar el estado actual de estas iniciativas, ni la fecha pensada para su ejecución.

Respecto a la totalidad de plantas desalinizadoras proyectadas, es interesante señalar que, en la proyección que estas poseen, un 62 % están pensadas para consumo humano, mientras que, un 33% para minería. Si bien, al revisar fuentes web de minería, parece que este rubro tiene una gran cantidad de planes para implementar de forma masiva la desalinización en sus procesos productivos, sin embargo, esto no se ve reflejado en los proyectos ingresados al SEA, ni en las proyecciones gubernamentales respecto a este tema.

Respecto a lo anterior, en la tabla a continuación se puede observar el total y los porcentajes por actividad de plantas desalinizadoras proyectadas.

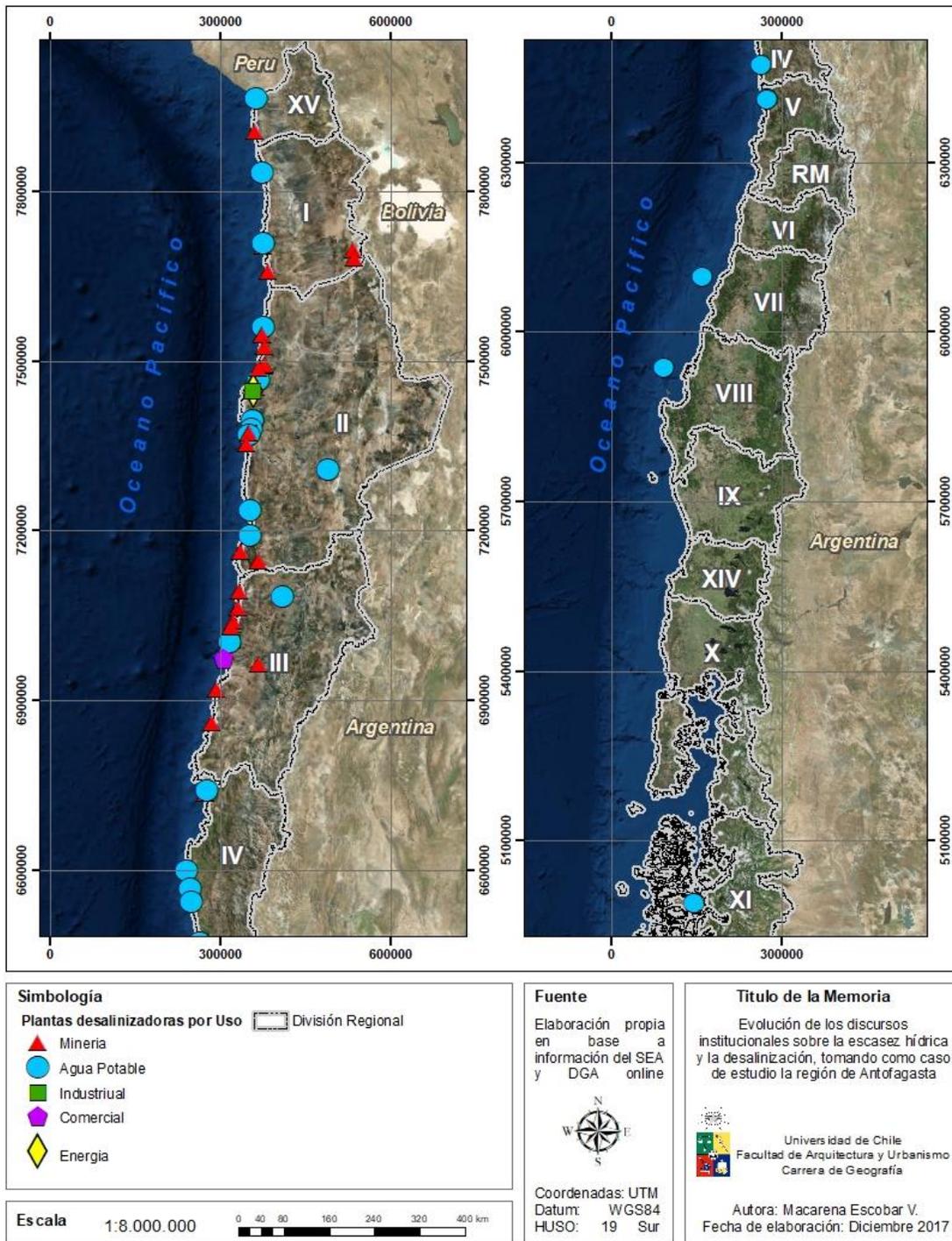
**Tabla N° 12: Plantas desalinizadoras Proyectadas por actividad en el país**

Uso	Cantidad	Porcentaje
Industrial	1	5%
Minería	7	33%
Agua Potable	13	62%
TOTAL	21	100%

**Fuente: elaboración propia en base a archivo digital “Catastro de Plantas desalinizadoras” de la DGA y Revisión online del SEA**

Ahora bien, dejando de lado el estado actual de la desalinización (Operación, Rechazadas o Proyectos), es interesante analizar la distribución por uso de la desalinización en el país, esto se puede observar en la figura a continuación.

**Figura N° 19: Distribución espacial de las plantas desalinizadoras respecto a su uso**



**Fuente: elaboración propia en base a archivo digital “Catastro de Plantas desalinizadoras” de la DGA y Revisión online del SEA**

Es evidente que el norte de Chile predomina en cuanto a cantidad y variedad de uso de plantas desalinizadoras, ya que, en esta zona del país se encuentra emplazada la mayor cantidad de plantas, tal como se mencionó anteriormente esto se debe a una serie de factores, en primer lugar su condición desértica natural, seguido por la fuerte presencia minera y en tercer lugar se encuentra la explosión demográfica que esta zona posee, ya que, ligado al boom de la actividad minera se entiende un aumento en la población que habita estas zonas. Esto explica la alta abundancia de plantas desalinizadoras para consumo humano que se aprecia en este sector.

Sim embargo, es interesante que, hacia el sur del país, donde, tal como ya se mencionó, hay gran abundancia de agua dulce, surgen iniciativas de desalinización asociadas al consumo de agua potable. Esto se puede entender debido a, varios factores, físicos y sociales. Primero es importante señalar la dificultad que significa traer agua potable desde la cordillera o el continente, hasta pequeñas islas oceánicas, y ligado a lo anterior, el alto costo que esto significa.

Es, por todo lo anterior, que la desalinización parece ser la solución para cubrir el desabastecimiento de agua potable, tanto para el norte, como para, el sur del país.

En la tabla a continuación se entrega un resumen de la totalidad de plantas catastradas por región.

**Tabla N° 13: Resumen regional de acuerdo con el estado actual, tiempo y uso de las plantas desalinizadoras**

Región	N°	Estado Actual	Uso	Rango de tiempo	Total	Porcentaje (%)
I	2	Proyectada	Agua Potable	2016 – 2019	5	9
	24	Operación	Minería	2011 – 2015		
	25	Operación	Minería	2011 – 2015		
	26	Proyectada	Minería	2016 – 2019		
	57	Proyectada	Minería	Sin Fecha		
II	3	Proyectada	Agua Potable	2016 – 2019	28	48
	4	Proyectada	Minería	2016 – 2019		
	5	Operación	Agua Potable	2011 – 2015		
	6	Proyectada	Minería	2016 – 2019		
	7	Operación	Energía	2006 – 2010		
	8	Operación	Industrial	2006 – 2010		
	9	Operación	Agua Potable	2016 – 2019		

*Evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y la desalinización, tomando como caso de estudio la región de Antofagasta*

Región	N°	Estado Actual	Uso	Rango de tiempo	Total	Porcentaje (%)
	10	Operación	Agua Potable	2001 – 2005		
	11	Proyectada	Agua Potable	2011 – 2015		
	12	Operación	Industrial	2001 – 2005		
	13	Operación	Industrial	2006 – 2010		
	14	Proyectada	Agua Potable	2001 – 2005		
	20	Operación	Agua Potable	2011 – 2015		
	27	Proyectada	Minería	2016 – 2019		
	28	Operación	Minería	2006 – 2010		
	29	Operación	Minería	2011 – 2015		
	30	Operación	Minería	2001 – 2005		
	31	Operación	Minería	1990 – 2000		
	32	Operación	Minería	1990 – 2000		
	33	Operación	Minería	2006 – 2010		
	34	Operación	Minería	2011 – 2015		
	35	Operación	Minería	2001 – 2005		
	36	Rechazada	Minería	Sin fecha		
	51	Proyectada	Minería	Sin fecha		
	52	Operación	Agua Potable	2011 – 2015		
	53	Proyectada	Minería	Sin Fecha		
	54	Operación	Agua Potable	2011 – 2015		
55	Operación	Agua Potable	2006 – 2010			
III	15	Proyectada	Industrial	2016 – 2019	12	21
	16	Operación	Minería	2011 – 2015		
	17	Proyectada	Agua Potable	2016 – 2019		
	18	Rechazada	Comercial	2011 – 2015		

*Evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y la desalinización, tomando como caso de estudio la región de Antofagasta*

Región	N°	Estado Actual	Uso	Rango de tiempo	Total	Porcentaje (%)
	19	Operación	Minería	2011 – 2015		
	21	Proyectada	Minería	2016 – 2019		
	22	Operación	Minería	2011 – 2015		
	23	Operación	Agua Potable	2001 – 2005		
	37	Proyectada	Minería	2016 – 2019		
	38	Proyectada	Minería	Sin fecha		
	56	Operación	Minería	2011 – 2015		
	58	Proyectada	Minería	Sin Fecha		
IV	39	Sin fecha	Minería	Rechazada	6	10
	40	Sin fecha	Agua Potable	Proyectada		
	41	Sin fecha	Agua Potable	Proyectada		
	42	Sin fecha	Agua Potable	Proyectada		
	43	Sin fecha	Agua Potable	Proyectada		
	48	2011 – 2015	Agua Potable	Operación		
V	44	Sin fecha	Agua Potable	Proyectada	2	3
	45	Sin fecha	Agua Potable	Proyectada		
VII	46	Sin fecha	Agua Potable	Proyectada	1	2
VIII	47	Sin fecha	Agua Potable	Proyectada	1	2
XI	49	2011 – 2015	Agua Potable	Operación	1	2
XV	1	2001 – 2005	Agua Potable	Operación	2	3
	50	2011 – 2015	Minería	Operación		
<b>TOTAL</b>					58	100

**Fuente:** elaboración propia en base a archivo digital “Catastro de Plantas desalinizadoras” de la DGA y Revisión online del SEA

De esta tabla es evidente que la región de Antofagasta concentra la mayor cantidad de plantas desalinizadoras del país, registrando un 48% de ellas, siendo un 50% de estas

destinadas a la minería, un 36% al consumo humano, un 11% para actividades industriales y un 3% para energía.

### *6.2.3 Proyecciones mineras de la desalinización en Chile*

Tal como se mencionó anteriormente, la minería posee planes importantes para intensificar la incorporación de la desalinización en sus procesos.

Actualmente, y, potenciado por la Política para los Recursos Hídricos (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2015), se habla, a nivel nacional, sobre la construcción de unas 5 plantas desaladoras nuevas en el país para faenas mineras, con lo cual se espera que se alcancen las cerca de 20 plantas para el año 2020.

La Minera Escondida se encuentra construyendo una desaladora de proporciones mayúsculas, en el Puerto Coloso, al sur de la ciudad de Antofagasta, esta instalación es una de las más grandes de este tipo en el mundo. Producirá 2.500 litros de agua industrial por segundo -216 millones de litros al día- para esta faena perteneciente al grupo BHP Billiton y se espera que comience a operar dentro del año 2017.

La empresa Aguas del Altiplano, en Arica, planea construir una planta de 300 a 600 l/s, para así liberar recursos hídricos y destinarlos a la agricultura que se desarrolla en los valles de Azapa y Lluta. Siguiendo esta línea, la misma Aguas Antofagasta, proyecta la construcción en la II Región, para abastecer de agua a Tocopilla, iniciativa que ya se encuentra en proceso de evaluación ambiental.

En la III Región, Aguas Chañar tiene proyectada una planta para fines de 2017, que en una primera etapa tendrá la capacidad de 450 litros por segundo, para llegar a un máximo de 1.200 litros, convirtiéndose en la instalación más grande del país destinada a agua potable, pensada para sus clientes de Tierra Amarilla, Copiapó, Caldera y Chañaral. Es decir, más de 83 mil usuarios. En esta misma zona, CAP está analizando hacer o ampliar su planta desaladora en Punta Totoralillo, dado que esta área se convirtió en un atractivo negocio, en un contexto de bajos precios en el giro principal, la minería de hierro. También en Atacama, la firma Seven Seas tiene la licencia ambiental para hacer una desaladora en Bahía de Caldera. (Econimía y Negocios, 2015)

Siguiendo con el boom de la desalinización, en la comuna de Antofagasta, por parte del departamento de planificación se encuentra latente y en evaluación interna el desarrollar una planta desaladora de proporción menor para facilitar y asegurar el mantenimiento de áreas verdes de gran envergadura que se han generado en la ciudad, destacando la construcción y mejora del estadio de Antofagasta, el que se creó para la copa América 2015.

