



Universidad
Zaragoza

Trabajo Fin de Máster

Título del trabajo:

Diagnóstico de la gestión actual del recurso hídrico y
propuestas para un manejo sostenible y una Gestión Integrada
del Agua (GIA) en el Archipiélago de Chiloé

English title:

Water management diagnosis and proposals for sustainability
and Integrated Water Resources Management in the Chiloé
Archipelago

Autor

Fernanda Villarroel Bloomfield

Directoras

Lucía Soriano Martínez y Julia Martínez Fernández

FACULTAD DE ECONOMÍA Y EMPRESA

2017

"El presente trabajo es un ejercicio práctico de Master presentado para optar al certificado de aptitud por la autora, realizado en parte como supuesto real y en parte con contenidos académicos. Su contenido, calidad y adecuación a la realidad son de la exclusiva responsabilidad de su autora, así como los cálculos, aseveraciones, conclusiones y recomendaciones. Éstas no tienen por qué coincidir con las de los tutores-directores del trabajo, ni del Master, ni de sus organismos patrocinadores. La existencia de este trabajo no supone su aprobación ni la aceptación de su contenido."



Dedicada a esta Abundante y Generosa Tierra de los Arcoiris y de los Arreboles
Y a lo único que realmente importa: la Vida y el Amor.

Contenido

CAPÍTULO 1-INTRODUCCIÓN	6
1.1 ANTECEDENTES.....	6
1.2 PREÁMBULO.....	7
1.3 JUSTIFICACIÓN	8
1.4 OBJETIVOS.....	10
1.5 ÁMBITO DE ESTUDIO	11
1.6 METODOLOGIA	11
CAPITULO 2- LA GESTIÓN DEL AGUA EN CHILE	15
2.1 MARCO NORMATIVO DEL AGUA EN CHILE.....	15
2.1.2. Código de Aguas.	16
2.1.3. Reformas al Código de Agua.....	18
2.1.4. Cambio climático	20
2.1.5. La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)	20
2.2 HACIA LA HIDROGOBERNANZA: ANALISIS DE LA INTEGRACIÓN DE LA COMPLEJIDAD EN LAS NUEVAS FORMAS DE GOBIERNO: LA CRISIS DEL GOBIERNO TRADICIONAL Y LAS NUEVAS FORMAS DE GOBIERNO	22
2.3 REFLEXIÓN SOBRE LA POLITICA HIDRICA ESPAÑOLA: GESTIÓN QUE CHILE PODRÍA OBSERVAR	25
CAPÍTULO 3 – DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DEL AGUA EN EL ARCHIPIÉLAGO DE CHILOÉ	28
3.1. CARACTERIZACIÓN DEL ARCHIPIÉLAGO DE CHILOÉ.....	28
3.1.1 Caracterización del entorno físico	28
3.1.2 Caracterización socioeconómica	32
3.1.3 Caracterización jurídico-política	36
3.2 SITUACIÓN HÍDRICA ACTUAL EN CHILOÉ.....	42
3.2.1 Caracterización del problema.....	42
3.2.2 Diagnóstico y árbol de problema.....	55
3.2.3 Soluciones adoptadas a nivel institucional	59
3.3 PERCEPCIONES DE ACTORES CLAVE SOBRE LA GESTIÓN HÍDRICA ACTUAL	63
CAPÍTULO 4 – PROPUESTAS PARA UNA GESTIÓN INTEGRADA Y SOSTENIBLE DEL AGUA EN EL ARCHIPIÉLAGO DE CHILOÉ	69
4.1 LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE ACTUACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRADA DEL AGUA COMO PROPUESTA PARA LA PROVINCIA DE CHILOÉ	69

4.2 INDICADORES PARA LA SOSTENIBILIDAD	71
4.2.1. Selección de los indicadores para la sostenibilidad de cada una de las líneas estratégicas de actuación	72
4.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN	79
4.3.1 Justificación de la viabilidad y pertinencia de las medidas.....	89
CAPÍTULO 5 – CONCLUSIONES.....	101
CAPÍTULO 6- BIBLIOGRAFÍA	108
ANEXOS	
1. GLOSARIO.....	118
2. LISTADO DE INFORMANTES CLAVE.....	124
3. DESGLOCE DEL MAPA INSTITUCIONAL RELACIONADO AL AGUA EN CHILE.....	126
4. FOTOGRAFÍAS.....	127

CAPÍTULO 1-INTRODUCCIÓN

1.1 ANTECEDENTES

Este Proyecto de fin de master se enmarca dentro del Máster Propio sobre Gestión Sostenible de Agua de la Universidad de Zaragoza 2015-2016.

Se pretende aportar a la planificación hidrológica para conseguir el buen estado y la adecuada protección del “*bien común de uso público*”¹ que es el agua, la satisfacción de las demandas de ésta y la armonía del desarrollo Provincial con el medio ambiente.

La autora de este Proyecto de fin de Master está trabajando en la actualidad (desde Octubre 2016 a Enero 2017) en el Proyecto Manejo Integrado de Microcuencas Abastecedoras de Agua en Chiloé (en adelante Proyecto MIC)², del Programa Mitigación de Riesgos de la Gobernación Provincial de Chiloé, proyecto que forma parte de la Estrategia Provincial de Recursos Hídricos (2015). Se está trabajando en dos localidades piloto aquejadas por el déficit hídrico y que significan un gasto importante para sus municipios en el transporte de agua potable por camiones aljibe, situación que se está tornando habitual en las zonas rurales de la Provincia como solución al grave problema de escasez hídrica estacional, cuestionando el derecho humano al agua y el manejo de un recurso hasta hace muy poco considerado inagotable en el marco de una cultura que recién está aprendiendo a enfrentar temas tan importantes como el de sequía, regadío, optimización del uso del agua, racionalización del agua, ahorro de agua y gestión sostenible del agua³.

¹El Código de Aguas de Chile (1981) define el recurso hídrico como bien nacional de uso público (Art 5), pero al mismo tiempo como un bien económico, pues autoriza la adjudicación del agua a los particulares mediante la concesión de derechos de uso.

²Se cuenta con la autorización por parte del equipo del Proyecto MIC de utilizar información que resulte pertinente con el compromiso de aportar con conocimientos adquiridos en el Master generando una simbiosis que permita abrir y profundizar el conocimiento hídrico en la Provincia.

³La definición de Gestión Sostenible del Agua y de otros conceptos claves para la comprensión de este proyecto se encuentran definidos en el Glosario, Anexo 1.

1.2 PREÁMBULO

El agua es un elemento vital, único, escaso, ubicuo, frágil que está presente en todas las actividades humanas; el agua es indispensable para la existencia, articula los sistemas de vida del planeta y es trascendental para las acciones productivas y sociales de los seres humanos. El agua es imprescindible para la vida, es un bien necesario, finito, no producido y no sustituible. Es también un Patrimonio Multifuncional (Ballester 2013), un patrimonio ecosocial, y su acceso ha sido declarado como un derecho humano (UNESCO 2010).

El sistema hídrico es multidimensional, multifuncional, multicultural, en fin, es multiplicidad de aspectos implicados y entrelazados. El agua es una necesidad vital básica, facilitadora de servicios ecosistémicos, y de la gran mayoría de las actividades productivas, sino de todas (directa o indirectamente). Resulta un corolario señalar que en muchas culturas de la humanidad el acceso al agua ha significado un elemento de poder, un bien suntuario, una prerrogativa política y económica (cultura egipcia, sumeria, hindú, china, etc). Me atrevería a aseverar que todas las culturas se han establecido cerca del agua dulce, cerca de un río, ya que sin agua no hay Vida.

Todos los aspectos de la sostenibilidad se relacionan con el agua; biodiversidad, territorio, necesidades sociales, uso de recursos, etc. Este proyecto de fin de Master tiene el enfoque de la sustentabilidad: *“Desde hace varias décadas, la sostenibilidad viene recibiendo una atención especial, para constituir en la actualidad una referencia imprescindible desde el ámbito internacional hasta el local para muy diversos agentes e instituciones”* (Adams, 2001; Dresner, 2002 En: Martínez 2014). Este enfoque puede ser muy útil pero se debe considerar la vulnerabilidad y resiliencia del territorio, y para ello el territorio debe conocerse; nadie conoce su territorio mejor que un habitante local, por eso es fundamental relevar el conocimiento local en la planificación y en ella la participación de la comunidad local.

Este Proyecto de fin de Master intenta enfrentar el tema hídrico desde el holismo, desde la conjunción integral de variables que comprenden al agua, entendiendo la complejidad y la incertidumbre asociada. El entrecruzamiento de elementos es amplio, y en él hay variables determinantes como la cohesión y la participación de los involucrados, la expedita comunicación entre los actores claves –de cualquier naturaleza-, la perspectiva integradora de las autoridades y de la comunidad científica para el desarrollo de políticas públicas coherentes que no busquen la inmediatez de los resultados, sino más bien su

sostenibilidad en el largo plazo, aunque esto no sea siempre lo más rentable en el corto plazo: *“La experiencia enseña que el manejo local del territorio genera resultados que no son económicamente los más eficientes bajo las reglas del mercado, pero sí socialmente aceptados, equitativos y ambientalmente sostenibles”* (FAO 2007). Este documento es también una invitación abierta a aplicar análisis multicriterio frente a este gran problema que es el déficit hídrico estacional en Chiloé; soluciones que deben ser multiescala en cuanto al territorio y a los niveles de gobernalidad.

1.3 JUSTIFICACIÓN

La elección del tema obedece a la observación directa de la autora de este Proyecto de fin de Master, residente en la Provincia de Chiloé del Ciclo hidrosocial chilote: de la falta de herramientas hábiles para una gestión sostenible del agua, ello desfavorecido por el marco normativo que regula el agua en Chile, la falta de participación y empoderamiento ciudadano en la protección del agua y por una gestión del agua reactiva e incipiente, todo ello en un escenario reconocido por su belleza, de alta pluviometría y de mucha Vida.

La gestión del agua en la Provincia de Chiloé se encuentra dentro de un marco normativo, ambiental, histórico y territorial específico que es necesario de comprender antes de hacerle un diagnóstico objetivo. Estos antecedentes se explican en el punto 3.1 de este Proyecto de fin de Master y aunque se entiende la imposibilidad de abarcar toda la información, se hace un esfuerzo para relevar lo que es pertinente con los objetivos de este Proyecto de fin de Master.