Queda demostrado de esta forma el auge que tiene en el país la desalinización, para diferentes rubros, lo que se ve potenciado con los últimos discursos institucionales, en los que se promueven las ventajas de esta medida, además cabe destacar que, en la región de Antofagasta, esta medida ya se encuentra instaurada hace varias décadas, no siguiendo de forma directa el desarrollo de medidas tecnológicas que se generan en el resto del país,

con lo cual, actualmente se tiene esta región como imagen país para el desarrollo de la desalinización.

### **6.3 Objetivo 3: Análisis de los discursos, acerca de la desalinización, de actores institucionales claves de la región de Antofagasta**

En el año 1999, con la creación, a nivel país, de la Política Nacional de Recursos Hídricos, se evidencia el problema hídrico que el país sufría, se recalca la condición de escasez de territorios del país, para lo cual se plantean desafíos importantes. Esta política parte desde la premisa de que las aguas en el país son escasas y están contaminadas, por lo que se hace fundamental una mayor cantidad de medidas regulatorias respecto a las descargas que las actividades económicas realizan sobre los cursos de agua, es así que, en los años posteriores se generan diversos reglamentos, los que apuntan a disminuir la contaminación del agua.

Si bien el contexto nacional apuntaba a mayor regulación respecto a la contaminación de las aguas, esto no solucionaba el problema que había en la región de Antofagasta, donde históricamente la ciudad había sufrido problemas con el abastecimiento hídrico, ya que, si bien había suministro para la ciudad este era discontinuo y con problemas de contaminación natural, la cual no era generada por ninguna actividad económica, sino que era intrínseca del territorio, al igual que su condición desértica. Es importante señalar a su vez, que la región se encuentra históricamente ligada a la minería, la que tuvo, en la década de los 90 un boom.

Es así como, atendiendo esta problemática regional y aislada, durante el año 1999, producto de una iniciativa de ESSAN, en busca de solucionar esta problemática, se llama a licitación para la construcción de una planta desaladora de agua de mar para consumo humano. Durante el año 2000 esta licitación es adjudicada por la empresa Atacama Water & Technology (AWT), la que finaliza esta construcción durante el año 2003.

Durante este año, el paradigma a nivel país había cambiado su enfoque, ya no se direccionaba hacia la contaminación de las aguas, sino a la baja disponibilidad natural de los cuerpos de agua, ya que, en temporadas de menor escorrentía las actividades económicas quedaban sin agua para continuar su desarrollo. Es así como, a nivel país, el paradigma que imperaba consideraba la construcción de infraestructura hidráulica, pensada en asegurar la disponibilidad del agua durante todas las estaciones.

Por su parte, en Antofagasta, se ponía en Operación la planta desaladora «La Chimba». Esta planta tenía un plan para su puesta en marcha que constaba de cuatro etapas, las que tenían relación con la puesta en marcha de cuatro módulos, con capacidad de 13.000 m<sup>3</sup> cada uno, para llegar a su capacidad de diseño, la que alcanza los 52.000 m<sup>3</sup>. Luego, durante el año 2016, se puso en marcha una ampliación a esta planta, la que pasó de producir 650 l/s a 800 l/s, con lo que pasó a abastecer el 70% del consumo de agua potable de la ciudad. Sumado a esto, durante el año 2010 comenzaron los estudios para la construcción de una nueva planta desaladora en la ciudad de Antofagasta, la que fue

aprobada por el Servicio de Evaluación Ambiental, durante el año 2012. Sin embargo, este proyecto se postergó, priorizando la ampliación de la planta norte. Luego de ejecutada la ampliación esta planta sufrió un revés, ya que, la «Planta Desaladora Sur Antofagasta» está suspendida como proyecto, debido a limitantes respecto al uso de suelo definido para el sector en que se pretende emplazar, por lo cual, no posee aún permiso de edificación. Mediante la ejecución de este proyecto se pretende abastecer en un 100% la demanda de agua potable de la ciudad de Antofagasta y Mejillones.

Siguiendo esa línea de acción, la empresa inicio estudios para lograr el abastecimiento en un 100% del consumo de agua potable mediante desalinización de todas las ciudades costeras de la región de Antofagasta, para lo que inicio en 2010 estudios para la ampliación de la planta Taltal y la construcción de una planta en Tocopilla.

Todas estas acciones hacen evidente que la región de Antofagasta sigue lógicas diferentes al resto del país, ya que, no se puede identificar, a nivel institucional, ningún atisbo hacia la desalinización para consumo humano, que logre contextualizar la construcción de esta planta. Es posible señalar que esto se relaciona de forma directa con la actividad minera de la región, ya que, si consideramos que la minería mueve altos niveles de inversión, no es de extrañar que en esta zona se dé un mayor desarrollo tecnológico, el cual dice mayor relación con el desarrollo económico que con los avances institucionales en temas hídricos, ya que, recién en la actualidad, con la nueva Política sobre los Recursos Hídricos (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2015), es posible encontrar a la desalinización como solución a la escasez hídrica, tanto para consumo humano como para el desarrollo económico de los diferentes sectores, esto a 14 años de la creación de la primera planta para consumo humano en Antofagasta.

### 6.3.1 Análisis de entrevistas realizadas

Para lograr entender y analizar el estado actual de la región, respecto a la concepción de escasez y el desarrollo de la desalinización, se desarrollaron una serie de entrevistas a actores claves, las cuales se presentan, resumidamente en la tabla a continuación.

**Tabla N° 14: Entrevistas realizadas a actores claves de la región de Antofagasta**

Actor entrevistado	Rol de la Institución en la Región	Considera escasez a nivel Regional y/o Comunal	Opinión sobre la Desalinización
<b>Coordinador Regional de la Mesa de Recursos Hídricos</b>	coordinar a los diferentes servicios públicos para implementar políticas a nivel nacional y regional, de manejo y gestión de recursos hídricos	Antofagasta al ser una región desértica siempre ha estado en una situación de escasez hídrica.	Es una medida importante, ya que, si bien tiene reparos ambientales, estos se pueden mitigar y así disminuir el estrés hídrico que afecta a la región, terminando con los conflictos constantes entre la agricultura y la minería.

*Evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y la desalinización, tomando como caso de estudio la región de Antofagasta*

Actor entrevistado	Rol de la Institución en la Región	Considera escasez a nivel Regional y/o Comunal	Opinión sobre la Desalinización
<b>Asesor del Intendente Regional</b>	Promover y apoyar medidas ligadas al bienestar de la sociedad, distribuyendo el apoyo económico que se otorga a cada región desde el nivel central.	La región de Antofagasta históricamente ha tenido problemas con el abastecimiento de agua ya que sufre de escasez hídrica. Uno de los grandes desequilibrios que se produce es que la mayor cantidad de agua la utilizan las mineras, generándose un desequilibrio, ya que la cantidad de agua consumida por la población es infinitamente menor que el agua industrial	Esta medida tiene más pro que contras, sin embargo, si tuviera algo que decir al respecto, debería considerarse el pago de algún impuesto adicional, ya que están utilizando agua de todos los chilenos al extraer agua del mar.
<b>SEREMI de Obras Públicas</b>	Es labor del MOP el generar obras hidráulicas, distribuir los derechos de agua y fiscalizar el servicio sanitario. Y, sumado a ello, es parte fundamental del pilar de inversión la gestión de recursos hídricos	El norte de Chile se caracteriza por padecer escasez hídrica, sin embargo, esta se está combatiendo mediante la implementación de una amplia gama de medidas.	En el caso de Antofagasta, la medida que tiene mayor proyección es el agua desalinizada. Es la solución diría yo de producción de aguas en el norte del país
<b>SEREMI de Medio Ambiente</b>	la elaboración de planes, de normas que vayan en resguardo de la protección de personas y del medio ambiente	Es la región más árida del mundo; por lo tanto, el tema de la escasez es un tema no menor, tanto para nosotros como región, como a nivel nacional, en donde se está evaluando un plan de coordinación del recurso hídrico con varios ministerios para establecer algunas políticas con respecto al tema de la escasez	Considerando el importante agotamiento de las fuentes regionales, la desalinización tiene muchos pros, se debe considerar que es un recurso bastante más holgado, como es el mar, el cual sería básicamente el mejor sustento para mantener la actividad productiva regional. Pero además también en forma estratégica, forma parte esencial de un futuro recurso para el consumo humano en la costa de la región de Antofagasta
<b>SEREMI de Energía</b>	Llevar a cabo los proyectos ministeriales, para hacer que se cumplan y cumplir los dictámenes gubernamentales,	La región tiene un déficit hídrico, sumado a la tremenda escasez actual por la que pasa.	La desalinización de agua de mar es muy importante. Si bien es cierto que hoy día el costo del agua salada es más alto que el costo del agua potable, en un futuro los costos no van a ser tan

*Evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y la desalinización, tomando como caso de estudio la región de Antofagasta*

Actor entrevistado	Rol de la Institución en la Región	Considera escasez a nivel Regional y/o Comunal	Opinión sobre la Desalinización
	ministeriales y/o acuerdos, instructivo.		importantes, sino que lo importante es tener el agua en su lugar para poder seguir trabajando
<b>SEREMI de la SISS</b>	Lo establecido en la Ley 18.902, fiscalizar a las empresas sanitarias con respecto a las prestaciones que tienen y que otorgan a los clientes, el cumplimiento de las normas, el cumplimiento de las leyes respectivas y además fiscalizamos a los establecimientos industriales que generan riles	No, no hay escasez hídrica porque la región, tiene fuentes cordilleranas, las cuales alcanzan holgadamente a abastecer la totalidad de la población y, además, está la des-saladora la que aporta cerca del 40% o 50% del requerimiento de la ciudad.	La SISS no puede decir a la Empresa sanitaria qué fuente utilizar, solo puede velar porque la fuente establecida cumpla con las características mínimas para la cuidar la salud de las personas.
<b>Director del Departamento de Urbanismo de la Municipalidad de Antofagasta</b>	Velar por el cumplimiento de las normas de urbanización.	Si bien la disponibilidad hídrica es una fuerte condicionante respecto al proceso de expansión y crecimiento urbano, no lo condiciona, solo lo modifica, ya que, en Antofagasta históricamente se ha dado crecimiento urbano hacia lugares en los que no hay agua, y es labor de los privados que urbanizan el hacer llegar el servicio, el que depende de las divisas económicas que estos logren recuperar.	La desalinización ha hecho más seguro y constante el abastecimiento hídrico de la ciudad.
<b>Director del Departamento de Planificación de la Municipalidad de Antofagasta</b>	Generar las políticas de planificación para la comuna de Antofagasta, lo que incluye la mantención de áreas verdes	Es una región hídrica, por lo que, para velar por la calidad de vida de las personas se deben adoptar medidas tecnológicas	La desalinización tiene sus pro y contras, ya que, si bien genera recursos hídricos, esta genera cambios en la temperatura del mar, lo que genera complicaciones con ciertos ecosistemas marinos.  A nivel municipal se está barajando la idea de generar una desaladora de agua de mar para la

*Evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y la desalinización, tomando como caso de estudio la región de Antofagasta*

Actor entrevistado	Rol de la Institución en la Región	Considera escasez a nivel Regional y/o Comunal	Opinión sobre la Desalinización
			mantención de las áreas verdes.
<b>Encargada de Medio Ambiente de la comuna de Antofagasta</b>	La labor está enfocada en los residuos principalmente, reciclaje, educación ambiental y limpieza de las playas	No menciona la escasez de ningún tipo dentro de su relato.	La desalinización es la solución a los problemas de déficit de riego.

**Fuente: elaboración propia.**

Luego de la revisión de estas entrevistas es que se puede hacer una clara diferenciación entre el nivel institucional regional y comunal, ya que, a nivel regional se perciben la totalidad de los conflictos respecto al agua, mientras que, a nivel comunal solo se trabaja con la ciudad de Antofagasta, la que, producto de la desalinización, tiene una sensación de relajamiento en temas hídricos, ya que, ven como una fuente inagotable la desalinización de agua de mar, proyecto bajo esta medida tecnológica el futuro de la comuna.

A nivel regional se tiene una clara percepción de la escasez del territorio, lo que permite generar políticas y estrategias enfocadas en las posibles soluciones a estos problemas. Dentro de este contexto resaltando la labor del coordinador regional de la mesa de recursos hídricos, ya que su rol está enfocado en la resolución de conflictos hídricos de la región, lo que le entrega una visión amplia e integral. Es así como, se relata la importancia que la desalinización tiene para la región, ya que es una fuente de abastecimiento segura y constante, considerando que no depende de eventos climatológicos, como ocurre cuando el servicio era con agua cordillerana, ya que, bajo cualquier evento las ciudades podían quedar sin acceso al agua.

Es importante destacar el trabajo conjunto que se da en el nivel regional, donde todos se encuentran trabajando en una mesa hídrica para así identificar y proponer soluciones reales a los problemas que actualmente tiene ese territorio. En la misma línea de trabajo conjunto, la intendencia juega un rol importante, ya que, genera, en conjunto con los municipios, medidas que apunten a solucionar las problemáticas ligadas al agua. El intendente regional se encuentra promoviendo la generación de una planta desaladora comunal, con la cual se espera lograr regar todas las áreas verdes de la ciudad.

## **7 Capítulo 7: Discusión**

### **7.1 Paradigmas respecto a la escasez hídrica en la institucionalidad Nacional y Regional**

Es evidente lo relevante del tema hídrico a nivel nacional y regional, más aún cuando consideramos las regiones más áridas del país. Es así que, luego de la revisión histórica de las publicaciones institucionales respecto al agua en Chile, surge una interrogante fundamental, ya que, si bien el agua no se encuentra distribuida de forma uniforme en el territorio nacional, como es posible que el gobierno aún no se haga cargo de otros tipos de escasez. Resulta alarmante que solo se reconozca y generen medidas, para combatir o mitigar la escasez hídrica de tipo física, que deviene de la condición natural del territorio, mientras aún no se hace nada para contrarrestar la profunda escasez social que el modelo de aguas ha generado en Chile. Tal como se menciona en el desarrollo del marco teórico, esta escasez tiene un nivel mayor de complejidad, ya que comprende las relaciones sociales e históricas respecto a la distribución del recurso hídrico en un determinado territorio (Buch, 2010). Este paradigma puede verse reflejado de forma fiel en la región de Antofagasta, ya que, es una región que de manera natural posee una menor disponibilidad hídrica, lo que se ve potenciado si consideramos a la minería, actividad económica con alta demanda hídrica que, además, concentra para su uso la mayoría de los derechos de agua de la región, es así que, la escasez hídrica de la zona no está necesariamente ligada a una disminución del caudal inicial de los cursos de agua, sino más bien al sobre otorgamiento, y, por consiguiente, a la sobre explotación del agua, esto producto del mercado liberal que se promueve en la legislación vigente respecto.

Esta legislación se encuentra claramente desactualizada, ya que no recoge los temas que son relevantes a nivel nacional, ni mucho menos a nivel internacional. Al realizar un análisis de los discursos nacionales se logra evidenciar un mayor reconocimiento de los niveles de escasez presentes en el país, ya que, se ve reflejado, en algunas políticas, planes o programas, el carácter múltiple que la escasez hídrica significa. Sin embargo, estos discursos no son vinculantes a ninguna acción real y efectiva para cambiar el paradigma que rige.

### **7.2 Reforma al código de aguas, de una reforma a un cambio estético**

Es imposible dejar de analizar lo que sucedió con la «Reforma al Código de Aguas», ya que, esta fue una medida de campaña del actual gobierno, que prometía cambiar los paradigmas neoliberales que gobernaban a la legislación hídrica nacional. Esta reforma traía consigo cambios importantes y parecía, finalmente, cambiar la forma en que la sociedad se relacionaría con el agua, incorporando, no solo a la sociedad, sino al medio ambiente dentro de sus consideraciones. Por otro lado, venía a cambiar el otorgamiento indiscriminado de derechos de agua, priorizando el consumo humano y otorgando mayor capacidad de acción a la autoridad respecto a los derechos ya otorgados. Sin embargo, luego de ingresar a la mesa de trabajo en el senado todas estas reformas sustanciales

quedaron diluidas en presiones del sector económico dominante del país, luego de una serie de investigaciones periodísticas se identifican las reuniones de lobby que se generaron mientras el proyecto estaba en discusión, siendo el sector agroindustrial el que ejerció una mayor presión, ya que veían amenazados los derechos de agua ya otorgados. Finalmente, el único cambio que puede considerarse dentro de la «reforma al código de aguas» dice relación con el establecimiento retroactivo de un caudal ecológico mínimo.

Cabe mencionar que el modelo de aguas actual tiene una gran cantidad de adeptos, los que consideran que, si bien el mercado no es perfecto, este debe mejorarse en torno a la capacidad regulatoria que el mercado ejerce, ya que, así las aguas se mueven hacia el uso de mayor valor económico y, por lo tanto, el más rentable para el país, ya que el estado no ha sido un buen administrador del recurso en el país (Vergara, 2015).

De esta forma el proyecto que se encuentra actualmente en el senado no es ni la sombra de la reforma que prometía ser, ya que se han eliminado todas las reformas que podían generar cambios reales en la configuración del territorio.

### **7.3 La utopía de la desalinización en los territorios áridos**

Considerando el catastro de plantas desalinizadoras realizado y, luego de las entrevistas hechas a las autoridades regionales y comunales de Antofagasta, se puede apreciar de forma directa el efecto disímil que esta tecnología genera en la configuración de los espacios, ya que, a nivel comunal se tiene la percepción de disponibilidad hídrica, lo que se ve reflejado en la cantidad de áreas verdes actuales y planificadas para la ciudad, además de la percepción de seguridad que esta medida genera en los habitantes de la ciudad, ya que es un servicio estable y continuo y contrasta fuertemente con la calidad de servicio que había producto de las dificultades del abastecimiento de agua cordillerana. Lo anterior dice relación con lo expuesto por Meerganz von Medeazza (2005) ya que, en un territorio que naturalmente posee una condición de escasez hídrica se generan paisajes con una alta demanda hídrica, potenciando la demanda hídrica y avalando la idea de que el recurso siempre estará disponible y es ilimitado.

Así como también, bajo esas concepciones municipales, surge otra interrogante, relacionada principalmente a los derechos de agua que la sanitaria aún posee. Ya que si bien, esta sanitaria generó una planta desalinizadora, la que, de acuerdo con los derechos de agua y la demanda de la ciudad, no era necesario, ya que los derechos lograban abastecer a la totalidad de la población. Se entiende en este sentido que luego de generar otra fuente de abastecimiento para la ciudad, la empresa logró liberar derechos de aprovechamiento de agua dulce, los cuales comercia en forma de contratos temporales de agua con las diferentes mineras de la región.

Es así como la desalinización aparece en la región como una utopía tanto de abastecimiento para consumo urbano como para la generación de activos económicos, ya que todos los costos que devienen de la desalinización son cubiertos de forma amplia por los derechos de agua que son transados con las mineras dentro del mercado de aguas.

## **8 Capítulo 8: Conclusión**

A modo de conclusión se puede establecer la importancia que el nivel institucional tiene sobre la configuración de territorios con escasez hídrica, ya que son ellas las encargadas de mediar y generar equilibrio entre el desarrollo de las actividades económicas y el consumo humano. Sin embargo, a nivel histórico en Chile este rol quedó delegado, en temas hídricos, al código de aguas, el cual suponía la auto regulación del mercado de aguas. Luego de analizar los discursos institucionales sobre el agua se pueden extraer varias conclusiones interesantes.

La primera dice relación con que, producto de la concepción económica del agua, es que se sigue favoreciendo la implementación de medidas tecnológicas para contrarrestar la «Escasez Física» del agua, puesto que estas medidas son consideradas como un costo más dentro del proceso productivo, dentro de esta búsqueda de soluciones económicas es que se ha generado un nuevo negocio a nivel hídrico, ya que, en regiones como Antofagasta, donde la minería tiene un excesivo requerimiento hídrico, las empresas sanitarias han visto que, al no ser suficiente el agua naturalmente disponible, pueden comercializar los derechos de agua dulce que se les ha otorgado, manteniendo siempre el suministro a la ciudadanía. Esto se ve reflejado en la construcción de una desaladora para consumo humano en la ciudad de Antofagasta, dejando así disponible el agua cordillerana para ser comercializada con las mineras, y desalando agua para la ciudad, esto se da debido a que, al encontrarse cerca de la costa es mucho más conveniente, a nivel de costos, distribuir esta agua cerca de la costa y poder así comercializar los derechos que poseen, ya que estos provienen desde la cordillera. Si esto se suma al alto costo que es para la minería desalar agua y hacerla llegar hasta sus faenas, se convierte en un negocio muy rentable para la sanitaria, ya que, pueden cobrar altas divisas por esos derechos.

Esto se ve fuertemente respaldado a nivel institucional, ya que, al ser una zona que históricamente ha tenido problemas con el abastecimiento hídrico, la desalinización ha traído una fuerte sensación de seguridad, ya que otorga un servicio constante y seguro, lo que mientras eran abastecidos de agua cordillerana no se daba, debido a los largos tramos que recorría el agua hasta llegar a las casas, esto generaba problemas debido a que cualquier falla en las tuberías dejaba sin abastecimiento a la población muchas veces en el año y durante tiempos prolongados. Lo principal de esta situación es que, de no ser por el código de aguas que posee Chile actualmente, esto no sería posible, ya que, al poder comercializar los derechos de aguas, en zonas de escasez hídrica marcada, abre la puerta a nuevas áreas de inversión tecnológica, ya que, esto se torna rentable considerando que hay una actividad económica importante. Si bien la legislación no permite a las empresas sanitarias vender sus derechos, estas generan contratos de concesiones por estos derechos, lo que está permitido por el Código de aguas.

Al identificar esta situación se vuelve fundamental analizar con mayor profundidad lo que el código de aguas significa y ha significado para el país, como, desde 1981 hasta la actualidad, ha evolucionado este marco regulatorio y en qué situación se encuentra actualmente.

En esta línea, los cambios por implementar al Código de aguas son mínimos, ya que, no se logra eliminar la modalidad de propiedad privada que los derechos poseen, lo que correspondía a una medida fundamental en el cambio de paradigma que rige la administración de los derechos de agua. Sumado a ello, si bien se mantiene el otorgamiento de derecho de agua con un uso asociado, no es obligación de la empresa informar sobre los cambios de propiedad a la autoridad competente, lo que dificultará aún más el control de esta medida y limitará las acciones que podía tomar el estado frente a casos en que se viese afectado, de forma severa, el acuífero o a la fuente superficial de donde se extraen los derechos, en caso que se afecte la función de subsistencia, ya que, si se podía constatar que dicho derecho de aprovechamiento pudiese causar efectivamente los riesgos ya descritos, o ya los hubiera provocado, el organismo competente podrá limitar su uso, o bien, en casos graves y calificados, dejarlo sin efecto. Esto ya no queda estipulado de la misma forma, y se incorporan medidas a tomar por el estado antes de pensar en suspender temporalmente el derecho, descartando la posibilidad de no revocarlo por esta causa.

Respecto a la historia y evolución de la desalinización, es importante señalar que esta se encuentra fuerte arraigada en el norte del país, y ligada directamente a la minería desde sus orígenes, sin embargo, además de versificar su aplicación, mediante la generación de varios proyectos ligados a otras actividades económicas, y pensar un Proyecto de desalinización para la sola producción y comercialización de agua desalinizada, da la clara señal de que la concepción de esta tecnología avanzó fuertemente en Chile, lo que queda en evidencia, no solo en el uso que se hace de estas aguas, sino que también en que esta se ha desplazado paulatinamente hacia el sur del país, ya que, con lo versátil de su aplicación, ya no solo se ve como un insumo minero o industrial, si no que, se comienza a valorar fuertemente el aporte que genera para el consumo humano, ya que acerca el agua potable a localidades aisladas y que no poseen fuentes de aguas dulce.

Si bien, como se mencionó anteriormente, la desalinización se está esparciendo espacialmente a lo largo de todo Chile, no se puede dejar de mencionar que esta se encuentra presente en la región de Antofagasta desde 1857, presencia que ha estado fuertemente ligada a la minería. Esta tecnología presenta dos hitos importantes en temas de desalinización, siendo el primero de ellos en 2003, con la puesta en Operación de la planta desaladora para consumo humano más grande de América latina y, luego, en 2006, la construcción de la planta para Puerto Coloso significó un hito es la desalinización industrial a gran escala.

Finalmente, es evidente que la región y ciudad de Antofagasta siguen sus propias corrientes en cuanto a desarrollo de medidas para mitigar o contrarrestar la escasez hídrica, esto se debe a que su historia se encuentra fuertemente relacionada a esta forma de producción de agua. Tanto es así que, para el caso de desalinización para consumo humano, no se logra identificar, en ninguna publicación institucional contemporánea a nivel país, mención alguna a la desalinización como medida de mitigación frente a la escasez hídrica, mientras que, en la ciudad, para el año 2003 ya se encontraba operando la planta desaladora para consumo humano más grande del continente.