La Provincia de Chiloé recientemente se está iniciando en el tema de Gestión Integrada de Aguas (GIA), el año 2015 la Gobernación Provincial elaboró una Estrategia de Recursos Hídricos dentro del Programa de Mitigación de Riesgos. Se debe recalcar que la información sobre GIA en Chile es poca y demasiado reciente, y más aún en Chiloé, por ello se espera que este Proyecto de fin de Master pueda aportar a robustecer lo que hay. Se pretende capturar los principales retos desde una perspectiva integradora y para ello analizar y complementar esa estrategia, con la intención de aportarle elementos de la sustentabilidad que permitan una gestión sostenible e integrada del agua, visualizando la unidad del ciclo del agua, coadyuvando a la operacionalización de la GIA mediante una sistematización de la información existente, una retroalimentación con conceptos nuevos que apunten a la sostenibilidad y a la Justicia Hídrica y proponiendo una metodología basada en indicadores de sostenibilidad. Se muestra una

formulación integradora que señala el problema, causas y consecuencias, objetivos que se pretenden alcanzar y medidas que se proponen para ello, proponiendo líneas estratégicas de actuación, temporalización e indicadores para la sostenibilidad teniendo en cuenta su eficacia potencial así como su viabilidad y pertinencia.

Si bien el problema de la escasez hídrica estacional afecta a toda la Provincia, este Proyecto se centrará principalmente en el área rural, puesto que las zonas urbanas son aparentemente menos vulnerables al déficit hídrico -hasta cierto punto- por estar abastecidas constantemente por la empresa sanitaria ESSAL (lo que repercute en una menor sensibilización y concientización ciudadana en las urbes por la escasez hídrica estival ya que el problema “*no se ve*”). Por todo lo expuesto, pese a entender lo necesario que es gestionar sosteniblemente el agua del área urbana como la del área rural y en el entendido que ambas conforman una unidad indisoluble; para fines de este Proyecto de fin de Master se prioriza la gestión hídrica integral con énfasis en el área rural, sin subestimar la gestión urbana del agua, a la que este documento igual se refiere en menor medida.

Este Proyecto cumple una acción de interfase, conectando campos aparentemente distanciados como el de la antropología y la gestión del agua. Y es aquí donde surgen los enfoques integrados en la gestión y planificación del agua como una caja de herramientas para llevar a cabo este proyecto, en el entendido que es complejo el enlazar todo dentro de un gran tejido, conectar lo macro con lo micro, lo global con lo local, lo gubernamental con las organizaciones civiles, así como lo público y lo privado. Por eso se enfatiza en la importancia de aceptar la complejidad y asumir la incertidumbre en este proceso. Además, se precisa de una perspectiva cultural al tema del agua, dado que sus alcances trascienden lo puramente económico o político. Este Proyecto de fin de Master propone un giro, un entender que el agua, es ante todo una cuestión de índole socio-cultural: “*Aparece la necesidad de incorporar un enfoque cultural a los temas del agua. Los conflictos sociales que a partir de ellas se están generando y agravando día a día lo reclaman*” (Vargas 2006).

Se hace necesario, al construir métodos de trabajo con problemas complejos como lo es el agua, la instauración de nuevos modelos que incorporen la transdisciplinariedad como medio fundamental en la incorporación de todas las perspectivas dentro del tema hídrico. Abrir el diálogo entre las diversas disciplinas, sentarlas a construir y pensar en conjunto es un buen primer paso pues el enfoque debe ser holístico y así se dificulta el dejar variables fuera (como ha ocurrido históricamente por parte de la ingeniería en temas hídricos). Es así como este Proyecto de fin de Master pretende ser también una

invitación a la transdisciplinariedad, a pensar multidimensionalmente, a entrar a la compleja trama de relaciones urdidas en torno al agua, y, por supuesto, al alucinante y enmarañado universo del recurso hídrico, que amerita ser estudiado y manejado responsablemente.

1.4 OBJETIVOS

Objetivo General:

Contribuir al manejo sostenible del recurso hídrico y a una Gestión Integrada del Agua (GIA) en el Archipiélago de Chiloé.

Objetivos específicos:

1. Diagnosticar la gestión actual del agua en el Archipiélago de Chiloé.
2. Detectar fortalezas y los principales retos para la gestión hídrica Provincial generando propuestas desde una perspectiva integradora.
3. Coadyuvar a la operacionalización del GIA mediante una metodología con indicadores para la sostenibilidad junto a medidas efectivas y viables.
4. Robustecer la información sobre GIA en Chile favoreciendo su implementación.

1.5 ÁMBITO DE ESTUDIO

El área de estudio de este Proyecto de fin de master es la Provincia de Chiloé, que comprende geográficamente el Archipiélago de Chiloé. Está ubicado en la Región de Los Lagos al sur del Chile - 42° y 43° de Latitud Sur y 75° y 73° de Longitud Oeste- (Figura N°1), tiene una superficie total de 9.181,5 Km² comprendida en 10 comunas y una demografía total de 154.766 habitantes (INE 2002) tal como se señala en los antecedentes socioeconómicos. La Isla Grande de Chiloé es la segunda más grande de Sudamérica después de la Tierra del Fuego.

Figura N°1: Ubicación geográfica Provincia de Chiloé



Fuente: Mills 2013

1.6 METODOLOGIA

Para abordar una propuesta para un Plan de GIA en la Provincia de Chiloé, se utilizaron dos metodologías diferentes pero complementarias:

a) La metodología antropológica, de carácter cualitativa, que “*se refiere en su más amplio sentido a la investigación que produce datos descriptivos: las propias palabras de las personas, habladas o escritas, y la conducta observable*” (Taylor y Bogdan 1996:20).

b) La metodología: Integración Dinámica de Indicadores de Sostenibilidad (IDIS). Esta metodología es una herramienta para la aplicación de la GIA, ayuda a integrar y normalizar la enorme complejidad que es el sistema hidrológico.

La unidad de análisis es el Archipiélago de Chiloé, la Provincia del mismo nombre. El universo de estudio incluye a todos los habitantes de la Provincia de Chiloé, como a todas las personas que están relacionadas con el tema del abastecimiento hídrico de la Provincia, ya sea desde el Estado hasta empresas privadas. La muestra de estudio es una representación de este universo y es no probabilística sino que más bien deliberada, extrapolable al universo. La muestra de estudio se constituyó en base al acceso a actores claves y se refiere a todas las personas con que se interaccionó, mediante entrevistas semiestructuradas y libres: dirigentes/participantes de organizaciones comunitarias y Comités de Agua Potable Rural (APR), personas naturales, representantes del Gobierno y de los Municipios, como también representantes de empresas privadas y ONG vinculadas al tema del agua. Fueron un total de 21 personas, hombres y mujeres vinculados de manera directa al tema hídrico (Anexo 2).

La antropología, debido a su interés por estudiar al ser humano y su Cultura desde una mirada holística, adopta un método (etnografía) y ciertas técnicas que le permitan estudiar la otredad: La metodología antropológica llevada a cabo en la elaboración de este Proyecto de fin de Master abarcó un trabajo de campo que se realizó junto a los actores clave, enmarcándose dentro de la metodología Investigación-Acción- Participante, que implicó un acercamiento en variadas instancias, donde a través de la observación participante y directa, junto con entrevistas semiestructuradas y libres se buscaron las respuestas a los objetivos de esta investigación. Además se llevó a cabo un trabajo teórico de gabinete que conllevó el análisis de diversas fuentes secundarias, a través de una extensa revisión bibliográfica, con el fin de contextualizar el tema. Se analizaron publicaciones y textos elaborados por autores relacionados con el tema del agua y su gestión, publicaciones de organizaciones no gubernamentales (ONGs), e instituciones públicas, que tienen incidencia en la problemática, además del vasto componente teórico de los contenidos del Master sobre Gestión Sostenible del Agua. A todo ello se agrega el análisis de publicaciones de revistas, diarios, documentos y comunicados de prensa que hicieron referencia directa o indirecta al tema en cuestión. Los aspectos que definieron el trabajo de terreno son dos. Por una parte el carácter escrito y empírico del trabajo de campo, donde se centraron las

discusiones, interpretaciones y comprensiones del material, y por otro lado, el material auditivo, fotográfico y el diario de campo.

Además de la metodología antropológica se llevó a cabo la metodología IDIS (Integración Dinámica de Indicadores de Sostenibilidad). Un indicador *“es una medida de la parte observable de un fenómeno que permite valorar otra porción no observable de dicho fenómeno”* (Chevalier 1992 en Martínez 2014).

Los sistemas socioecológicos reales son sistemas complejos; albergan variadas interacciones y retroalimentaciones que muchas veces no son inmediatas ni percibidas y solo se perciben cuando sus efectos adquieren mayores dimensiones. Los efectos dañinos se perciben solo en el largo plazo siendo reducida la capacidad de corrección y muchas veces se terminan aplicando soluciones que agravan el problema en vez de mejorarlo. El sistema hidrológico es un sistema complejo, por ello: *“Los indicadores de sostenibilidad del agua constituyen una herramienta razonablemente sencilla que permite reducir la complejidad de los procesos que representan, facilitando la elaboración de diagnósticos y su seguimiento en el tiempo, la comunicación con el conjunto de actores y partes interesadas y la utilización del mejor conocimiento disponible como base para la toma de decisiones y los procesos de participación pública. Por ello los indicadores del agua se vienen demandando de forma creciente como herramientas fundamentales en el contexto de la gobernanza del agua”* (Poveda and Lipsett 2014. En: Martínez 2014). Todos los aspectos de la sostenibilidad se relacionan con el agua, esto desemboca en complejas y necesarias interacciones que no deben dificultar su comprensión integral. Para facilitar esta comprensión es que se recurre a los indicadores de sostenibilidad del agua.

Los indicadores de sostenibilidad del agua y sus usos constituyen una herramienta de gran ayuda para:

- i) Evitar que la proliferación de datos enmascare la visión del conjunto.
- ii) Realizar un análisis totalizador pero sintético de la sostenibilidad y funcionalidad del agua en un territorio concreto, especialmente a nivel de la cuenca.
- iii) Responder a las preguntas estratégicas sobre sostenibilidad del agua a los niveles relevantes para las políticas públicas y la toma de decisiones
- iv) Comunicar en lenguaje no técnico diagnósticos, evaluaciones y seguimientos de la sostenibilidad del agua y sus usos” (Martínez 2014).

Los indicadores seleccionados reúnen las siguientes características básicas (Adriaanse 1993. En: Martínez 2014):

- Relevancia; presentar una relación intuitiva con aspectos relevantes de la sostenibilidad
- Facilidad de cálculo, incluyendo la disponibilidad de los datos necesarios
- Facilidad de interpretación de los resultados obtenidos
- Baja redundancia. Deben superponerse lo menos posible con aspectos ya cubiertos por otros indicadores
- Mostrarse sensibles a los cambios
- Utilidad para la comunicación. Deben ser fácilmente comprensibles

Se llevó a cabo una propuesta de batería seleccionada con ámbito de actuación, causas según diagnóstico, líneas estratégicas de actuación, medidas, temporalización, descripción de las medidas, viabilidad e indicadores para la sostenibilidad (Tabla N°9, apartado 4.3). Las medidas expuestas no se extrajeron de ningún documento formal ni son fruto de un proceso de participación ciudadana sino que obedecen al diagnóstico presentado en el Capítulo 3 y a las propias observaciones y estudio de la autora de este Proyecto de fin de Master, por ello se asume su carácter subjetivo, lo mismo ocurre con algunos de los indicadores para la sostenibilidad propuestos.