## 9 Capítulo 9: Bibliografía

- Aguas Antofagasta. (s.f.). *Desaladora: Aguas Antofagasta*. Obtenido de Aguas Antofagasta : <http://www3.aguasantofagasta.cl/desalacion.html>
- Agudelo, R. (2005). El agua, recurso estratégico del siglo XXI. *Facultad Nacional de Salud Pública*, 91-102. Recuperado el 13 de Octubre de 2015, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=12023109>
- Akhmouch, A. (2012). *Water Governance in OECD Countries: A Multi-Level Approach*. Paris: OECD Publishing. Recuperado el 3 de Agosto de 2015, de WATER GOVERNANCE IN OECD COUNTRIES: A MULTI-LEVEL APPROACH: <http://www.oecd.org/governance/regional-policy/48885867.pdf>
- Andréu, J. (2011). *Las técnicas de Análisis de Contenido: Una revisión actualizada*. Centro Estudios Andaluces. Recuperado el 29 de 11 de 2017, de <http://www.mediafire.com/file/vd457dxc466ull/S200103-Las+t%C3%A9cnicas+de+An%C3%A1lisis+de+Contenido++Una+revisi%C3%B3n+actualizada.pdf>
- Aquae Fundación. (s.f.). *Cifras sobre la desalinización: Fundación Aquae*. Obtenido de Aquae Fundación: <http://www.fundacionaquae.org/wiki-aquae/datos-del-agua/cifras-sobre-la-desalinizacion/>
- Arellano, A. (26 de Mayo de 2017). *El exitoso lobby que tumbó artículos clave de la Reforma al Código de Aguas: CIPER*. Recuperado el 29 de Julio de 2017, de Centro de investigación Periodística CIPER: <http://ciperchile.cl/2017/05/26/el-exitoso-lobby-que-tumbo-articulos-clave-de-la-reforma-al-codigo-de-aguas/>
- Arrojo, P. (2008). *La Nueva Cultura del Agua del Siglo XXI*. Zaragoza: Icaria. Recuperado el 15 de Octubre de 2015, de [https://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/cajaAzul/palabras/Arrojo\\_ES.pdf](https://www.zaragoza.es/contenidos/medioambiente/cajaAzul/palabras/Arrojo_ES.pdf)
- Banco Mundial. (28 de Junio de 2013). *Chile, Estudio para el mejoramiento del marco institucional para la gestión del agua*. Unidad de Ambiente y Aguas, Departamento de Desarrollo Sostenible. Región para América Latina y el Caribe. Recuperado el 16 de Octubre de 2016
- Barkin, D. (2011). La ingobernabilidad en la gestión del agua urbana en Mexico. En Ú. Oswald, *Retos de la investigación del agua en Mexico* (págs. 539-551). Cuernavaca: Universidad Nacional Autónoma de México. Recuperado el 25 de Enero de 2016, de <http://www.crim.unam.mx/drupal/?q=node/343>
- Betancur. (2014). Agua y territorio: Paisajes desvanecidos. Análisis sobre el discurso periodístico sobre el agua en el cubrimiento del conflicto socio-ambiental generado por la construcción de la hidroeléctrica Ituango EPM en Antioquia, Colombia. ALAIC. Recuperado el 20 de Enero de 2016, de <http://congreso.pucp.edu.pe/alaic2014/wp-content/uploads/2014/10/GI5-Laura-Betancur.pdf>
- Bouguerra, M. (2005). Las batallas del agua. Por un bien común de la humanidad. En M. Grosso, *Vivir sin agua, Estrategias frente a la escasez en las tierras secas no irrigadas de Lavalle, Mendoza* (pág. 17). Mendoza: DOSSIER. Recuperado el 2 de Noviembre de 2015

- Buch, A. (2010). Water crisis and water scarcity as social constructions. The case of water use in Almería (Andalusia, Spain). En A. López-Francos, *Economics of drought and drought preparedness in a climate change context* (págs. 207-211). Zaragoza: CIHEAM/ FAO/ ICARD A/ GDAR/ CEIGRAM/ MARM. Recuperado el 29 de Septiembre de 2015
- Budds, J. (2004). Power, nature and neoliberalism: the political ecology of water in Chile. *Singapore Journal of Tropical Geography*, 322-342. Recuperado el 2 de Septiembre de 2015, de <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.0129-7619.2004.00189.x/epdf>
- Budds, J. (2012). La demanda, evaluación y asignación del agua en el contexto de escasez: un análisis del ciclo hidrosocial del valle del río La Ligua, Chile. *Revista de Geografía Norte Grande*, 167-184. Recuperado el 29 de Abril de 2015, de [http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-34022012000200010&script=sci\\_arttext](http://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S0718-34022012000200010&script=sci_arttext)
- Budds, J. (2013). Water, power, and the production of neoliberalism in Chile, 1973–2005. *Environment and Planning*, 301-318. Recuperado el 16 de Septiembre de 2015, de <http://www.envplan.com/abstract.cgi?id=d9511>
- Camargo, I., & Mariscal, K. (2012). Escasez de agua: en busca de soluciones normativas. *Economía Informa*(374), 53-74. Recuperado el 4 de Septiembre de 2017, de <http://www.economia.unam.mx/publicaciones/econinforma/374/03ismael.pdf>
- Cárdenas, G. (Febrero de 2010). *EL CONOCIMIENTO TRADICIONAL Y EL CONCEPTO DE TERRITORIO*. Recuperado el 19 de Enero de 2016, de NERA: [www.fct.unesp.br/nera](http://www.fct.unesp.br/nera)
- Carey. (6 de Junio de 2017). *Reforma al Código de Aguas: Carey*. Recuperado el 30 de Julio de 2017, de Carey: <http://reformacodigodeaguas.carey.cl/>
- Claval, P. (2002). El enfoque cultural y las concepciones geográficas del espacio. *A.G.E.*, 21-39. Recuperado el 19 de Enero de 2016, de <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=660030>
- CNR. (2017). Plan Nacional de Riego y Drenaje de acuerdo con lineamientos estratégicos y Ministeriales.
- CONAMA. (2007). Estrategia Nacional de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas .
- CORFO. (S/F). Programa de Pre inversión en Riego.
- Damonte-Valencia. (2015). Redefiniendo territorios hidrosociales: control hídrico en el valle de Ica, Perú (1993-2013). *Cuadernos de Desarrollo Rural*, 109-133. Recuperado el 21 de Enero de 2016, de <http://revistas.javeriana.edu.co/index.php/desarrolloRural/article/viewFile/12372/11287>
- Donoso, G. (Diciembre de 2011). The Chilean Water Allocation Mechanism, established in its Water Code of 1981. *EPI WATER*. Recuperado el 10 de Agosto de 2015, de [http://www.feem-project.net/epiwater/docs/d32-d6-1/CS30\\_Chile.pdf](http://www.feem-project.net/epiwater/docs/d32-d6-1/CS30_Chile.pdf)
- Economía y Negocios. (16 de Agosto de 2015). *Economía y Negocios Online*. Recuperado el 28 de Julio de 2017, de Aumentan plantas desaladoras en Chile y se proyectan cerca de 20 en cinco años: <http://www.economiaynegocios.cl/noticias/noticias.asp?id=173478>

- El Ciudadano. (9 de Abril de 2017). *La desconocida historia de las primeras plantas desaladoras solares del mundo en el desierto de Atacama: elciudadano.com*. Obtenido de elciudadano.com: <http://www.elciudadano.cl/entrevistas/la-desconocida-historia-de-las-primeras-plantas-desaladoras-solares-del-mundo-en-el-desierto-de-atacama1/04/09/>
- Elden. (2013). The Significance of Territory. *Geographica Elvetica*, 65-68. Recuperado el 20 de Enero de 2016, de <http://www.geographica-helvetica.net/gh-68-65-2013.pdf>
- Fernández, L. (2006). Técnicas de análisis cualitativo. *Butlletí LaRecerca*. Recuperado el 22 de 12 de 2017
- Fragkou, M. (2018). Beyond access and control: disclosing subtle water inequalities on the household level under desalination water provision. En E. y. Swyngedouw, *Tapping the Oceans: Seawater Governance and the Politics of Water Governance*. Edward Elgar Publishing. Recuperado el 17 de Febrero de 2018
- González, M; Aguas de Antofagasta S.A. (1 de Octubre de 2012). *II Seminario Internacional de Desalación en Antofagasta*. Recuperado el 27 de Abril de 2015, de Desalación para suministro de agua potable en el norte de Chile: Caso de Aguas de Antofagasta S.A.: <http://www.desalchile.cl/anterior/documentos/23.ADASAMGP.pdf>
- Grosso, M. (25 de Octubre de 2011). *La escasez hídrica en clave de biopolítica. lavalle, mendoza*. Recuperado el 20 de Marzo de 2015, de Revista Arena: <http://www.huma.unca.edu.ar/revistarena/images/stories/masimagenes/estantes/documentos/NRO2-1-2011/OPTICA/Gross.pdf>
- Grosso, M. (2014). Vivir sin agua Estrategias frente a la escasez en las tierras secas no irrigadas de Lavalle, Mendoza. *Entramados y perspectivas*, 12-37. Recuperado el 4 de Mayo de 2015, de <http://publicaciones.sociales.uba.ar/index.php/entramadosyperspectivas/article/view/148>
- Guhl, E. (2011). *El agua de los andes. Un recurso clave para el desarrollo e integración de la región*. Lima: Secretaria general de la Comunidad Andina. Recuperado el 15 de Octubre de 2015, de [http://www.comunidadandina.org/Upload/2011225165237AGUA\\_DE\\_LOS\\_ANDES.pdf](http://www.comunidadandina.org/Upload/2011225165237AGUA_DE_LOS_ANDES.pdf)
- Halliday. (1994). *El lenguaje como semiótica social*. Mexico: Fondo de cultura Económica. Recuperado el 18 de Enero de 2016, de [http://linguisticapsicologia.weebly.com/uploads/6/8/5/9/6859893/\\_halliday.pdf](http://linguisticapsicologia.weebly.com/uploads/6/8/5/9/6859893/_halliday.pdf)
- Hendrik, J. (2000). Mitigando Futuras Crisis de Agua y Alimentos: Reciclaje, Desalinización y Planes de Contingencia ante Sequías. En *Ingeniería del Agua Vol. 7 N°4* (págs. 367-374). Recuperado el 4 de Septiembre de 2017, de <https://polipapers.upv.es/index.php/IA/article/view/2852>
- Historia del Agua en el Desierto más Árido del Mundo. (s.f.). *Santos Ossa en Cobija y las primeras resacadoras de agua: Historia del Agua en el Desierto más Árido del Mundo*. Obtenido de Historia del Agua en el Desierto más Árido del Mundo: <https://historiadelagua.wordpress.com/santos-ossa-en-cobija-y-las-primeras-resacadoras-de-agua/>
- INA. (2010). *Prospectiva Hídrica*. Argentina: Instituto Nacional del Agua. Recuperado el 28 de Enero de 2016, de <http://www.ina.gov.ar/pdf/Prospectiva-hidrica-INA.pdf>

- INDAP. (A/F). Programa Bono Legal de Agua .
- INDAP. (S/F). Estudio de Riego y Drenaje .
- INDAP. (S/F). Programa de Riego y Drenaje Intrapredial.
- INE. (10 de Febrero de 2018). *Resultados CENSO 2017*. Recuperado el 27 de Abril de 2015, de Instituto Nacional de Estadísticas: <http://www.censo2017.cl/descargue-aqui-resultados-de-comunas/>
- Johnston, B. (2008). The political ecology of water: An introduction. *Capitalism Nature Socialism*, 73-90. Recuperado el 14 de Junio de 2015, de <http://dx.doi.org/10.1080/10455750308565535>
- Kaika, M. (2004). Constructing Scarcity and Sensationalising Water Politics: 170 Days That Shook Athens. *Antipode*, 919-954. Recuperado el 23 de Septiembre de 2015, de <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1467-8330.2003.00365.x/epdf>
- Larraín, S. (11 de Agosto de 2012). *El agua en Chile: entre los derechos humanos y las reglas del mercado*. Recuperado el 10 de Abril de 2015, de Polis: <http://polis.revues.org/5091>
- Liber, M. (2013). Aguas disputadas. Transformaciones del interés público (y privado) en el uso del agua pública. *Passagens*, 3-28. Recuperado el 28 de Enero de 2016, de <http://www.redalyc.org/pdf/3373/337327390002.pdf>
- Libertad y Desarrollo. (19 de Agosto de 2005). *Privatización de las Sanitarias: Resultados de una Buena Gestión*. Obtenido de Libertad y Desarrollo: [www.lyd.org](http://www.lyd.org)
- Llanos-Hernández. (2010). El concepto de territorio y la investigación de las ciencias sociales. *AGRICULTURA, SOCIEDAD Y DESARROLLO*, 207-220. Recuperado el 19 de Enero de 2016, de <http://www.colpos.mx/asyd/volumen7/numero3/asd-10-001.pdf>
- Loftus, A., & McDonald, D. (2001). Privatizaciones Sueños Líquidos: una ecología política de la privatización del servicio de agua en Buenos Aires. *Realidad Económica Buenos Aires*, 76-102. Recuperado el 1 de Septiembre de 2015, de <http://www.iade.org.ar>
- Maino, V. (2011). *Historia del agua en el desierto más árido del mundo*. Antofagasta: Aguas Antofagasta. Recuperado el 15 de Marzo de 2015, de <https://historiadelagua.wordpress.com/origenes-del-agua-en-antofagasta/>
- Malo Larrea, A. (2015). *El metabolismo social, el Sumak Kawsay y el territorio: el caso de Cuenca, Ecuador*. Barcelona: ICTA. Recuperado el 26 de Enero de 2016
- Mançano, B. (25 de Abril de 2009). *Sobre la tipología de los territorios*. Recuperado el 19 de Enero de 2016, de Land Research Action Network: <http://www.landaction.org/420-sobre-la-tipologia-de-los-420>
- Máñez, K., Husain, S., Ferse, S., & Máñez, M. (2010). Water scarcity in the Spermonde Archipelago, Sulawesi, Indonesia: Past, present and future. *Environmental Science & Policy*, 74-84. Recuperado el 5 de Octubre de 2015, de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1462901112000986>
- March, H., Saurí, D., & Rico-Amorós, A. (2014). The end of scarcity? Water desalination as the new cornucopia for Mediterranean Spain. *Journal of Hydrology*. Recuperado el 8 de Abril de 2015

- Martín, R. (2005). *Estadística y Metodología de la Investigación*. Recuperado el 15 de 01 de 2018, de [https://previa.uclm.es/profesorado/raulmmartin/Estadistica\\_Comunicacion/AN%C3%81LISIS%20DE%20CONTENIDO.pdf](https://previa.uclm.es/profesorado/raulmmartin/Estadistica_Comunicacion/AN%C3%81LISIS%20DE%20CONTENIDO.pdf)
- Mata, R., & Fernández, S. (2007). *Paisajes y patrimonios culturales del agua*. Sevilla: Fundación Nueva Cultura del Agua. Recuperado el 20 de Enero de 2016, de <http://www.fnca.eu/biblioteca-del-agua/documentos/documentos/1306271426-documentacion-218.pdf>
- Medeazza, G. M. (2005). "Direct" and socially-induced environmental impacts of desalination. *ELSEVIER*, 57-70. Recuperado el 15 de Septiembre de 2017, de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0011916405006089>
- Medeazza, G. M. (2006). Flujos de agua, flujos de poder. La aportación de Erik Swyngedouw al debate sobre los recursos hídricos en Latinoamérica y en el Estado español. *Doc. Anàl. Geogr.*, 129-139.
- Metha, L. (2007). Whose scarcity? Whose property? The case of water in western India. *Land Use Policy*, 654-663. Recuperado el 18 de Agosto de 2015, de <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0264837706000585>
- Metha, L. (2014). Water and Human Development. *World Development*, 59-69. Recuperado el 13 de Septiembre de 2015
- Minería Chilena. (2015). *Catastro de Plantas Desalinizadoras y Sistemas de Impulsión de Agua de Mar*. Santiago: EDITEC S.A. Recuperado el 30 de Julio de 2017, de <http://www.mch.cl/wp-content/uploads/sites/4/2016/03/Muestra-CPD-Y-SIAM-2015-16.pdf>
- Ministerio de Agricultura. (1985). Ley 18450 Aprueba Normas para el Fomento de la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje .
- Ministerio de Defensa Nacional. (1992). Reglamento para el control de la Contaminación Acuática .
- Ministerio de Economía. (1990). Autoriza al estado para desarrollar actividades empresariales en materia de agua potable y alcantarillado, y dispone la constitución de sociedades anónimas para tal efecto.
- Ministerio de Justicia. (1981). Código de Aguas .
- Ministerio de Justicia. (1981). Ley 18.681 Establece Normas sobre Ejecución de Obras de Riego por el Estado.
- Ministerio de Justicia. (1982). Modifica el artículo 459 del código penal y establece normas relativas a los servicios de agua potable y alcantarillado.
- Ministerio de Medio Ambiente. (2004). *Programa A.G.U.A. (Actuaciones para la Gestión y la Utilización del Agua)*. España. Recuperado el 15 de Septiembre de 2017, de [http://servicios.laverdad.es/servicios/especiales/phn/documentos/programa\\_agua.pdf](http://servicios.laverdad.es/servicios/especiales/phn/documentos/programa_agua.pdf)
- Ministerio de Obras Públicas. (1989). Ley General de Servicios Sanitarios .
- Ministerio de Obras Públicas. (1997). Declara formalizadas concesiones de producción y distribución de agua potable y recolección y disposición de aguas servidas de

- ESSAN S.A., en ciudades de Antofagasta, Calama, Tocopilla, Mejillones y Ciudad de Taltal.
- Ministerio de Obras Públicas. (25 de Julio de 1998). Aprueba Reglamento del Catastro Público de Aguas. *Decreto 1220*. Santiago, Chile. Recuperado el 08 de Marzo de 2017, de <http://www.leychile.cl/N?i=121902&f=2008-10-11&p=>
- Ministerio de Obras Públicas. (1999). Política Nacional de Recurso Hídricos.
- Ministerio de Obras Públicas. (2005). Ley 20017 Modifica el Código de Aguas .
- Ministerio de Obras Públicas. (2009). Estrategia Nacional de Glaciares .
- Ministerio de Obras Públicas. (2012). Estrategia Nacional de Recursos Hídricos .
- Ministerio de Obras Públicas. (07 de Marzo de 2014). Aprueba Reglamento Sobre Normas de Exploración y Explotación de Aguas Subterráneas. Santiago, Chile. Recuperado el 10 de Marzo de 2017, de <https://www.leychile.cl/N?i=1060095&f=2014-03-07&p=>
- Ministerio de Obras Públicas. (2014). Reglamento sobre Normas de Exploración y Explotación de Aguas Subterráneas .
- Ministerio de Relaciones Exteriores. (1997). Acuerdo de Cooperación Ambiental Chile-Canadá.
- Ministerio del Interior. (1980). Constitución Política de Chile.
- Ministerio del Interior y Seguridad Pública. (2015). *Política Nacional para los Recursos Hídricos*. Santiago: Grafhika Impresores. Recuperado el 11 de Agosto de 2015, de [http://www.interior.gob.cl/media/2015/04/recursos\\_hidricos.pdf](http://www.interior.gob.cl/media/2015/04/recursos_hidricos.pdf)
- Ministerio del Interior, de Energía, Minería, MINAGRI, MOP y MMA. (2015). Plan nacional para la sequía.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2011). Informe del Estado del Medio Ambiente.
- Ministerio del Medio Ambiente. (2013). Aprueba Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental .
- Ministerio del Medio Ambiente. (30 de Julio de 2013). Aprueba Reglamento para la Determinación del Caudal Ecológico Mínimo. *Decreto 14*. Santiago, Chile. Recuperado el 08 de Marzo de 2017, de <https://www.leychile.cl/N?i=1053200&f=2015-01-15&p=>
- Ministerio General de la Presidencia. (2001). Establece Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes asociados a las descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales.
- Ministerio Secretaría General de la Presidencia. (2017). *Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Constitución Política de la República de Chile*. Santiago: Biblioteca del Congreso Nacional de Chile. Recuperado el 03 de Marzo de 2017, de <https://www.leychile.cl/N?i=242302&f=2017-01-05&p=>
- Ministerio Secretaria General de la República. (1994). Ley 19300 Sobre bases Generales del Medio Ambiente .
- Ministerio Secretaria General de la República. (1997). Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental.

- Ministerio Secretaria General de la República. (2003). Establece Normas de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas.
- Ministerio Secretaria General de la República. (2010). Ley 20417 Crea el ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente .
- MISEREOR. (2011). *La Minería en los Países en Desarrollo. Desafíos y Propuestas de Acción*. Aachen: MISEREOR. Recuperado el 15 de Octubre de 2015, de [http://www.misereor.org/fileadmin/redaktion/MISEREOR\\_Documento-de-posicon-mineria-2012.pdf](http://www.misereor.org/fileadmin/redaktion/MISEREOR_Documento-de-posicon-mineria-2012.pdf)
- Molle, F., & Mollinga, P. (2003). Water poverty indicators: conceptual problems and policy issues. *Water Policy*, 529-544. Recuperado el 30 de Septiembre de 2015, de [http://josiah.berkeley.edu/2007Fall/ER275/Readings/DP1-1/Water%20Poverty%20Indicators\\_Molle%20and%20Mollinga.pdf](http://josiah.berkeley.edu/2007Fall/ER275/Readings/DP1-1/Water%20Poverty%20Indicators_Molle%20and%20Mollinga.pdf)
- Montaño, B. (2011). *Análisis económico de la Desalinización*. Alicante: AQUAE Fundación. Recuperado el 11 de Agosto de 2015, de <http://www.fundacionaquae.org/publicaciones/tesis/analisis-economico-de-la-desalinizacion>
- OECD. (2010). *Survey on Water Governance*. Recuperado el 3 de Agosto de 2015, de OECD Better policies for better lives: <http://www.oecd.org>
- Olmeda, J. (2006). *El agua y su análisis desde la perspectiva económica: una aplicación para el crecimiento económico*. Alicante: Universidad de Castilla-La Mancha. Recuperado el 14 de Octubre de 2015, de <http://altea.daea.ua.es/ochoem/comunicaciones/MESA2COM/OlmedaPascualJoseMiguel.pdf>
- Padilla, E. (2012). La construcción social de la escasez de agua. Una perspectiva teórica anclada en la construcción territorial. *Region y sociedad*, 91-116. Recuperado el 12 de Septiembre de 2015, de <https://www.colson.edu.mx:4433/Revista/Articulos/e3/3Esther.pdf>
- Palacio, C., & Germán, A. (2006). Breve guía de introducción a la Ecología política (Ecopetrol): Orígenes, inspiradores, aportes y temas de actualidad. *Gestión y Ambiente*, 9, 143-156. Recuperado el 6 de Mayo de 2015, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=169421027011>
- Pardo, N. (2012). Análisis crítico del discurso: Conceptualización y desarrollo. *Cuadernos de Lingüística Hispánica*, 41-62. Recuperado el 22 de Enero de 2016, de <http://www.redalyc.org/pdf/3222/322227527004.pdf>
- Pérez, A. (5 de Enero de 2002). *Concesión y privatización de empresas sanitarias en Chile: Dos caras de lo mismo*. Recuperado el 17 de Agosto de 2015, de Rebelion: <http://www.rebelion.org/hemeroteca/economia/guerra050102.htm>
- PNUD. (2006). *Más allá de la escasez: Poder, pobreza y la crisis mundial del agua*. Nueva York: Grupo Mundi-Prensa. Recuperado el 7 de Octubre de 2015, de [http://www.urv.cat/media/upload/arxiu/W-Catedra\\_DOW\\_URV/Informes%20VIP/undp\\_-\\_informe\\_sobre\\_el\\_desarrollo\\_humano\\_2006.pdf](http://www.urv.cat/media/upload/arxiu/W-Catedra_DOW_URV/Informes%20VIP/undp_-_informe_sobre_el_desarrollo_humano_2006.pdf)
- Pompilio Aguilar, A. (2010). Gestión del agua y cambio institucional. *Espacios Públicos*, 47-66. Recuperado el 25 de Enero de 2016, de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=67613199004>

- Quagliotti, B. (21 de Noviembre de 2007). *El agua: recurso vital de las civilizaciones*. Recuperado el 13 de Octubre de 2015, de Gestipolis: <http://www.gestipolis.com/el-agua-recurso-vital-de-las-civilizaciones/>
- RAE. (2018). *Real Academia Española*. Recuperado el 28 de Septiembre de 2015, de Real Academia Española: <http://dle.rae.es/srv/fetch?id=GDDzWPH>
- Ramírez, F. (15 de Diciembre de 2011). *Conflicto social y cambio político en el Ecuador del siglo XXI*. Recuperado el 27 de Enero de 2016, de CETRI: <http://www.cetri.be/Conflicto-social-y-cambio-politico?lang=fr>
- Ramírez, F. (2012). Neoliberalismo, estado y cambio político. *Corriente Alterna*, 13-18. Recuperado el 28 de Enero de 2016, de <http://repositorio.flacsoandes.edu.ec/bitstream/10469/3730/1/REXTN-CA1-04-Ramirez.pdf>
- Rao, B. (1991). La lucha por las condiciones de producción y la producción de las condiciones para la emancipación: las mujeres y el agua en Maharashtra, India. En FUHEM, *Ecología Política* (págs. 32-42). Barcelona: Icaria. Recuperado el 5 de Mayo de 2015, de <http://www.ecologiapolitica.info/ep/1.pdf>
- Ribas, A. (2006). Los paisajes del agua como paisajes culturales. Conceptos, métodos y experiencias prácticas para su interpretación y valorización. *VII Coloquio Ibérico sobre Planificación y Gestión del Agua*, (págs. 1-16). Faro. Recuperado el 21 de Enero de 2016, de <http://web2.udg.edu/aigua/material/apogeo.pdf>
- Rico, A., & Hernández, M. (2008). Ordenación del territorio, escasez de recursos hídricos, competencia de usos e intensificación de las demandas urbano-turísticas en la Comunidad Valenciana. *Anàles de Geografia*, 79-109. Recuperado el 29 de Septiembre de 2015, de <http://www.raco.cat/index.php/DocumentsAnalisi/article/viewFile/120012/159912>
- Rodríguez, B. (2007). Una visión sostenibilista sobre la escasez del agua dulce en el mundo. *Revista internacional de sostenibilidad, tecnología y humanismo*, 85-107.
- Romero Toledo, H., Romero Aravena, H., & Toledo, X. (2009). Agua, Poder y Discursos: Conflictos Socio-territoriales por la construcción de centrales hidroeléctricas en la Patagonia Chilena. *Anuario de Estudios Americanos*, 81-103. Recuperado el 1 de Septiembre de 2015
- Ruiz, M. (26 de Febrero de 2014). *Escuela de Organización Industrial*. Obtenido de Situación Global de la Desalación: <http://www.eoi.es/blogs/miguelangelruizjimenez/2014/02/26/situacion-global-de-la-desalacion/>
- Sampiere, R. (2006). *Metodología de la Investigación*. McGraw-Hill. Recuperado el 20 de 12 de 2017
- Santander, P. (2011). Porqué y cómo hacer análisis de discurso. *Cinta Moebio*, 207-224. Recuperado el 14 de Enero de 2016, de <http://www.scielo.cl/pdf/cmoebio/n41/art06.pdf>
- Sayago, S. (2014). El análisis del discurso como técnica de investigación cualitativa y cuantitativa en las ciencias sociales. *Cinta moebio*, 1-10. Recuperado el 25 de 11 de 2017