Fotografías de terreno: Asamblea Participativa, persona local mostrando su pozo cubierto de madera en medio del bosque nativo, letrero convocando a asamblea instalado en el barco colectivo que va de Quemchi a Isla Caucahué

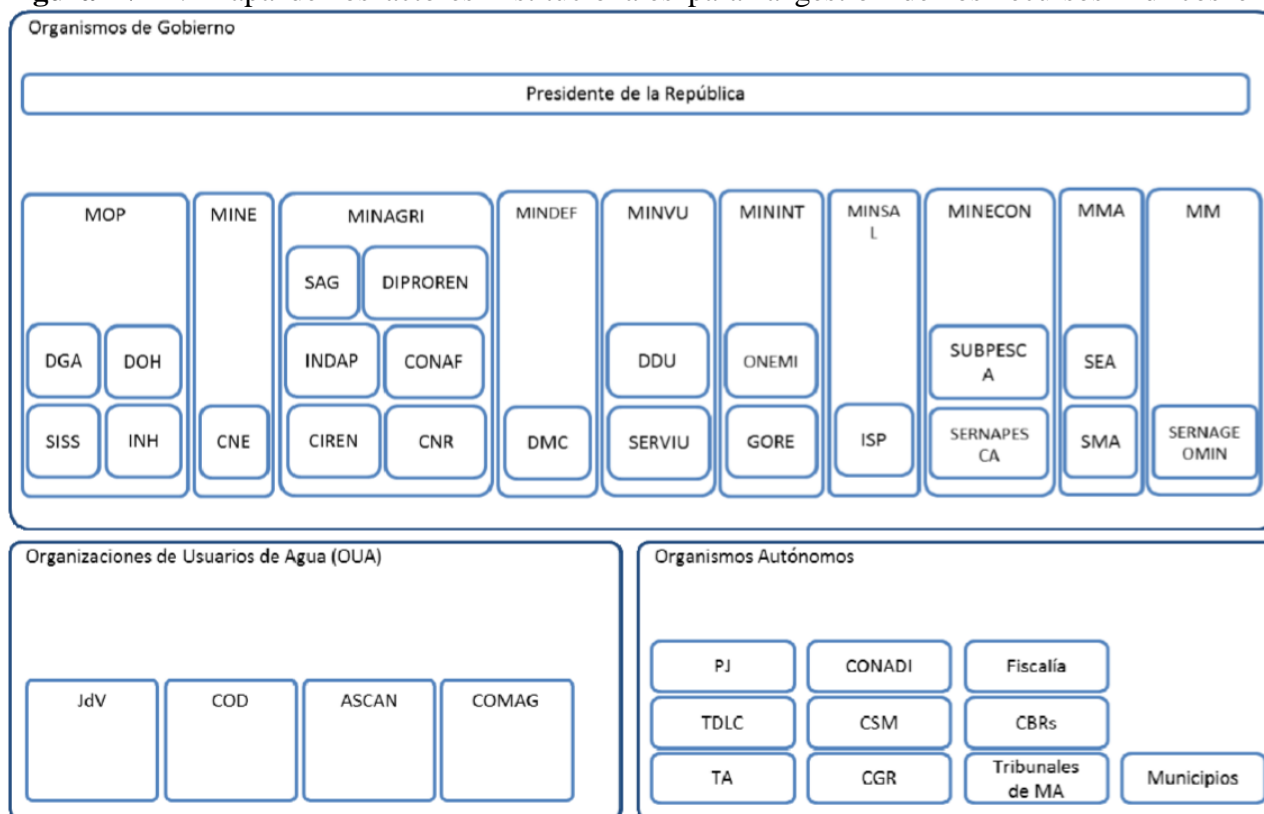
CAPITULO 2- LA GESTIÓN DEL AGUA EN CHILE

En este capítulo se presenta el marco normativo asociado al recurso hídrico en Chile; las instituciones relacionadas, la normativa reguladora -Código de Aguas y las reformas a éste-, la visión sobre el cambio climático y la gestión integrada de aguas que existe actualmente en Chile. También se presenta un análisis de la integración de la complejidad en las nuevas formas de gobierno: la crisis del gobierno tradicional y las nuevas formas de gobierno, observación que puede abrir camino a la Hidrogobernanza. Por último se observa la gestión hídrica española como una gestión que Chile podría observar, sobre todo en cuanto a la gestión integrada de cuencas.

2.1 MARCO NORMATIVO DEL AGUA EN CHILE

Las instituciones relacionadas con el agua en Chile ejercen diferentes funciones de coordinación y resolución. No existe un Ministerio del Agua sino que su gestión está repartida y dispersa entre 10 Ministerios (Figura N°2). En el año 2011, la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico, OECD, publicó un estudio en el que reconoce a Chile como el país con la mayor diversidad de autoridades administrativas involucradas en la gestión del recurso, lo que acarrea dificultades para planificar coordinadamente su desarrollo (MOP 2013). La gestión hídrica ha estado históricamente en manos del Ministerio de Obras Públicas (MOP) y de suborganismos de éste tales como: Dirección general de aguas (DGA), Dirección de obras hidráulicas (DOH), Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) y el Instituto Nacional de Hidráulica (INH). En la gestión hídrica se encuentra también: el Ministerio de Energía (MINE), el Ministerio de Agricultura (MINAGRI), el Ministerio de Defensa (MINDEF), el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU), Ministerio de Salud (MINSAL), el Ministerio de Economía (MINECON), Ministerio de Medio Ambiente (MMA) y el Ministerio de Minería (MM). El desglose de todos los Servicios Públicos asociados a cada Ministerio se explica en el Anexo 3.

Figura N° 2: Mapa de los actores institucionales para la gestión de los recursos hídricos en Chile



Fuente: Banco Mundial, 2013.

2.1.2. Código de Aguas.

Actualmente en Chile rige el Código de Aguas del año 1981, D.F.L. N°1.222 creado en dictadura, y marcado por un claro sesgo neoliberal y libremercadista. El Código de Aguas define el recurso hídrico como bien nacional de uso público (Art 5), pero al mismo tiempo como un bien económico, pues autoriza la adjudicación del agua a los particulares mediante la concesión de derechos de uso. Faculta la privatización del agua a través de la concesión de derechos de aprovechamiento gratuitamente y a perpetuidad y separa la propiedad del agua del dominio de la tierra, permitiendo su libre compra y venta. *“Establece un sistema de redistribución del agua a través de transacciones entre privados, creando así un mercado del agua, y favorece la concentración de la propiedad sobre este recurso”* (Larraín et al. 2010). Según el Código de Aguas, el derecho de aprovechamiento permite a quien lo posea gozar y disponer del recurso como si se tratara de cualquier otro bien privado. La Constitución Política de Chile –vigente desde 1980- así lo garantiza: *“Los derechos de los particulares sobre las aguas, reconocidos o*

constituidos en conformidad a la ley, otorgarán a sus titulares la propiedad sobre ellos” (Art. 24 Constitución de Chile).

El sistema de concesión de derechos permitió el acceso decisivo al recurso hídrico a las grandes empresas agrícolas, hidroeléctricas, forestales, mineras y al sector exportador, en detrimento de los derechos tradicionales de las comunidades indígenas, campesinas y locales y éstas no son compensadas ni protegidas al respecto: *“Se ha traducido en una concentración progresiva de la propiedad de los recursos hídricos en pocas manos, problemas de acceso de la población, alzas en las tarifas y agudización de los problemas de stress hídrico y degradación irreversible de cuencas en regiones donde el agua es escasa”* (Poo y Larraín 2010). Al separar la propiedad del agua del dominio de la tierra, surge una nueva relación de propiedad individual sobre el agua, separada de la tierra. Esto permite al titular de un derecho de aprovechamiento comercializar ese derecho. Para entender qué es un derecho de aprovechamiento de agua, se expone a continuación la definición que aparece en el Código de Aguas: *“El derecho de aprovechamiento es un derecho real que recae sobre las aguas y consiste en el uso y goce de ellas, con los requisitos y en conformidad a las reglas que prescribe este Código. El derecho de aprovechamiento sobre las aguas es de dominio de su titular, quien podrá usar, gozar y disponer de él en conformidad a la ley”* (Art. 6° Código de Aguas).

El Estado deja de ser el ente regulador del tema hídrico y pasa a ser los privados con sus intereses particulares. Por eso se puede hablar de que en Chile existe un mercado del agua donde el titular de un derecho de aprovechamiento debe inscribirlo en un registro, tal como se inscribe cualquier otro bien. La falta de restricción de los derechos de aprovechamiento de aguas en el régimen chileno ha derivado en distorsiones del mercado de aguas como la monopolización de derechos⁴ y una asignación ineficiente de los recursos. Para solicitar un derecho de aprovechamiento de agua, es necesario presentar una solicitud dirigida al Director General de Aguas y seguir una serie de trámites insoslayables para adjudicarse legalmente un derecho de aprovechamiento de agua en Chile.⁵

⁴Ejemplo de esto es que una sola empresa, Endesa Chile – la segunda más grande del país, con capital extranjero-, posee alrededor de 81% de los derechos de aprovechamiento de aguas de uso no consuntivo, constituyendo un monopolio no sólo en el mercado del agua, sino también en el de la electricidad. Información extraída de: <http://supermacanudo.blogspot.cl/2012/09/la-infantil-creencia-de-la.html>. Fecha de consulta 16/1/17.

⁵ La solicitud de derechos de aprovechamiento de agua es un trámite no menor que consiste en el cumplimiento de varias etapas y de un pago monetario. Entre estas etapas encontramos: llenar un formulario de solicitud junto con una copia de

La gran privatización del agua que ocurre en Chile es evidente; es el sector privado el que financia el estudio y materialización de proyectos su interés, teniendo sus derechos de aprovechamiento de agua como activo económico, además de distribuir y almacenar agua según los mismos criterios, todo ello bajo la legalidad institucional a través de organizaciones de usuarios, como asociaciones de canalistas, juntas de vigilancia, y otras organizaciones nombradas en la Figura N°2.

2.1.3. Reformas al Código de Agua

Existió una reforma al Código de Aguas en el año 2005 en la que se estableció el pago por el no uso del agua, pretendiendo desincentivar su acumulación ociosa, pero en términos concretos, no tuvo una repercusión satisfactoria, sobre todo por que ha motivado la utilización de estos derechos –concentrados en pocas manos- y ha fomentado los proyectos en base al agua para librarse de este pago lo que ha significado una aceleración en las transacciones del mercado del agua, y más presión sobre los ecosistemas. El Código de Aguas ha sido bien criticado pero no se han logrado reformas importantes: *“Las críticas al modelo chileno, tras 25 años de aplicación de este régimen, revelan el costo social del proceso de monopolización de los derechos de aguas, los costos ambientales y las restricciones en la*

inscripción del derecho en el Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces con vigencia, más un plano de ubicación, un ejemplar de la carpeta de antecedentes legales y/o técnicos, si corresponde anexarlo y fotocopia de cédula de identidad y presentar todo en la Oficina de Partes de la Dirección General de Aguas de la Provincia en que se encuentra ubicado el punto de captación de las aguas que se desea constituir. Además es necesario que se presenten, en hojas separadas de la solicitud, seis extractos de ella, a fin de que sean timbrados en la oficina de ingreso, para ser presentadas en las oficinas de los diarios en que se realizarán las publicaciones respectivas. De acuerdo a lo establecido en el Artículo 140 N° 6, aquellas solicitudes cuyo caudal solicitado exceda las cantidades señaladas en los incisos finales de los artículos 129 bis 4 y 129 bis 5 (sobre 10 l/s Región de Arica y Parinacota a la Metropolitana y 50 l/s para el resto de las regiones en los derechos consuntivos, y sobre los 100 l/s para la región de Arica y Parinacota a la región Metropolitana y 500 l/s para el resto de las regiones en los derechos no consuntivos), ya sea en una o más solicitudes, el solicitante deberá acompañar una memoria explicativa al momento de presentación de la solicitud en la que se señale la cantidad de agua que se necesita extraer, según el uso que se le dará. Para estos efectos, la Dirección General de Aguas dispondrá de formularios que contengan los antecedentes necesarios para el cumplimiento de esta obligación. Dicha memoria se presentará como una declaración jurada sobre la veracidad de los antecedentes que en ella se incorporen. Para otorgar el derecho de aprovechamiento, la Dirección General de Aguas debe efectuar un estudio de disponibilidad del recurso. Para esto, es indispensable realizar a lo menos dos inspecciones oculares al punto de captación. Los gastos de estas inspecciones oculares serán de cargo del/la interesado/a, de acuerdo a lo establecido en el Artículo 135 del Código de Aguas. En: <http://www.dga.cl/productosyservicios/formularios/Paginas/default.aspx>. Fecha de consulta: 26/12/16.

disponibilidad de recursos hídricos, como consecuencia de su ineficiente distribución y reasignación de las aguas” (Yañez y Gentes 2005).

Actualmente en Chile la norma no estipula prioridades en el uso del agua. Se inició una reforma al Código de aguas (Prioridades de uso que incorpora: prioridad al agua potable, el saneamiento, la seguridad alimentaria y el desarrollo productivo local y el establecer una nueva categoría de derecho: el agua como derecho esencial), el 1/4/13 fue su primer trámite legislativo en la Cámara de Diputados y recién el 22/11/16 tras un largo proceso, la Cámara de Diputados aprobó esta reforma y ahora continúa a su segundo trámite constitucional en el Senado⁶.

A nivel nacional la situación hídrica denota una disminución en la disponibilidad de agua -las precipitaciones, entre 1905 y 2005 constatan una disminución con fluctuaciones interdecadales (CEPAL, 2009; y CONAMA, 2010b. En :Universidad de Chile, 2016)-, lo que sumado a los efectos del cambio climático, a la pérdida de masa generalizada de la gran mayoría de los glaciares y a la gran presión antrópica sobre el medio ambiente, están teniendo consecuencias negativas en la mayoría de las actividades productivas del país y presiones adicionales al medio ambiente.

En el Informe País; estado del medio ambiente en Chile realizado por la Universidad de Chile (2016) se explicitan 3 ideas claves para entender la realidad hídrica de Chile: a) Los usos más frecuentes que se le dan a los recursos hídricos corresponden a la generación de energía hidroeléctrica, uso industrial y fuerza motriz, riego de cultivos agrícolas y bebida, entre otros (Base de datos DGA, 2010). b) El 47% de la producción de agua potable del país, se origina a partir de aguas subterráneas y el 53% de aguas superficiales (SISS, 2011) y c) A nivel nacional, el balance hídrico establece 36.947 m³/s de precipitación; destacando que la zona que recibe el mayor aporte de precipitaciones es la Región de Aysén, la cual supera en más de 70 veces a la Región de Antofagasta, que presenta la menor cantidad de agua lluvia (Universidad de Chile, 2016).

⁶Información extraída de: <http://www.ojoconelparlamento.cl/proyecto-de-ley/reforma-al-c%C3%B3digo-de-aguas-prioridades-de-uso>. Fecha de consulta: 26/12/16.

2.1.4. Cambio climático

En el año 2008 el Gobierno de Chile aprobó el Plan de Acción Nacional de Cambio Climático, que establece un conjunto de lineamientos de política que deben adoptar los diversos organismos públicos en materia de cambio climático para el período 2008-2012. Por otra parte, el año 2010, Chile asumió voluntariamente compromisos de reducción de GEI de 20% respecto a sus emisiones de referencia proyectadas para el período 2007-2020, mediante Acciones Nacionales Apropriadas de Mitigación (NAMAs, por sus siglas en inglés). En relación a esto, en la Conferencia de las Partes de 2012 en Durban, se pactaron resoluciones importantes para Chile, que se traducirá en un acuerdo vinculante para todas las Partes, que abordará las metas a adoptar en el periodo posterior al 2020. Una iniciativa principal de Gobierno es el inicio a partir de marzo de 2012 del Proyecto MAPS-Chile (MitigationActionPlans and Scenarios, por sus siglas en inglés) que en dos años contribuirá con información acerca de acciones posibles para mitigar las emisiones de GEI en Chile, y que a la vez potencien la competitividad internacional del país y amplíen sus posibilidades de desarrollo (MMA 2011).

2.1.5. La Gestión Integrada de los Recursos Hídricos (GIRH)

En Chile en los últimos años aparece este concepto con mayor frecuencia, no sólo en el ámbito académico, sino también en los discursos de distintas instituciones públicas y privadas. Desde hace casi dos décadas la DGA/MOP ha trabajado en la elaboración de propuestas, proyectos, programas de manejo de recursos hídricos y planes directores como instrumentos de planificación que orienten las inversiones públicas y privadas. Ocho regiones hoy cuentan con dichos planes. Sin embargo, una falencia de estos instrumentos es el carácter indicativo y no vinculante, que no permite que sean efectivos para la GIRH. Por otro lado, desde el año 2013 existe una Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (MOP 2013) la cual define cinco ejes que debiesen ser utilizados para conciliar los distintos intereses y usos, elaborar políticas y generar reformas al marco institucional vigente: (i) gestión eficiente y sustentable, (ii) mejorar la institucionalidad, (iii) enfrentar la escasez, (iv) equidad social, y (v) ciudadanía informada. De esta Estrategia se destaca la intención de potenciar la GIRH, de reformar el

Código de Aguas y de establecer un reglamento para el establecimiento del caudal ecológico mínimo⁷: *“Con el objetivo de tener una acabada visión sobre la disponibilidad de agua en cada cuenca en relación con los derechos asignados, se efectuará una reforma al Código de Aguas, que facilite el proceso de perfeccionamiento de los títulos de derechos de aprovechamiento. Para tal efecto, ya ingresó un proyecto de Ley al Congreso Nacional”* (MOP 2013). Además esta Estrategia señala que se desarrollará una moderna plataforma hídrica, que permita sistematizar, actualizar y poner a disposición de la ciudadanía la totalidad de la información sobre las aguas.

El Banco Mundial elaboró en un diagnóstico sobre la gestión de los recursos hídricos en Chile, el cual menciona entre sus conclusiones la necesidad de mejorar la resolución de conflictos relacionados al agua, pues muchos de ellos terminan en tribunales ordinarios, los cuales no están completamente preparados para fallar en estas materias. Dicho informe señala además que *“es necesario un enfoque de cuenca como unidad de análisis, planificación y gestión para evitar que los problemas se vayan agudizando”* (Banco Mundial, 2013). En ese diagnóstico se concluye que es necesario mejorar el registro público de los derechos de aguas, así como los sistemas de información y comunicación y la coordinación intra e intersectorial de los organismos vinculados al recurso hídrico. Finalmente, se ha detectado una falta de artículos científicos que discutan el relativo éxito o fracaso de la aplicación de la GIRH en Chile, con énfasis en cuencas específicas donde se pueda verificar si efectivamente la aplicación de este concepto se ha traducido en la elaboración de políticas, programas y proyectos que busquen un manejo más eficiente e integrado de todas las dimensiones del recurso hídrico (Universidad de Chile, 2016).

Para cerrar este apartado, se puede decir que en Chile se observan muchos problemas en cuanto al agua dulce. A modo de síntesis, estos problemas consisten fundamentalmente en: Escasez de aguas superficiales en las zonas norte y centro (500 a 1.000 metros cúbicos por habitante al año), privatización del agua (mercado de aguas), concentración de la propiedad del agua en grandes empresas exportadoras, como la minería (que genera problemas de contaminación irreversible) y la agroindustria (que utiliza el

⁷ Se entiende que el caudal ecológico es la expresión de la calidad de la estructura y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos asociados con las aguas superficiales. Según la ENRH *“se dictará un reglamento que fije los criterios para el establecimiento del caudal ecológico mínimo en el acto de constitución de nuevos derechos de aprovechamiento de aguas, a fin de mejorar la metodología de cálculo de los caudales ecológicos de los ríos y asemejarlos a la variabilidad natural de estas fuentes”* (MOP 2013).

agua de manera ineficiente, sobreexplotando las cuencas hídricas), privatización de los servicios de agua potable (derecho, distribución y tratamiento), alzas de tarifas y problemas de acceso, monopolio de derechos de agua para generación hidroeléctrica y agotamiento y contaminación de aguas subterráneas (Paráfrasis a Villarroel et al. 2010). Tal como se pudo apreciar en el apartado 2.1: *“La normativa y la institucionalidad vigente han sido claves para respaldar y fomentar los procesos de privatización y transnacionalización de la propiedad y de la gestión de los recursos hídricos en Chile”* (Matus 2004). Por último, se hace necesario comentar que el centro de información de derechos de agua en Chile denominado Catastro Público de Aguas (CPA), se nutre de la información que se genera por las instituciones públicas encargadas de administrar el recurso y por aquella que se recibe de actores externos. Sin embargo, *“el cumplimiento de la referida obligación no ha sido suficiente, lo que se traduce en que actualmente el CPA permanece incompleto y que gran cantidad de su información está desactualizada”* (MOP 2013), así también se hace necesario reforzar el Sistema Nacional de Información del Agua (SNIA).