- Serrano, L. (2010). *El desafío del agua en la región Andina y la Unión Europea desde una perspectiva comparada*. Región Andina: Parlamento Andino. Recuperado el 14 de Octubre de 2015
- Swyngedouw, E. (Agosto de 2009). The political economy and political ecology of the Hydro-Social cycle. *Journal of Contemporary Water Research & Education*, 56-60. Recuperado el 10 de Junio de 2015
- UNESCO. (2003). *WATER FOR PEOPLE, WATER FOR LIFE Executive Summary of the UN World Water Development Report*. Paris: UNESCO-WWAP. Recuperado el 14 de Octubre de 2015, de <http://unesdoc.unesco.org/images/0012/001295/129556s.pdf>
- van Dijk, T. A. (2005). Política, ideología y discurso. *QUÓRUM ACADÉMICO*, II(2), 15-47. Recuperado el 18 de Enero de 2016, de <http://www.discursos.org/oldarticles/Politica%20ideologia.pdf>
- van Dijk, T. A. (2009). *Discurso y Poder*. Barcelona: Gedisa, S.A. Recuperado el 30 de Julio de 2016
- van Dijk, T. A., & Mendizábal, I. (1999). *Análisis del discurso social y político*. Quito: ABYA-YALA. Recuperado el 05 de Abril de 2016
- Varady, R., & McGovern, E. (2009). Paradigmas para la gestión del agua en el siglo XXI. *Hydria*, 11-14. Recuperado el 7 de Octubre de 2015, de [http://udallcenter.arizona.edu/news/hydria\\_october2009.pdf](http://udallcenter.arizona.edu/news/hydria_october2009.pdf)
- Vergara, A. (2015). *Crisis institucional del Agua*. Santiago: Ediciones Universidad Católica de Chile. Recuperado el 03 de Marzo de 2017
- Wolfe, S., & Brooks, D. (2003). Water scarcity: An alternative view and its implications for policy and capacity building. *Natural Resource forum*, 99-107. Recuperado el 14 de Septiembre de 2015, de <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/1477-8947.00045/epdf>

## 10 Anexo N°1

**Tabla N° 15: Matriz de análisis de Discursos Institucionales sobre el Aguas desde 1981 hasta 2017**

Publicación	Fecha	Institución	Tema	Categoría	Definición	Considera Escasez	Tipo de Escasez	Medidas propuestas	Tipo de Medida
<b>Constitución Política de Chile</b>	08/08/1980	Ministerio del Interior	Solo menciona 2 veces el agua, y lo hace para hacer referencia a los derechos que los particulares tienen sobre las aguas otorgadas en conformidad a la ley, derechos que consisten en la propiedad total de estas	Recurso	A pesar de solo se hace mención directa al agua en 3 ocasiones, lo que hace es privatizar y estipular la propiedad del agua, por lo que se entiende que se considera al agua como un recurso económico.	No Considera	—	No propone medidas más que establecer la propiedad de estos derechos y dar el paso al futuro código de aguas	—
<b>Código de aguas</b>	13/08/1981	Ministerio de Justicia	Define los alcances de la normativa sobre el agua, considerando solo las aguas terrestres. Sobre esta norma el uso del agua y sus derechos de aprovechamiento	Recurso	Bien de mercado, el agua es parte del sistema productivo, y se entrega a quien quiera explotar este bien	No Considera	—	Propone una nueva forma de regular la forma de otorgar los derechos de agua y como mantener la propiedad de estos derechos	Ideológicas
<b>Ley 18.681 Establece Normas sobre Ejecución de Obras de Riego por el Estado</b>	21/12/1981	Ministerio de Justicia	Pone la responsabilidad de la ejecución de las Obras de Riego sobre el MOP, ya que ellos serán los encargados de ejecutarlas y coordinar la acción de los interesados en participar de los beneficios de estas obras. Estas obras se ejecutarán luego de ser evaluadas y aprobadas por	Recurso	Si bien no habla directamente del agua, entrega la visión de recurso de esta, además de hacer directa mención al código de aguas ya los derechos de aprovechamiento	No Considera	—	Propone medidas físicas para el máximo aprovechamiento de los derechos de aprovechamiento otorgados	Tecnológicas

*Evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y la desalinización, tomando como caso de estudio la región de Antofagasta*

Publicación	Fecha	Institución	Tema	Categoría	Definición	Considera Escasez	Tipo de Escasez	Medidas propuestas	Tipo de Medida
			la Comisión Nacional de Riego						
<b>Modifica el artículo 459 del código penal y establece normas relativas a los servicios de agua potable y alcantarillado</b>	30/04/1982	Ministerio de Justicia	Pena las conexiones clandestinas a las redes de agua potable y al alcantarillado	Recurso	Esta ley sancionatoria refuerza el concepto de recurso económico del agua, ya que define las sanciones para los que quieran hacer uso de allá sin pagar	No Considera	—	Propone multas a los que se encuentren conectados de manera ilegal al servicio de agua potable y alcantarillado público	Conductuales
<b>Ley 18450 Aprueba Normas para el Fomento de la Inversión Privada en Obras de Riego y Drenaje</b>	30/10/1985	Ministerio de Agricultura	La Comisión Nacional de Riego (CNR), bonifica el costo de estudios, construcción y rehabilitación de obras de riego o drenaje, esto a pequeños, medianos y grandes empresas del rubro. Lo que busca es incorporar a los privados a la realización de obras de mejora en las técnicas de riego y drenaje.	Recurso	Se presenta el agua como un insumo productivo y busca fomentar el uso de tecnología en las formas de riego	Si Considera	Escasez Económica	Financiamiento para la realización tecnológica de obras de riego.	Tecnológicas
<b>Ley General de Servicios Sanitarios</b>	21/06/1989	Ministerio de Obras Públicas	Fija las normas y condiciones a las que deben someterse las empresas que se dediquen a la distribución de agua potable y al tratamiento de aguas servidas, como también el sistema de alcantarillado	Recurso	No se puede desprender una definición de agua, ya que, regula la forma de distribuir el agua potable y como tratarla.	No Considera	—	No propone medidas relacionadas al agua, o su cuidado, solo medidas relacionadas al consumo y distribución del agua potable.	Conductuales

*Evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y la desalinización, tomando como caso de estudio la región de Antofagasta*

Publicación	Fecha	Institución	Tema	Categoría	Definición	Considera Escasez	Tipo de Escasez	Medidas propuestas	Tipo de Medida
<b>Autoriza al estado para desarrollar actividades empresariales en materia de agua potable y alcantarillado, y dispone la constitución de sociedades anónimas para tal efecto</b>	18/01/1990	Ministerio de Economía	Esta Ley permite la creación de empresas estatales que produzcan y distribuyan agua potable, recolecten, traten y dispongan aguas servidas, y realicen las demás prestaciones relacionadas con dichas actividades	Recurso	No se desprende literalmente una definición, sin embargo, se entiende que el agua es un recurso vital para las personas, y debe ser administrado por empresas, las cuales lo distribuyen y las personas deben pagar para acceder a ella	No Considera	—	Propone medidas respecto a la generación de empresas estatales que puedan gestionar y distribuir este recurso, sin embargo, respecto a la conservación o cuidado nada.	Tecnológicas
<b>Reglamento para el control de la Contaminación Acuática</b>	18/11/1992	Ministerio de Defensa Nacional	Regula el vertimiento de desechos a las aguas nacionales, tanto continentales como oceánicas, se inserta dentro del Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación de las Aguas del Mar de Hidrocarburos, de 1954	Recurso	Si bien la lógica tras este decreto es proteger de la contaminación el agua, este se enfoca en no entorpecer otras actividades económicas cuyo recurso principal es el agua.	No Considera	—	Propone medidas regulatorias, de fiscalización y hace referencia a multas, todo para evitar o castigar la contaminación de las aguas	Conductuales
<b>Ley 19300 Sobre bases Generales del Medio Ambiente</b>	09/03/1994	Ministerio Secretaría General de la República	Es el primer paso real del país para la protección y conservación del medio ambiente, establece las disposiciones generales que se deben cumplir en el país frente a la conservación de la naturaleza y el medio ambiente.	Objeto de Conservación	No entrega una definición de agua, pero se puede desprender que se la considera como algo fundamental y vela por su no contaminación, ya que se reconoce que	No Considera	—	No propone medidas de forma directa, más bien define y vela por mantener el agua libre de contaminación y establece las condicionantes a la que deben someterse los proyectos que quieran desarrollarse	Ideológicas

*Evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y la desalinización, tomando como caso de estudio la región de Antofagasta*

Publicación	Fecha	Institución	Tema	Categoría	Definición	Considera Escasez	Tipo de Escasez	Medidas propuestas	Tipo de Medida
					es fundamental para el medio ambiente				
<b>Acuerdo de Cooperación Ambiental Chile-Canadá</b>	01/02/1997	Ministerio de Relaciones Exteriores	Se establece el cuidado que Chile debe tener sobre la contaminación ambiental. Sobre el agua se pone énfasis en la contaminación marina y menciona toda la legislación ambiental que existían, a la fecha de firma del tratado, sobre este tema. Según lo que menciona el tratado para el Agua se encontraban aprobadas: una ley, dos decretos con fuerza Ley, 6 Decretos Supremos y una resolución.	Objeto de Conservación	Si bien no se presenta una definición de agua, se entiende que se reconoce su valor ambiental y es el primer paso internacional que asegura su protección al considerarla un recurso escaso a nivel mundial, aunque debe considerarse que este se encuentra inserto dentro de un tratado de libre comercio.	Si Considera	Escasez Física	Este tratado es en sí una medida, ya que, si bien no propone acciones inmediatas, otorga requisitos mínimos de protección para el agua, obliga al estado a procurar la protección contra la contaminación de las aguas y es el primer paso internacional que da el país en este sentido.	Ideológicas
<b>Declara formalizadas concesiones de producción y distribución de agua potable y recolección y disposición de aguas servidas de ESSAN S.A., en ciudades de Antofagasta, Calama, Tocopilla,</b>	15/02/1997	Ministerio de Obras Públicas	Formaliza el otorgamiento del servicio de abastecimiento de Agua potable y tratamiento y disposición de aguas servidas a Empresa de Servicios Sanitarios de Antofagasta S.A. (ESSAN). Esto luego de que se probase la Ley 18885 que autoriza al Estado para constituir once Empresas de Servicios Sanitarios Regionales.	Recurso	No entrega una definición para el agua, solo genera una empresa estatal a cargo de las funciones ya mencionadas.	No Considera	—	No propone medidas, formaliza la creación de una empresa estatal de Servicios Sanitarios a cargo de la distribución y el tratamiento de las aguas para consumo humano.	—

*Evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y la desalinización, tomando como caso de estudio la región de Antofagasta*

Publicación	Fecha	Institución	Tema	Categoría	Definición	Considera Escasez	Tipo de Escasez	Medidas propuestas	Tipo de Medida
<b>Mejillones y Ciudad de Taltal</b>									
<b>Reglamento del Sistema de Evaluación Ambiental</b>	27/03/1997	Ministerio Secretaría General de la República	Establece las disposiciones por las cuales se regirá el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y la Participación de la Comunidad, de conformidad con lo establecido en la Ley 19.300 sobre Bases Generales del Medio Ambiente. Define así, que proyectos deben presentarse ante el sistema de evaluación ambiental	Objeto de Conservación	Si bien no entrega una definición para el agua, establece, por primera vez la obligación de los privados a compensar y disminuir la contaminación que las actividades producen sobre el medio ambiente en general.	Si Considera	Escasez Física	Establece la responsabilidad que los ejecutores de proyectos tienen con el medio ambiente, ya que busca que estos regulen sus emisiones y/o propongan medidas reales que apunten a disminuir al mínimo la contaminación.	Ideológicas
<b>Aprueba Reglamento del Catastro Público de Aguas</b>	25/07/1998	Ministerio de Obras Públicas	La finalidad de este Catastro Público de Aguas es proporcionar a la autoridad de aguas toda la información necesaria para que pueda cumplir sus funciones de planificación y administración del recurso. Finalmente es la cuenta pública de las aguas disponibles en el país.	Recurso	No presenta una definición, pero deja entrever el carácter de recurso que el código de aguas le otorga a esta.	No Considera	—	No propone medidas, solo es el registro oficial de las aguas disponibles para explotación y consumo en el país.	—
<b>Política Nacional de</b>	1999.	Ministerio de Obras Públicas	Busca asegurar el abastecimiento hídrico para el desarrollo social y	Recurso	Se define el agua como un Bien Nacional de Uso	Si Considera	Escasez Física	Propone varios tipos de medidas, principalmente	Tres tipos

*Evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y la desalinización, tomando como caso de estudio la región de Antofagasta*

Publicación	Fecha	Institución	Tema	Categoría	Definición	Considera Escasez	Tipo de Escasez	Medidas propuestas	Tipo de Medida
<b>Recurso Hídricos</b>			económico del país, reconocimiento su condición de escaso y maximizando el aporte de nuevas formas de abastecimiento y reutilización del recurso		Público, considera el rol esencial que esta tiene para la vida de sus habitantes, para el desarrollo económico - social de la Nación y el medio ambiente			conductuales, ya que busca mejorar la gestión del agua y así prevenir futuros periodos de escasez, además de promover las mejoras técnicas generando obras hidráulicas, y sanciones más severas para las faltas que se cometan.	
<b>Establece Norma de Emisión para la Regulación de Contaminantes asociados a las descargas de Residuos Líquidos a Aguas Marinas y Continentales Superficiales</b>	07/03/2001	Ministerio General de la Presidencia	Regula las descargas de contaminantes líquidos a cuerpos de aguas superficiales, establece los parámetros que estas descargas deben cumplir.	Recurso	Si bien no entrega una definición para el agua, se puede entender que se ve a esta como un recurso, ya que no busca evitar las descargas, si no que las regula y establece parámetros mínimos para cuidar la salud de las personas y el medio ambiente.	No Considera	—	Regula las descargas de residuos líquidos a las aguas superficiales, establece los parámetros máximos que estas descargas deben cumplir, propone sanciones.	Ideológicas
<b>Establece Normas de Emisión de Residuos Líquidos a Aguas Subterráneas</b>	17/01/2003	Ministerio Secretaria General de la República	El fin de esta norma es prevenir la contaminación de las aguas subterráneas, mediante el control de la disposición de los residuos líquidos que se infiltran a través del subsuelo al acuífero	Objeto de Conservación	Este decreto está enfocado en la protección de las aguas subterráneas, ya que estas son la principal fuente de agua de las ciudades y localidades, así que, si bien se busca proteger el agua,	Si Considera	Escasez Física	Regula las emisiones de residuos líquidos hacia los acuíferos, define los tipos de acuíferos considerados y la vulnerabilidad para cada tipo. Define monitoreos, emisiones máximas, niveles de	Ideológicas

*Evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y la desalinización, tomando como caso de estudio la región de Antofagasta*

Publicación	Fecha	Institución	Tema	Categoría	Definición	Considera Escasez	Tipo de Escasez	Medidas propuestas	Tipo de Medida
					esto es para ponerla a disposición del consumo humano.			contaminantes y multas.	
<b>Ley 20017 Modifica el Código de Aguas</b>	16/06/2005	Ministerio de Obras Públicas	Busca incorporar consideraciones medio ambientales en la formulación del Código de guas, además de regular la especulación con el recurso hídrico	Recurso	Si bien el paradigma sobre la tenencia del agua no cambia, este logra identificar la importancia del agua en un ámbito más general, considerando parte fundamental del medio ambiente	Si Considera	Escasez Física	Propone considerar derechos de agua para el medio ambiente, lo que restringe el otorgamiento de derechos al sector económico	Ideológicas
<b>Estrategia Nacional de Gestión Integrada de Cuencas Hidrográficas</b>	2007.	Corporación Nacional del Medio Ambiente	Su finalidad es la gestión integrada de cuencas para mejorar el manejo de los recursos hídricos y forestales y para proporcionar servicios ambientales. Define los lineamientos que, los diferentes organismos que relacionan con el agua tomarán en adelante.	Recurso	No presenta una definición, sin embargo, reconoce la importancia del agua y su valor para el medio ambiente.	Si Considera	Escasez Física	Propone medidas de mejor gestión del agua, según los diferentes organismos considerados.	Conductuales
<b>Estrategia Nacional de Glaciares</b>	Dic. 2009	Ministerio de Obras Públicas	Busca conocer el estado actual de los glaciares en Chile y apunta a poder entregar toda la información necesaria para tomar medidas tempranas frente al cambio climático, reconoce el valor de los glaciares respecto a la fuente agua que estos son	Objeto de Conservación	Define el agua como un recurso clave tanto para las actividades humanas como para los sistemas naturales	Si Considera	Escasez Física	Propone la estrategia a seguir frente al cuidado de los glaciares, considerando que estos son una fuente de agua importante. Sin embargo, no presenta medidas específicas, sino más	Ideológicas

*Evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y la desalinización, tomando como caso de estudio la región de Antofagasta*

Publicación	Fecha	Institución	Tema	Categoría	Definición	Considera Escasez	Tipo de Escasez	Medidas propuestas	Tipo de Medida
								bien lineamientos de acción a futuro.	
<b>Ley 20417 Crea el ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente</b>	26/01/2010	Ministerio Secretaría General de la República	Modifica la Ley 19300, introduciendo el Servicio de Evaluación Ambiental, otorgándole a este las facultades que poseía la Comisión Nacional del Medio Ambiente. Somete a regulación la generación de las políticas y planes de carácter general que tengan impacto sobre el medio ambiente.	Objeto de Conservación	Si bien no define el concepto de agua, incorpora al Ministerios del Medio Ambiente en la determinación del caudal ecológico mínimo, por lo que le otorga facultades sobre el futuro manejo del agua, incorporando una visión ambientalista a un código que solo parecía pensado para el lado económico del agua	No Considera	—	Propone nuevas medidas regulatorias para las nuevas actividades económicas, además de que al crear al MMA, al SEA y la Superintendencia, genera mayor control ambiental de las medidas a generar para la conservación del agua.	Tres tipos
<b>Informe del Estado del Medio Ambiente</b>	2011.	Ministerio del Medio Ambiente	Informar del estado actual del medio ambiente en el país, considera la evaluación de los riesgos para la salud, el patrimonio ambiental y los cambios atmosféricos globales	Recurso	No define ni presenta un concepto sobre el agua, sin embargo, se entiende que la considera como un recurso fundamental para el desarrollo del país	Si Considera	Escasez Física	No propone medidas	—
<b>Estrategia Nacional de Recursos Hídricos</b>	2012-2025	Ministerio de Obras Públicas	Busca promover la gestión eficiente y sustentable del agua, mejorar la institucionalidad, así como combatir la escasez, poner al alcance de todos el agua	Recurso	Se considera al agua como un recurso que forma parte integral del ecosistema y del desarrollo productivo de una cuenca.	Si Considera	Escasez Social	Se proponen nuevas estrategias para el otorgamiento de los derechos de agua, ya que se entregan de forma temporal, hasta	Tres tipos

*Evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y la desalinización, tomando como caso de estudio la región de Antofagasta*

Publicación	Fecha	Institución	Tema	Categoría	Definición	Considera Escasez	Tipo de Escasez	Medidas propuestas	Tipo de Medida
			y que la ciudadanía se encuentre informada sobre el estado en que esta se encuentra.					verificar i estos generan daños en la cuenca, además propone nuevos ejes estratégicos para las futuras formas de tratar el agua. Se hace mención directa a la desalinización como una medida tecnológica	
<b>Aprueba el Reglamento para la Determinación del Caudal Ecológico Mínimo</b>	30/07/2013	Ministerio del Medio Ambiente	Establece los criterios para determinar el caudal ecológico mínimo en los puntos de captación de aguas para el otorgamiento de nuevos derechos de agua	Objeto de Conservación	No propone una definición para el agua, sin embargo, reconoce la importancia medio ambiental que el agua posee para preservar la naturaleza y la protección del medio ambiente.	Si Considera	Escasez Física	Propone criterios a considerar para el otorgamiento de los derechos de agua, sin embargo, no realiza ninguna modificación a los derechos ya otorgados, por lo que más que proponer medidas, propone criterios a considerar en un futuro.	Ideológicas
<b>Aprueba Reglamento del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental</b>	12/08/2013	Ministerio del Medio Ambiente	Modifica el DTO 30, el cual fue modificado por el DTO 95. Establece las disposiciones por las cuales se regirá el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental y la Participación de la Comunidad en el proceso de Evaluación de Impacto Ambiental. Este reglamento establece las normas y parámetros que	Objeto de Conservación	No entrega una definición de agua, se puede entender que vela por la conservación del recurso y busca mediar entre el desarrollo de proyectos económicos y la conservación del medio ambiente, siempre pensando	No Considera	—	Propone los criterios que deben considerar y cumplir los nuevos proyectos que deban someterse a evaluación, además de definir qué proyectos deben presentarse o no. Se vuelve más exigente respecto a lo que deben cumplir y compensar los proyectos, considera	Ideológicas

*Evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y la desalinización, tomando como caso de estudio la región de Antofagasta*

Publicación	Fecha	Institución	Tema	Categoría	Definición	Considera Escasez	Tipo de Escasez	Medidas propuestas	Tipo de Medida
			los proyectos que se sometan a SEIA deben cumplir.		en lo fundamental que es para la vida y la naturaleza.			diversos tipos de permisos ambientales que deben cumplir, además de considerar parámetros más estrictos	
<b>Reglamento sobre Normas de Exploración y Explotación de Aguas Subterráneas</b>	07/03/2014	Ministerio de Obras Públicas	Establece normas que permiten a los usuarios tener certeza jurídica y técnica de la normativa aplicable y la tenencia de estos derechos. Abre nuevas áreas para exploración.	Recurso	Si bien no entrega una definición del agua, se da por entendido que la considera como un recurso, ya que, considera la exploración para el otorgamiento de futuros derechos de agua, asociados a las aguas subterráneas, los cuales tienen un fin económico.	No Considera	—	Propone las formas en que deben realizarse las exploraciones de aguas subterráneas, además de normar la documentación y los procedimientos mínimos a considerar para realizar estas exploraciones. No propone medidas de ningún tipo para la conservación del agua.	—
<b>Política Nacional para los Recursos Hídricos</b>	Ene. 2015	Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Parte revisando el estado actual de los recursos hídricos en Chile, para luego seguir con los derechos y disponibilidad del agua, luego habla sobre la escasez hídrica y el cambio climático como los grandes problemas a futuro que se deben prever con esta política, finalmente presenta la política y los ejes de trabajo junto a las medidas de acción que se deben	Recurso	La define como indispensable para la vida humana y para el desarrollo económico y social de un país	Si Considera	Escasez Física	Propone lineamientos estratégicos frente al toma de decisiones sobre el agua y lo que hará el país para preservar y cuidar este "recurso". Además, propone medidas tecnológicas, como la desalinización	Tecnológicas

*Evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y la desalinización, tomando como caso de estudio la región de Antofagasta*

Publicación	Fecha	Institución	Tema	Categoría	Definición	Considera Escasez	Tipo de Escasez	Medidas propuestas	Tipo de Medida
			considerar, además de un plan de inversión para los recursos hídricos						
<b>Plan nacional para la sequía</b>	2015.	Ministerios del Interior, Agricultura, MOP, Minería, Energía y MMA	Propone medias a corto, mediano y largo plazo respecto a las acciones que tomara el país frente a condición de que sequía que este padece.	Recurso	Si bien no se define directamente, todas las acciones apuntan a asegurar el abastecimiento de las actividades económicas que hacen uso del agua en el país, así como también asegurar el consumo humano.	Si Considera	Escasez Física	Propone variados tipos de medidas, las de corto plazo son subsidios, de todo tipo, y generación de estructuras simples para la captación de aguas. Las medidas consideradas a mediano plazo apuntan directamente a medidas tecnológicas de mayor complejidad, mientras que las medidas a largo plazo apuntan a la realización, a escala país, de tecnologías como la desalinización.	Tecnológicas
<b>Plan Nacional de Riego y Drenaje de acuerdo con lineamientos estratégicos y Ministeriales</b>	2017.	Ministerio de Agricultura - CNR	Este plan desarrolló 23 Planes regionales, los cuales fueron trabajados a nivel de cuencas. Estos planes realizaban un catastro de la situación actual de la cuenca, para luego definir ejes estratégicos y un balance entre la visión objetivo de la cuenca y la situación actual, así definen	Recurso	Si bien no define directamente el agua, la considera como una parte fundamental de los sistemas productivos agropecuarios.	Si Considera	Escasez Física	Propone un conjunto de iniciativas de inversión, también busca formular mejoras institucionales y/o, de gestión que favorezcan el desarrollo del riego y de la agricultura de la región.	Ideológicas

*Evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y la desalinización, tomando como caso de estudio la región de Antofagasta*

Publicación	Fecha	Institución	Tema	Categoría	Definición	Considera Escasez	Tipo de Escasez	Medidas propuestas	Tipo de Medida
			programas de fomento y financiamiento.						
<b>Programa de Riego y Drenaje Intrapredial</b>	S/F Aún vigente	Ministerio de Agricultura - INDAP	Optimizar la gestión del agua para la explotación agropecuaria, mitigar los efectos de la contaminación de las aguas, o utilizar energía renovable no convencional	Recurso	Si bien no define directamente el agua, la considera como una parte fundamental de los sistemas productivos agropecuarios.	Si Considera	Escasez Económica	Propone medidas para cofinanciar inversiones de riego o drenaje intrapredial destinados a incorporar tecnologías para la gestión del agua	Tecnológicas
<b>Programa Bono Legal de Agua</b>	S/F Aún vigente	Ministerio de Agricultura - INDAP	Entrega incentivos económicos para que realicen asesorías que resuelven problemas asociados a las aguas que ocupan, a fin de que mejoren la gestión de los recursos y se facilite su acceso a instrumentos de fomento del Estado para mejorar sus sistemas de riego dentro y fuera de sus predios.	Recurso	Si bien no define directamente el agua, la considera como una parte fundamental de los sistemas productivos agropecuarios.	Si Considera	Escasez Económica	Propone apoyo económico en asesorías de gestión del agua utilizada para riego	Conductuales
<b>Estudio de Riego y Drenaje</b>	S/F Aún vigente	Ministerio de Agricultura - INDAP	El objetivo del Programa es mejorar la gestión del agua en las explotaciones agropecuarias, mediante la entrega de incentivos destinados a la formulación de proyectos de riego o drenaje.	Recurso	Si bien no define directamente el agua, la considera como una parte fundamental de los sistemas productivos agropecuarios.	Si Considera	Escasez Económica	Propone apoyo económico en estudios asociados a la gestión del riego y drenaje de la producción agropecuaria.	Conductuales
<b>Programa de Pre inversión en Riego</b>	S/F Aún vigente	Corporación de Fomento	Programa de fomento a las empresas agrícolas que quieran identificar y	Recurso	Si bien no define directamente el agua, la considera	Si Considera	Escasez Económica	Otorga subsidios de los estudios relativos al riego y/o drenaje, y	Conductuales

*Evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y la desalinización, tomando como caso de estudio la región de Antofagasta*

Publicación	Fecha	Institución	Tema	Categoría	Definición	Considera Escasez	Tipo de Escasez	Medidas propuestas	Tipo de Medida
			evaluar alternativas de inversión en riego, drenaje y distribución de aguas		como una parte fundamental de los sistemas productivos Agrícolas			distribución de agua al interior o exterior de un predio	

**Fuente: elaboración propia**

## 11 Anexo N°2

**Tabla N° 16: Base de Datos recopilados para la identificación de las plantas desalinizadoras**

N°	Nombre	Región	Tipo	Fecha de Ingreso	Inicio Operación	Uso	Capacidad (l/s)	Propiedad	Coordenadas UTM		Estado	Rango de Tiempo
									Este	Norte		
1	Ampliación de la Capacidad de Producción de Agua Potable en Arica; Captaciones Costeras Sondajes Lluta Bajo y Planta Desalinizadora	XV	EIA	04/10/1996	2001	Agua Potable	412	ESSAT S.A.	363.541	7.965.034	Operación	2001 – 2005
2	Planta Desaladora de Pisagua	I	DIA	23/12/2015	2018	Agua Potable	4	Aguas del Altiplano	373.279	7.832.798	Proyectada	2016 – 2019
3	Planta Desaladora Tocopilla	II	DIA	18/02/2015	2019	Agua Potable	200	Aguas de Antofagasta S.A.	377.173	7.559.244	Proyectada	2016 – 2019
4	Adecuación Planta Desaladora RT Sulfuros	II	DIA	23/08/2017	2019	Minería	1956	CODELCO	374.022	7.545.141	Proyectada	2016 – 2019
5	Planta Desalinizadora Hornitos	II	DIA	03/06/201	2011	Agua Potable	4,3	Caja los Andes	368.231	7.467.394	Operación	2011 – 2015
6	Planta desalinizadora y suministro de agua industrial	II	EIA	27/07/2015	2019	Minería	800	Minera Spence S.A.	362.794	7.451.807	Proyectada	2016 – 2019
7	Ampliación Planta Desalinizadora de agua de mar, Central Termoeléctrica Angamos	II	DIA	17/07/2015	2008	Energía	55,6/ 158,3	Angamos S.A	359.798	7.448.643	Operación	2006 – 2010
8	Instalación Planta Desalinizadora	II	DIA	21/04/2004	2006	Industrial	4,3	Moly-Cop Chile S.A.	356.262	7.446.549	Operación	2006 – 2010

*Evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y la desalinización, tomando como caso de estudio la región de Antofagasta*

Nº	Nombre	Región	Tipo	Fecha de Ingreso	Inicio Operación	Uso	Capacidad (l/s)	Propiedad	Coordenadas UTM		Estado	Rango de Tiempo
									Este	Norte		
9	Actualización y Ampliación Planta Desaladora La Chimba	II	DIA	5/08/2013	2016	Agua Potable	250	Aguas de Antofagasta S.A.	357.171	7.395.739	Operación	2016 – 2019
10	Planta Desaladora de Agua de Mar Antofagasta - II Región Chile	II	DIA	01/06/2001	2003	Agua Potable	600	ESSAN	357.174	7.395.737	Operación	2001 – 2005
11	Planta Desaladora Sur Antofagasta	II	DIA	29/09/2011	2013 (No iniciada la Construcción)	Agua Potable	1000	Aguas de Antofagasta S.A.	355.798	7.379.460	Proyectada	2011 – 2015
12	Planta Desalinizadora Piloto	II	DIA	06/08/2004	2005	Industrial	2,8	Minera Escondida	350.427	7.371.737	Operación	2001 – 2005
13	Lixiviación Sulfuros	II	DIA	30/12/2002	2006	Industrial	1000	Minera Escondida	350.427	7.371.737	Operación	2006 – 2010
14	Planta Desalinizadora de Antofagasta II Región	II	DIA	07/07/1998	2001 (No iniciada la Construcción)	Agua Potable	925	Aguas de Chile S.A.	349.817	7.370.037	Proyectada	2001 – 2005
15	Planta Desaladora Bahía Caldera	III	DIA	9/12/2013	2016 (No iniciada la Construcción)	Industrial	92,6	Seven Seas Water Chile SpA	320.827	7.006.433	Proyectada	2016 – 2019
16	Planta Desalinizadora Minera Candelaria	III	EIA	29/07/2010	2013	Minería	300	Minera Candelaria	317.245	7.006.359	Operación	2011 – 2015
17	Planta Desalinizadora de Agua de Mar para la Región de Atacama, Provincias de Copiapó y Chañaral	III	EIA	4/12/2014	2017 (No iniciada la Construcción)	Agua Potable	450	Aguas Chañar S.A	316.595	7.004.300	Proyectada	2016 – 2019

*Evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y la desalinización, tomando como caso de estudio la región de Antofagasta*

Nº	Nombre	Región	Tipo	Fecha de Ingreso	Inicio Operación	Uso	Capacidad (l/s)	Propiedad	Coordenadas UTM		Estado	Rango de Tiempo
									Este	Norte		
18	Planta Desaladora para el Valle de Copiapó	III	DIA	01/06/2010	-	Comercial	1000	AGBAR Chile S.A.	306.909	6.972.868	Rechazada	2011 – 2015
19	Planta Desalinizadora Punta Totoralillo	III	EIA	20/11/2009	2014	Minería	400	Compañía Minera del Pacífico S. A	368.055	6.963.243	Operación	2011 – 2015
20	Planta de Potabilización, Planta de Tratamiento de Aguas Servidas y Nuevo campamento MEL	II	DIA	18/04/2011	2013	Agua Potable	30	Minera Escondida	490.722	7.308.754	Operación	2011 – 2015
21	Estudio de Impacto Ambiental Proyecto El Morro	III	EIA	25/11/2008	2017 (no iniciada la Construcción)	Minería	740	Minera El Morro	294.265	6.919.311	Proyectada	2016 – 2019
22	Abastecimiento de Agua Desalada Manto verde	III	DIA	20/05/2010	2014	Minería	120	Anglo American Norte S.A.	331.211	7.063.483	Operación	2011 – 2015
23	Planta de osmosis inversa para el agua potable de Diego de Almagro	III	DIA	17/12/2002	2005	Agua Potable	6,2	AGUAS CHAÑAR S.A.	409.869	7.084.679	Operación	2001 – 2005
24	Proyecto Mejoramiento Infraestructura Sanitaria y de Apoyo Collahuasi	I	DIA	17/01/2012	2014	Minería	43,9	Doña Inés de Collahuasi	535.661	7.694.838	Operación	2011 – 2015
25	Proyecto Mejoramiento Infraestructura Sanitaria y de Apoyo Collahuasi	I	DIA	17/01/2012	2014	Minería	13,9	Doña Inés de Collahuasi	537.456	7.680.116	Operación	2011 – 2015
26	Planta desaladora Quebrada Blanca Fase 2	I	N/I	26/09/2016	2018	Minería	865	Quebrada blanca Fase 2	376.888	7.701.237	Proyectada	2016 – 2019

*Evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y la desalinización, tomando como caso de estudio la región de Antofagasta*

Nº	Nombre	Región	Tipo	Fecha de Ingreso	Inicio Operación	Uso	Capacidad (l/s)	Propiedad	Coordenadas UTM		Estado	Rango de Tiempo
									Este	Norte		
27	Radormiro Tomic (RT) Sulfuros II	II	EIA	31/05/2013	2019	Minería	1950	Codelco	373.160	7.545.251	Proyectada	2016 – 2019
28	Planta Coloso	II	DIA	14/01/2005	2006	Minería	56	BHP Billiton	350.681	7.371.936	Operación	2006 – 2010
29	Escondida	II	DIA	05/09/2008	2012	Minería	3200	BHP Billiton	350.000	7.371.000	Operación	2011 – 2015
30	Michilla 3	II	DIA	29/01/2004	2004/2012	Minería	15,6	Minera Michilla S.A.	378.500	7.491.500	Operación	2001 – 2005
31	Michilla 2	II	N/I	-	1994	Minería	0,1	Minera Michilla S.A.	378.118	7.490.977	Operación	1990 – 2000
32	Michilla 1	II	N/I	-	1991	Minería	0,1	Minera Michilla S.A.	378.488	7.491.204	Operación	1990 – 2000
33	Esperanza	II	N/I	21/08/2007	2010	Minería	12	Antofagasta Minerals	368.231	7.486.565	Operación	2006 – 2010
34	Agua Mar Las Luces	II	DIA	12/02/2012	2014	Minería	-	Las Cenizas S.A.	335.934	7.162.656	Operación	2011 – 2015
35	Mantos de la luna	II	DIA	27/06/2001	2003	Minería	78	Compañía minera Tocopilla	378.550	7.524.425	Operación	2001 – 2005
36	Las Cenizas Tal Tal	II	DIA	27/04/2011	Sin fecha	Minería	9,3	SLM Las Cenizas	367.070	7.146.193	Rechazada	2011 – 2015
37	Santo Domingo	III	DIA	30/10/2019	2016	Minería	260-290	SCM Santo Domingo	324.070	7.038.750	Proyectada	2016 – 2019
38	Diego de Almagro	III	EIA	20/11/2012	2021	Minería	15	Minera Sierra Norte S. A	334.000	7.092.800	Proyectada	Sin fecha
39	Proyecto Dominga	IV	EIA	13/09/2013	Sin fecha	Minería	450	Andes Iron	274.520	6.734.250	Rechazada	2011 – 2015

*Evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y la desalinización, tomando como caso de estudio la región de Antofagasta*

Nº	Nombre	Región	Tipo	Fecha de Ingreso	Inicio Operación	Uso	Capacidad (l/s)	Propiedad	Coordenadas UTM		Estado	Rango de Tiempo
									Este	Norte		
40	Planta Paloma	IV	N/I	-	A/P	Agua Potable			240.853	6.598.343	Proyectada	Sin fecha
41	Planta Cogoti	IV	N/I	-	A/P	Agua Potable			247.361	6.567.770	Proyectada	Sin fecha
42	Planta Conbarbala	IV	N/I	-	A/P	Agua Potable			248.269	6.543.252	Proyectada	Sin fecha
43	Planta Choapa	IV	N/I	-	A/P	Agua Potable			262.950	6.471.814	Proyectada	Sin fecha
44	Planta Longotoma	V	N/I	-	A/P	Agua Potable			273.511	6.413.429	Proyectada	Sin fecha
45	Planta Pullay	V	N/I	-	A/P	Agua Potable			272.785	6.411.314	Proyectada	Sin fecha
46	Plantas Región del Maule	VII	N/I	-	A/P	Agua Potable			158.522	6.096.896	Proyectada	Sin fecha
47	Plantas Región del Biobío	VIII	N/I	-	A/P	Agua Potable			92.036	5.935.990	Proyectada	Sin fecha
48	Comité Chungungo	IV	N/I	-	2012	Agua Potable	0,02	APR de Chungungo	276.269	6.741.106	Operación	2011 – 2015
49	Comité Islas huichas	XI	N/I	-	2014	Agua Potable	0,05	Comité de APR de Islas Huichas	144.610	4.989.304	Operación	2011 – 2015
50	Pampa Camarones - Salamqueja	XV	DIA	19/05/2011	2013	Minería	15,5	Pampa Camarones SpA	361.590	7.904.970	Operación	2011 – 2015

*Evolución de los discursos institucionales sobre la escasez hídrica y la desalinización, tomando como caso de estudio la región de Antofagasta*

Nº	Nombre	Región	Tipo	Fecha de Ingreso	Inicio Operación	Uso	Capacidad (l/s)	Propiedad	Coordenadas UTM		Estado	Rango de Tiempo
									Este	Norte		
51	Planta Desaladora Collahuasi	II	DIA	-	Sin fecha	Minería	1500	Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi SCM	375.807	7.715.175	Proyectada	Sin fecha
52	Comité Caleta Chanavaya	II	N/I	-	2013	Agua Potable	-	Agua Potable Rural de Chanavayita	375.295	7.708.673	Operación	2011 – 2015
53	Agua de Mar Lomas Bayas III	II	DIA	-	Sin Fecha	Minería	500	Xstrata	346.036	7.353.289	Proyectada	Sin fecha
54	Comité Paposo	II	N/I	-	2013	Agua Potable	1,4	DOH	351.855	7.235.676	Operación	2011 – 2015
55	Planta desaladora Tal Tal	II	N/I	-	2008	Agua Potable	5	Aguas Antofagasta	351.876	7.190.877	Operación	2006 – 2010
56	Planta Desaladora Cerro Negro Norte	III	N/I	-	2013	Minería	200	CAP	319.525	7.028.434	Operación	2011 – 2015
57	Eloísa	I	N/I	-	Sin Fecha	Minería	200	Eloísa S.A.	384.735	7.658.086	Proyectada	Sin fecha
58	Planta Desaladora Relincho	III	N/I	-	Sin Fecha	Minería	700	Teck	286.053	6.859.465	Proyectada	Sin fecha

**N/I: No Ingresas al SEA**

**Fuente: elaboración propia en base a archivo digital “Catastro de Plantas desalinizadoras” de la DGA y Revisión online del SEA**