2.2 HACIA LA HIDROGOBERNANZA: ANALISIS DE LA INTEGRACIÓN DE LA COMPLEJIDAD EN LAS NUEVAS FORMAS DE GOBIERNO: LA CRISIS DEL GOBIERNO TRADICIONAL Y LAS NUEVAS FORMAS DE GOBIERNO

“Desde el ámbito de las políticas públicas numerosos estudios han constatado que las formas de gobierno tradicional contribuyen al deterioro ambiental. A la vista de los efectos negativos que pueden tener las formas de gobierno tradicionales en la calidad ambiental, se hace patente la necesidad de incorporar nuevas formas de gobierno para lograr una gestión sostenible del agua” (Ballester y Subirats 2015).

El asunto del agua en Chile pasa por un tema geográfico, ambiental, económico, pero ante todo político: *“Actualmente, los mayores problemas que enfrentan los recursos hídricos no se encuentran sólo, o principalmente, en los aspectos físicos y técnicos –generalmente solucionables – sino en las políticas, en las leyes y en la organización para la gestión del agua, en el involucramiento de la ciudadanía en la gestión de los recursos hídricos y en los problemas de contaminación”* (Dourojeanni et al. 1998). Como se ve, Chile se enfrenta a un panorama complejo y arduo a la hora de visualizar una sostenibilidad hídrica. Por ello se hace muy relevante la Gobernanza, entendida como un nuevo proceso de gobierno en red que implica la integración de la complejidad y la inclusión de actores diversos en el

proceso político: “*Adopta formas no jerárquicas, basadas en la idea de cooperación, con participación de actores institucionales, mercado y sociedad civil, a través de redes de actores, participación ciudadana, voluntariado, cogestión, etc*” (Ballester, Subirats 2015).

Urge establecer modelos institucionales que fomenten la participación de la sociedad, que ésta se implique en la tarea de gestionar el agua y que ello se haga en niveles decisorios y vinculantes, dejando de lado viejos esquemas donde opera verticalmente el Estado y gestionan funcionarios estatales con especialidad técnica. En ello, y tal como se precisará a continuación es imprescindible asumir la complejidad: No eliminarla ni reducirla, solo aceptarla y gestionarla, reconociendo que nunca se podrá tener un control absoluto sobre el entorno y sus circunstancias.

Se está viviendo un interesante cambio de paradigma a nivel mundial donde cambian las perspectivas y definiciones de ciertos elementos. Un caso de ello es el agua que está pasando de ser considerada como un recurso natural o un recurso económico a ser entendida como una función ecosistémica, saliendo del encasillamiento meramente económico o productivo para ampliar su significado. Así es como el argumento renacentista de “*dominación de la naturaleza*” y el pensamiento contemporáneo de que “*el crecimiento no tiene límites*” se vuelven insostenibles, haciéndose necesario cambiar la perspectiva; ir desde el enfoque tradicional y tecnocrático de gestión de recurso al enfoque de gestión ecosistémica, asumiendo como objetivo central la recuperación del buen estado de ríos, lagos, humedales y acuíferos. Nos encontramos ante una realidad compleja que no puede ser gestionada con modelos reduccionistas.

Gestionar la complejidad implica aspirar a un conocimiento multidimensional, que a su vez reconozca el principio de incertidumbre y de fenómenos inexplicables. Ante esta complejidad, es imprescindible reconocer que el conocimiento sobre la realidad que nos rodea es incierto y continuamente variable. Los orígenes, las causas y las soluciones a los problemas, así como los efectos de las intervenciones públicas sobre estos problemas, son difícilmente abordables desde certezas cognitivas inequívocas. El conocimiento y la información se encuentran dispersos en la sociedad, sin que ningún actor pueda llegar a poseer su monopolio absoluto. En este sentido, es necesario un gobierno que acepte la incertidumbre inherente a cualquier decisión, que sea inclusivo, y que abra la política de aguas a un abanico de actores más amplio y diverso, con el que se establezca un intercambio de conocimiento (Ballester, Subirats 2015). España ha pasado de un modelo de gestión de la oferta a otro de gestión de la demanda en el que

los nuevos enfoques participativos basados en el principio de participación ciudadana proactiva empiezan a regir y donde la gobernanza tiene peso.

En España, en relación a la gestión de sequía por ejemplo, se están moviendo desde un enfoque tecnocrático/decisionista, -en el que se encuentra linealmente primero la comunidad científica (evaluación de riesgo), segundo los políticos (gestión de riesgo) y tercero los stakeholders/parte interesada (resolución comunicacional)- hacia un enfoque integrativo y participativo –en el cual los tres agentes ya mencionados interactúan de forma circular, como un todo integrado-.

El concepto de sistemas socio-ecológicos pretende entender los sistemas sociales y ecológicos como entes dinámicos y complejos que interactúan entre sí, por lo que solo pueden ser evaluados en sus interacciones (Ostrom 2009). Observar las interacciones entre un sistema de recursos, sus usuarios y el sistema de gobierno, asumiendo las múltiples retroalimentaciones existentes permite entender afectaciones en lo social, económico, político y ambiental. Permite observar las relaciones que conforman el todo, reconociendo la multiplicidad de actores, aceptando su participación en el gobernar y gestionando actuaciones integradas.

*“El gobierno de la complejidad acepta la existencia de interacciones entre niveles, toma conciencia de las interdependencias entre actores, asume que lo importante es el contenido de las políticas y no la asignación de responsabilidades, percibe que los problemas tienen múltiples caras, y establece complicidades que permitan sumar recursos y estrategias de actuación”*⁸ (Subirats et als 2005).

Se vive en la actualidad una crisis del gobierno tradicional y surgen nuevas formas de gobierno. Esta crisis se nota en la baja funcionalidad del gobierno, porque a este le cuesta reaccionar de manera eficiente y eficaz ante una nueva realidad caracterizada por la complejidad y la incertidumbre. Y también se nota en su baja legitimidad: no tiene consenso social o muy poco, la ciudadanía es crítica y demanda tener peso en la toma de decisiones. En la Tabla N°1 a continuación se aprecia un cuadro comparativo entre las características del Gobierno tradicional y las nuevas formas de Gobierno.

⁸La cita completa: *“El gobierno de la complejidad acepta la existencia de interacciones entre niveles, toma conciencia de las interdependencias entre actores, asume que lo importante es el contenido de las políticas y no la asignación de responsabilidades, percibe que los problemas tienen múltiples caras, y establece complicidades que permitan sumar recursos y estrategias de actuación. El gobierno de la complejidad, en definitiva, ya no es un contenedor de objetos estáticos, sino un flujo de contactos y de relaciones que le permitan asimilar la flexibilidad y la apertura que han sustituido a la regularidad y el cierre de los átomos”* (Subirats et als 2005).

Tabla N°1: Cuadro comparativo entre el Gobierno tradicional y las nuevas formas de Gobierno

	Gobierno tradicional	Nuevas formas de Gobierno
Características principales	Verticalidad, conservador, autoridad, especialización	Horizontalidad, integración, participación
Formulación de políticas	Certezas cognitivas/técnicas, previsibilidad, autoridad pública fuerte, negación del conflicto	Conocimiento inestable y en hartos espacios, autoridad difusa, acepta incertidumbre
Proceso de Gobierno	Un centro, arriba-abajo, tecnocrático, fragmentación de responsabilidades, especialización, división público-privada clara	Policéntrica, abajo-arriba, colaborativo, responsabilidades compartidas, transversalidad, respuestas integrales, división público-privada confusa
Actores en el proceso de gobierno	Pocos actores, más bien públicos	Muchos actores, públicos y privados, sin miedo al conflicto
Roles públicos	Decidir, imponer, regular, gestionar	Influir, liderar, catalizar, habilitar, rendir cuentas
Instrumentos de gobierno	Regulación, sanción, control, legalidad contable	Cogestión, participación, evaluación

Fuente: Elaboración propia a partir de Ballester, Subirats, 2015.

2.3 REFLEXIÓN SOBRE LA POLITICA HIDRICA ESPAÑOLA: GESTIÓN QUE CHILE PODRÍA OBSERVAR

En este apartado se lleva a cabo una breve reflexión sobre los aspectos de la experiencia de la política hídrica europea y española que podrían ser aplicados en Chile por que contribuirían a una planificación hídrica sustentable en este país.

España es un país mucho más maduro en materia ambiental que Chile, ya pasaron por crisis de agotamiento de recursos naturales y ahora se enmarcan dentro de la sostenibilidad. La Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas, conocida como Directiva Marco del Agua (DMA) propone un nuevo concepto de gestión del agua a nivel europeo. La DMA tiene entre

sus principales objetivos la protección y mejora de las masas de aguas superficiales y subterráneas, así como de sus ecosistemas asociados. Pretende la reducción progresiva de la contaminación y garantizar el suministro suficiente de agua superficial o subterránea en buen estado. Además, incluye acciones para paliar los efectos de sequías e inundaciones.⁹

España¹⁰ está intentando hacer la transición entre el agua como factor de producción (paradigma hidráulico, gestión tecnócrata) al agua como patrimonio común que considera el derecho humano al agua. Sus esfuerzos actualmente van en esa dirección. Si Chile pudiese entrar a visualizar esa dinámica y dejara de pensar en que los embalses o represas son la solución a todos sus problemas hídricos/energéticos, si comenzara a pensar el agua ya no únicamente desde la ingeniería sino desde la multidisciplinariedad y de forma integral, si Chile observara a España ahora y aprendiera de su experiencia, sabría que debe salir del paradigma hidráulico y del extractivismo cortoplacista ahora, sabría que la optimización del uso del agua no es proporcional a la cantidad de embalses que construya, sabría que la gestión del agua debe ser integrada para que sea sostenible y que para ello debe integrar a todos los actores, probablemente sabría desvincularla de su calidad de bien económico (art 5 constitución de Chile 1980) haciendo del agua un bien de uso público real.

La cuenca y su territorio es la unidad lógica y ecológica para la administración de las aguas. La planificación española se basa en ella. La Directiva Marco de Agua (DMA) tiene 4 instrumentos de planificación: Plan hidrológico de cuenca, programa de medidas, programa de seguimiento y plan de futuras medidas. Su planificación es descentralizada (descarta imponer una centralización de todas las competencias hidráulicas en una autoridad única) y se realiza principalmente por los planes hidrológicos de cuenca que son un instrumento de planificación básico e integrador de la gestión de las aguas de una demarcación hidrográfica¹¹ todo ello gestionado por las Confederaciones Hidrográficas de cada cuenca. Otra figura relevante es el Contrato de Río (como la del Matarraña, Beceite) que es una mesa en la que participan todos los actores que tienen que ver con el río. Estos son consultivos y no vinculantes.

⁹Información extraída de: <https://www.asturias.es/portal/site/medioambiente> Fecha de consulta: 18/1/17.

¹⁰Existe una paradoja importante en el actuar de países europeos como España, pues promueven el cuidado de la naturaleza en su propio territorio pero no así en países tercermundistas donde hacen lo contrario. Hay muchos ejemplos de esto aplicables en Chile: empresas como endesa, essal, telefónica del sur, etc, son españolas. Sin embargo, este análisis queda fuera de los objetivos de este Proyecto de Fin de Master.

¹¹Una demarcación hidrográfica es la unidad territorial de gestión donde se lleva a cabo la planificación, control y ejecución de la protección del agua. Comprende la zona marina y terrestre correspondientes a una o varias cuencas hidrográficas vecinas y las aguas subterráneas y costeras asociadas.

Este modelo de gestión integrada de cuencas y de planificación hídrica podría ser emulado en Chile, respetando las diferencias contextuales.

El Capítulo 2 mostró sucintamente la realidad hídrica chilena, observó a la española y se refirió a la Hidrogobernanza como herramienta eficiente para la sostenibilidad. A continuación se presenta el Capítulo 3 en el que se lleva a cabo un diagnóstico de la gestión del agua en la Provincia de Chiloé.

CAPÍTULO 3 – DIAGNÓSTICO DE LA GESTIÓN DEL AGUA EN EL ARCHIPIÉLAGO DE CHILOÉ

En este capítulo se lleva a cabo una caracterización de la Provincia de Chiloé (entorno físico, caracterización socioeconómica y jurídico-política), se describe la situación hídrica actual y se presentan las percepciones de actores claves sobre dicha gestión.

3.1. CARACTERIZACIÓN DEL ARCHIPIÉLAGO DE CHILOÉ

Entendiendo el objetivo de este Proyecto fin de Master, los antecedentes aquí presentados pretenden señalar breve y específicamente la información relevante y pertinente, permitiendo esclarecer el panorama general.

3.1.1 Caracterización del entorno físico

Clima: Según di Castri y Hajek (1976), para el clima de la Provincia de Chiloé pueden reconocerse localidades con influencia mediterránea, así como la penetración de condiciones oceánicas desde el oeste y desde el sur, que constituyen una transición hacia los climas netamente oceánicos de las Provincias meridionales. En el sector cordillerano de la isla, predominan las características climáticas marítimas, templadas – frías y lluviosas, con un promedio de 3000 mm anuales, lo que favorece la existencia de un bosque pluvial costero con especies tales como el mañío, la lenga, el ñirre y el laurel. El régimen térmico de esta zona se caracteriza por una temperatura media anual de 10,4°C, con una máxima media del mes más cálido (enero) de 19,4°C y una mínima media del mes más frío (agosto) de 3,2°C. Además del clima templado lluvioso con influencia mediterránea se encuentra el templado frío de costas occidentales. El primero corresponde a los sectores ubicados al norte de Chiloé y el segundo al centro sur, con temperatura media de 10 grados (CONAF 2009. En Vieira 2011). El archipiélago es caracterizado por intensas precipitaciones, que alcanzan un promedio anual de 3.000 mm al Oeste y 1.200 mm al Este, con humedad atmosférica relativamente alta variando entre 80% y 85% (Monitiel, 1992. En Vieira 2011).

Geomorfología: Según Errázuriz et al. (1998), la Isla de Chiloé pertenece a una región geomorfológica *Patagónica y polar del inlandsis antártico*. Los rasgos más característicos de esta región son la fragmentación de esta parte del territorio como consecuencia de la tectónica de hundimiento y luego, las secuencias climáticas de hielo y deshielo. De acuerdo a Borgel (1983), el sector se caracteriza principalmente por la Cordillera de la Costa y las planicies marinas y/o fluviomarinas.

Orografía: La Isla de Chiloé se separa del continente por el canal de Chacao y de la cordillera andina por un mar interior, extendiéndose por más de cien millas hacia el sur. La Isla Grande tiene una costa occidental abrupta e inhóspita, presentando a lo largo de su litoral el erosionado relieve de la milenaria cordillera de la costa. Esta cordillera, que no supera los mil metros, es drásticamente cortada por dos lagos, el Cucao y el Huillinco, y aunque más al sur vuelve a levantarse, no logra recobrar su unidad vertebral, cambiando también su nombre por el de cordillera de Piuchue en su sección norte y de Pirulil por el sur. Aparte de estos promontorios cubiertos de bosques impenetrables, el relieve de la Isla Grande es más suave que escabroso. La Isla Grande de Chiloé está separada del continente por un mar interior, seccionado por grupos de islas transversales alineadas de oriente a poniente. Forman este mar interior el seno del Reloncaví, el Golfo de Ancud y el Golfo del Corcovado. Si bien hacia el occidente la isla enfrenta al océano Pacífico, hacia el oriente el relieve se despliega en formas de suaves colinas que transforman praderas, vegas y matorrales que se prolongan hasta las mismas aguas de los canales del mar interior. A lo largo de este litoral interior se dibuja un paisaje exuberante de verdes de helechos, quiscales, pajonales, pangales y decenas de ensenadas y esteros¹².

Suelo: Los suelos presentes en la Isla de Chiloé son derivados principalmente de cenizas volcánicas depositadas y redepositadas, bajo condiciones excesivas de humedad. A partir de ellas se han desarrollado dos grandes tipos de suelos: los rojo arcillosos, en la cordillera de la Costa; y los suelos de trumao y ñadis en el área de los depósitos fluvio-glaciales. El contenido de materia orgánica de los suelos es siempre muy alto y su distribución en el perfil corresponde a la típica de suelos de pradera, aunque parte de los suelos están cubiertos por bosques. Los suelos de ñadis presentan un reducido espesor de los perfiles y malas condiciones de drenaje del terreno (Oyarzún et al. 2011).

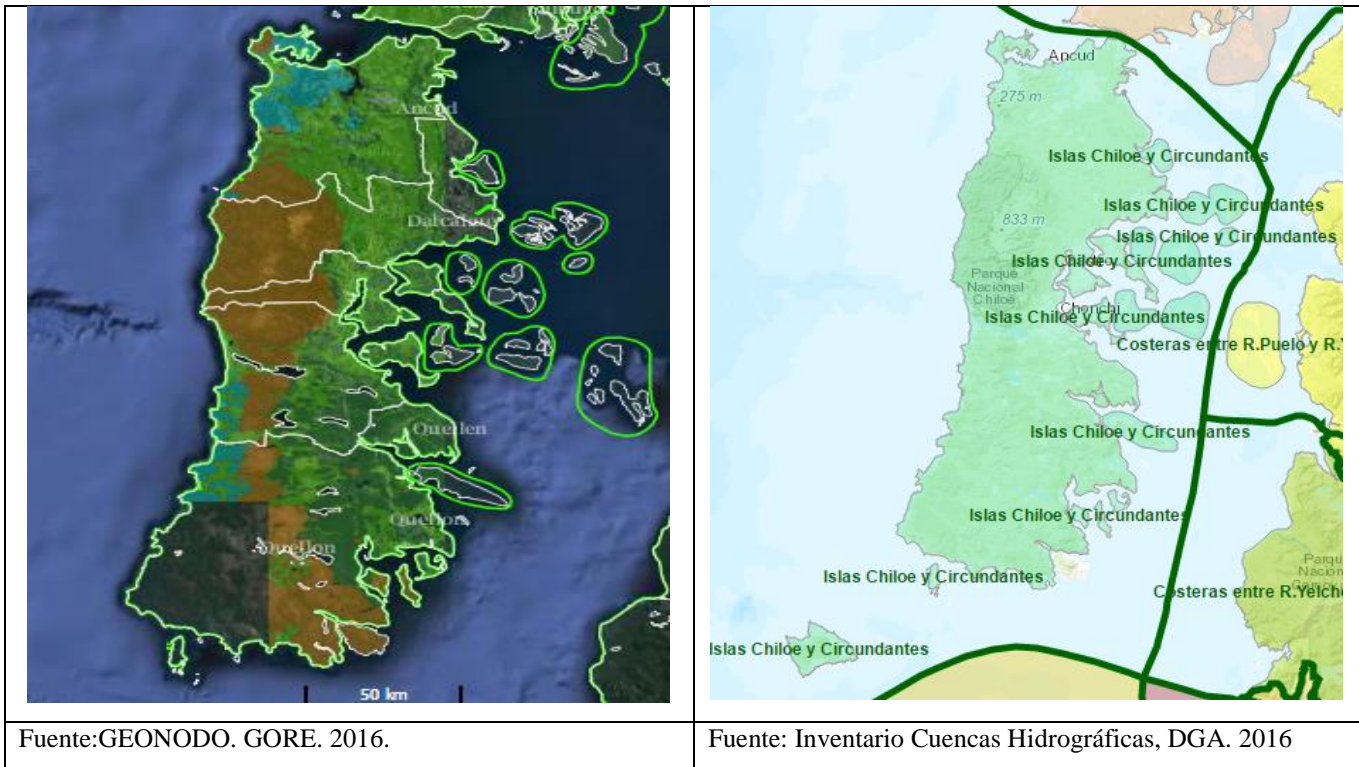
¹²Información extraída del Museo de Arte Virtual de la Dirección de Asuntos Culturales del Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile. En: <http://www.mav.cl/mundo/chiloe/index.htm>. Fecha de consulta: 16/1/17.

Uso del suelo: El 68,8% de la Provincia se encuentra cubierta por bosques, un 25,5% de la superficie corresponde a praderas y matorrales, mientras el 1,8% corresponde a turberas. En relación a las tendencias de cambio de uso del suelo, entre 1998 y el 2013 se perdieron 10.268 hectáreas de bosque nativo (un 64% del total de la superficie del bosque), mientras que las plantaciones forestales aumentaron de 623 a 5.443 hectáreas (CONAF y UACH 2013. En Agua en Chile 2014), lo que equivale a un incremento de 873%. La tenencia de la tierra se caracteriza por el minifundio. Así, el 48% de las propiedades tienen menos de 8 hectáreas de superficie y alrededor del 88% tienen menos de 32 hectáreas. Por otro lado destacan grandes superficies destinadas a la conservación, tanto públicas como privadas, donde el Parque Nacional Chiloé posee 43.057 hectáreas, el Parque Tantauco 118.000 hectáreas y el Parque Tepuhueico 20.000 hectáreas, los dos últimos de propiedad privada (Agua en Chile 2014). Las plantaciones de Eucalipto en Chile están orientadas principalmente a la producción de madera pulpable y a su uso como combustible. El 0.8% de la población económicamente activa de Chiloé se dedica a la explotación forestal (INE 2002), de esto se concluye que la explotación forestal tiene un alto costo para la ecología y calidad de vida de los chilotes a costa del beneficio de un pequeño sector de la población.

Hidrología: Refiérase al apartado 3.2.1

Hidrografía: La Isla grande tiene 56 cuencas hidrográficas principales que conforman cursos de agua (ríos, esteros) de pequeña a mediana envergadura y con drenaje dendrítico en su gran mayoría. De ellas, cuatro tienen desagüe hacia la bahía de Ancud y el Canal de Chacao, siendo la mayor la cuenca del río Pudeto. Contribuyen a formar el río Pudeto los ríos Quempillén, Huillinco, Llanco, Negro, Coquiao o Mallamó y San Antonio, este último es el primer tributario de importancia de la cuenca en atención a su caudal; las cuencas menores corresponden a los ríos Huicha, Guyunden y Quilo. Al sur del río Pudeto se encuentra los ríos más largos y caudalosos, que corresponden a las cuencas de los ríos Chepu y Medina, ambos desembocan en el océano Pacífico. Otro río importante es el Butalcura. Además de los ríos ya mencionados, existen otros que desaguan al mar interior, cuyas cuencas son muy pequeñas y de corto recorrido, con esteros de reducido desarrollo. Esto se debe a que la divisoria de aguas entre las cuencas de occidente y oriente se encuentran situadas muy cerca de la costa oriental (Frene et als 2016).

Figura N°3: Mapa Provincial de cuencas hidrológicas



Ambos mapas tienen fuentes fidedignas: el Gobierno Regional (GORE) y la Dirección General de Aguas (DGA). Un mapa de mejor calidad se buscó durante un tiempo extenso, el que solo se encontrara esto es reflejo de que no existe –al menos al fácil acceso público– un mejor mapa de cuencas de la Provincia de Chiloé.

Vegetación y Silvicultura: Desde el año 2000 ha existido un incentivo por parte del Estado para instalar monocultivos forestales de Eucaliptus, destinándose para ello cuantiosos recursos públicos. Del año 2003 al 2012 se entregaron cerca de 1.500 millones de pesos para forestar 2.969 hectáreas, lo que contrasta con los subsidios entregados para el manejo y conservación del bosque nativo, que entre los años 2009 al 2011 fueron algo más de 67 millones de pesos. Además, en los últimos años comenzó la expansión industrial de plantaciones forestales en Ancud, que ha sustituido bosque nativo y no ha respetado las zonas de protección de cursos de agua (CESCH 2015). La forestación de zonas de praderas y matorrales puede tener un importante efecto en la dinámica hidrológica local. Estudios en diversas partes del mundo muestran que el establecimiento de plantaciones forestales con especies de rápido crecimiento, como el eucaliptus produce una disminución de agua en los esteros en relación a otros usos del suelo como matorrales y praderas (AIFBN et als 2013).

3.1.2 Caracterización socioeconómica

La Provincia de Chiloé se ubica en la Región de los Lagos y está compuesta por la Isla Grande y más de 40 otras pequeñas islas, comprendiendo una superficie de 9.181 km². Esta Provincia está conformada por 10 comunas, siendo las de mayor superficie Quellón, Ancud y Chonchi.

Tabla N°2: Porcentaje de población rural, Provincia de Chiloé, comunas seleccionadas, 1992-2008e

COMUNA	1992	2002	2008e
Castro	31,1	26,0	28,3
Chonchi	73,0	64,0	62,0
Dalcahue	71,0	54,0	44,0
Quellón	50,0	38,0	38,3
Quemchi	83,0	81,0	70,0

Fuente: Gobantes, A. 2011

En términos demográficos esta Provincia tiene una población de 154.766 habitantes y las comunas con mayor población son Ancud, Castro y Quellón, concentrando aproximadamente el 65% de la población de la Provincia. Estas comunas tienen un alto porcentaje de población rural, con un promedio de 44% para la Provincia. Entre los años 1992 y 2002 se registró un importante aumento de la población urbana de la Provincia, mientras la población rural ha experimentado una leve baja (INE 2002), tal como lo demuestra la Tabla N°2.

Existe un importante suceso de urbanización hoy en Chiloé (Tabla N°3). Está bajando aceleradamente la tasa de población rural; los campos se están abandonando (migración juvenil por educación y fuente laboral principalmente). Esto, sumado a un crecimiento demográfico urbano significativo y a la explotación irregular e indiscriminada de los recursos naturales, está dando paso a una transformación social y a una paulatinamente mayor vulnerabilidad socioeconómica y ambiental lo que puede desembocar en una disminución de la calidad de vida en Chiloé en plazo no mayor.

Tabla N°3: Tasas de urbanización y crecimiento urbano Provincia de Chiloé, 1982-1992, 1992-2002 y estimadas 2002-2007

COMUNAS	TASAS DE URBANIZACIÓN			TASAS DE CRECIMIENTO URBANO		
	1982-1992	1992-2002	2002-2007e	1982-1992	1992-2002	2002-2007e
Castro	1.32	2.46	2.67	1.99	3.42	3.66
Ancud	1.81	1.07	0.26	3.01	1.64	0.38
Chonchi	0.75	1.46	1.16	3.01	4.52	3.12
Curaco de Vélez	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Dalcahue	1.95	2.88	4.23	8.24	7.39	8.28
Puqueldón	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A
Queilén	0.91	1.16	0.80	3.99	3.60	2.06
Quellón	3.19	3.31	4.04	7.28	5.76	6.33
Quemchi	0.47	0.32	2.41	3.47	1.74	9.74
Quinchao	0.73	1.07	0.81	3.06	3.26	2.00
TOTAL CHILOÉ	1.39	1.75	1.98	4.18	3.36	3.48

Fuente: Román 2009

La urbanización se ha acelerado, pero no así el crecimiento urbano. Esto se debe a que las ciudades no han ampliado ni alterado sus infraestructuras, lo que sugiere un mayor grado de hacinamiento y peor acceso a servicios básicos, sobre todo en la periferia de las ciudades.

La ya nombrada migración juvenil hacia las urbes tiene como una de sus consecuencias el envejecimiento poblacional en la zona rural, lo que se corrobora en la tabla N° 4.

Tabla N°4: Número de personas por grupo etáreo localidad de Catrumán, zona rural Comuna de Ancud

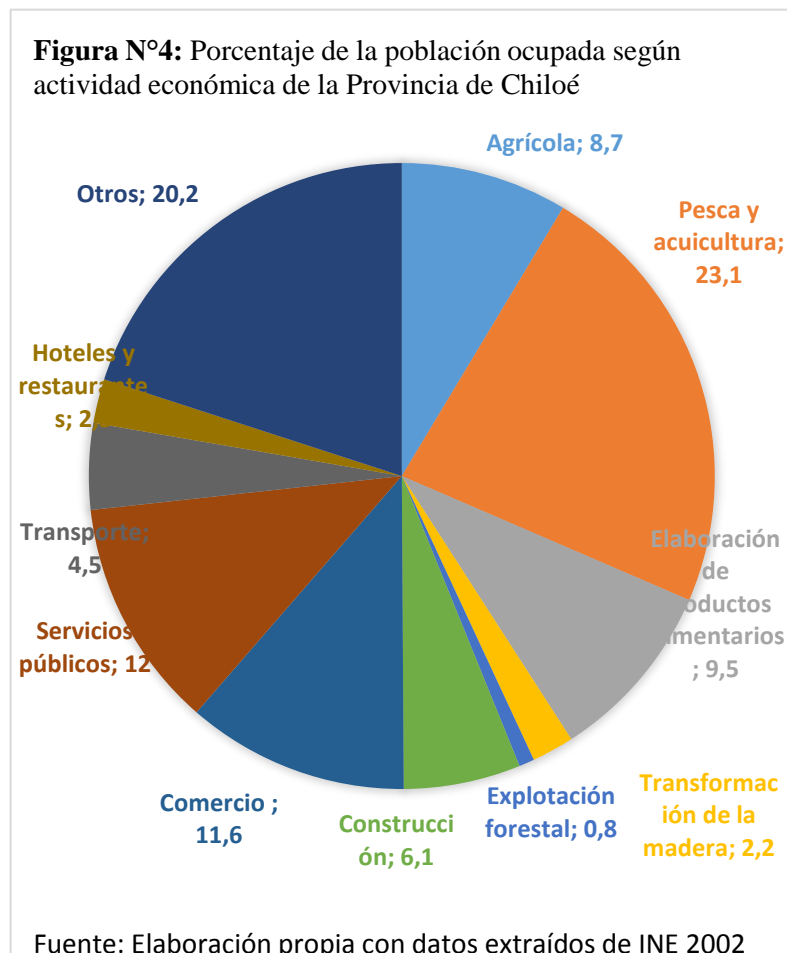
Grupo etáreo	Número de personas
0-18 años	17
19-29 años	20
30-65 años	45
65 años o más	18

Fuente: Elaboración propia a partir de las encuestas ejecutadas y sistematizadas Proyecto MIC

Esta tabla expone que más del 50% de la población de Catrumán tiene sobre 30 años de edad. La población envejecida revela una serie de factores entrelazados que no existen solo en esta localidad en específico sino que en toda la Provincia, entre estos factores encontramos la migración juvenil por educación o trabajo: “*En cierta medida, esta migración temporaria contribuye a la sustitución del modelo cultural campesino por modelos de vida urbanos*” (Salieres 2005). El suceso social de migración juvenil del campo a la ciudad en Chiloé debe ser estudiado con mayor profundidad; sin embargo se percibe que los jóvenes emigran hacia zonas que supuestamente ofrecen más oportunidades laborales de baja remuneración lo que genera mayor pobreza en los suburbios de las ciudades. Otro factor a considerar es la disminución de la natalidad en la Provincia: menguó el número de hijos por familia que pasó de un promedio de 6 hijos en 1977 a uno entre 2 y 3 hijos en 1997 (Salieres 2005) lo que significó una notoria disminución en la mano de obra campesina, la monetarización del trabajo solidario y recíproco tan característico de Chiloé (como las mingas o trabajo colaborativo gratuito o el intercambio de días de trabajo, prácticas socioculturales chilotas en retroceso). El envejecimiento poblacional y el abandono de los campos por parte de la juventud involucra la incapacidad por parte de los adultos mayores de seguir produciendo sus tierras, la precariedad asociada, y todo ello puede desembocar en la venta de estos terrenos, generalmente a valores muy bajos y a personas extranjeras, sumando a ello la valorización *in crescendo* del suelo urbano producto del crecimiento periférico de las ciudades (fenómeno actual, posterior al 2007, por ello no se visualiza en la Tabla N°3) y la subsecuente parcelación de terrenos agrícolas para uso habitacional sobre todo. La suma de todos estos factores (entre otros) aumenta la vulnerabilidad del territorio y representa claramente una amenaza a la unidad cultural existente, pues al verse alterado el territorio se dejan de reproducir prácticas ancestrales e identitarias que tienen que ver con el uso del territorio (como por ejemplo al no poder acceder a vertientes que tienen uso consuetudinario, entre otros)¹³.

¹³La venta de terrenos significa que las personas locales migren a la ciudad, el dinero de su venta les sirve un par de años, luego se acaba y se ven en una situación difícil de alta precariedad, la valorización de su tierra y como esta se relacionaba con una buena calidad de vida llega tardíamente. Para fines de este proyecto de fin de Master no se ahondará en este análisis, pero conviene conocer esta situación para entender la realidad hídrica chilota.

Esta Región tiene el menor IDH del país¹⁴, con un valor de 0,679, que se encuentra muy por debajo de la media nacional (0,725). Las principales actividades económicas del Archipiélago de Chiloé son la industria acuícola, pesca artesanal, agricultura, turismo y la practica ancestral de recolección de alimentos y medicinas silvestres de mar y tierra, tal como lo muestra la Figura N°4 a continuación:



Uno de los cambios más significativos con la llegada de la industria del salmón, fue el aumento del número de empleos asalariados. Los trabajadores asalariados en Chiloé, según datos del INE pasaron de aproximadamente 37 mil a 50 mil entre los períodos de 1992 y 2002 (Vieira 2011). La acelerada empleabilidad del sector salmonero fijó a la población joven al territorio y aumentó la inmigración al archipiélago, generando cambios importantes a nivel social. Si bien la característica sociocultural y económica de Chiloé se sustenta en la dualidad del trabajo entorno al mar y agricultura, hoy nos encontramos frente a un panorama muy complejo donde la actividad marítima en torno a la pesca,

recolección y acuicultura en general, están en una crisis medioambiental importante (declarada zona de catástrofe por el Decreto 499 del 29/4/16) que se suma a la crisis económica ya en desarrollo desde el 2002 en torno a la industria salmonícola, que hoy se expresa en una potencial crisis social y económica transversal de Chiloé¹⁵.

¹⁴El Índice de Desarrollo Humano (IDH) fue elaborado por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) y sintetiza el nivel de logro en tres dimensiones: salud (vida larga y saludable), educación e ingresos (nivel de vida digno).

¹⁵ Esta catástrofe tuvo su origen hace más de 30 años cuando se instalaron las salmoneras, eutrofizando y contaminando alarmantemente el mar. En Marzo del año 2016 estas empresas vertieron 4.655 toneladas de salmones muertos en el océano a

Es sumamente importante poner atención al rasgo de insularidad: Chiloé es un Archipiélago constituido por 41 islas. Las islas son sistemas singulares que poseen limitados recursos naturales, y de una biodiversidad con especies únicas que son vulnerables a las perturbaciones y a las especies exóticas: *“Quizá sean los sistemas insulares donde con mayor claridad se esté evidenciando la necesidad de reconducir los sistemas socioeconómicos actuales hacia una mayor sustentabilidad. Las limitaciones geográficas y de recursos naturales como el agua disponible se perciben en las islas de una forma más clara y nítida que en las áreas continentales”* (Martínez 2014). Esto se corrobora al observarse tasas de dependencia de productos que vienen del continente, tales como bencina, petróleo, alimentos, etc, lo que tiene serias repercusiones cuando se ve impedido el tránsito desde el continente. Es por eso, y otras razones que en este archipiélago la idea de autosuficiencia y autonomía tiene mucha cabida y coherencia.

3.1.3 Caracterización jurídico-política

El marco institucional asociado al agua en la Provincia de Chiloé se presenta en la Figura N°5. En ella se puede ver que se encuentran 6 organismos principales vinculados a la gestión hídrica:

1. La Gobernación Provincial (enmarcado en rojo) que presenta el Proyecto Manejo Integrado de Microcuencas Abastecedoras de agua en Chiloé (MIC), que será explicado en el apartado 3.2.3.
2. El Municipio tipo chilote (enmarcado en azul) que presenta el Consejo Municipal (enmarcado en naranja) y las reparticiones Municipales (enmarcadas en amarillo). La oficina del Agua, encargada de administrar el suministro de agua por camiones aljibe, entre otros asuntos, existe solo en la comuna de

una distancia desconocida aún pero suficiente para que millones de animales vararan en las costas chilotas (sardinas, ballenas, machas, entre muchos otros). La gestión institucional tras esta catástrofe puede servir como ejemplo para entender la gestión hídrica actual: La respuesta institucional frente a esta catástrofe fue de tipo asistencialista, entregando bonos de compensación a un grupo sesgado que no representa al total real de afectados (pescadores y buzos mariscadores inscritos) dejando de lado a una amplia gama de recolectores de orilla y otros “informales” como también a toda la cadena de valor dependiente de esta actividad económica. Esta catástrofe no disminuyó la cantidad de empresas salmoneras en el Archipiélago, más bien el estado de Chile indemnizó a dichas empresas, empecinados ambos en entender el fenómeno como Marea Roja, o calentamiento global. Todo ello ha propiciado el aumento de la desconfianza y la deslegitimación de las autoridades políticas: *“Actualmente los chilotes tienen grandes dudas acerca de la veracidad de la información otorgada por las autoridades”* (Alarcón 2016).

Ancud, en el resto de las comunas esta función la ejerce la Dirección de Desarrollo Comunitario (DIDECO).

3. El Gobierno Regional (GORE) con 5 principales Secretarías Regionales Ministeriales (SEREMIAS) relacionadas a la gestión hídrica en la Provincia (se han omitido las otras para favorecer la comprensión): a) Ministerio de Obras Públicas (donde se encuentra la Dirección General de Aguas (DGA), la Dirección de Obras Hidráulicas (DOH), la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) y el Instituto Nacional de Hidráulica (INH). b) Ministerio de Agricultura donde se encuentra la Comisión Nacional de Riego (CNR), el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), el Servicio Agrícola Ganadero (SAG) y la Corporación Nacional Forestal (CONAF). c) Ministerio del Interior donde se encuentra la Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI), la Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI) que es la que baja recursos para los camiones aljibe a través de la Dirección de control, Oficina del Agua -para el caso de la Comuna de Ancud- y la Dirección de Desarrollo Comunitario, (DIDECO) para el resto de las comunas, todas ellas a nivel municipal. También se encuentra la Delegación Presidencial de Recursos Hídricos. d) el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) que presenta el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), ministerio con menor protagonismo en temas hídricos que los 3 primeros. e) El Ministerio de Salud (MINSAL) con el Servicio de Higiene Ambiental.

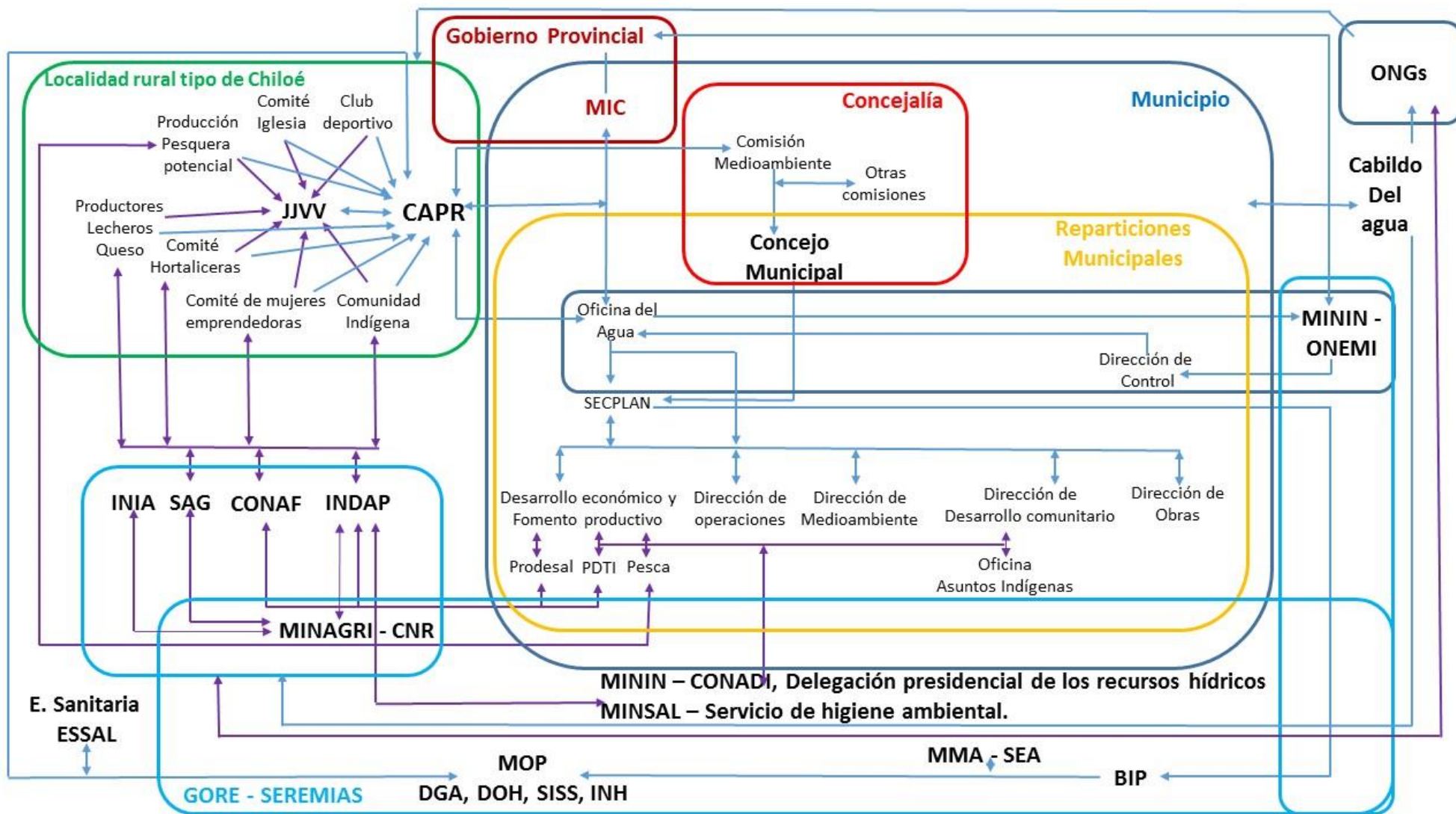
4. La localidad rural tipo chilote (enmarcada en verde) que presenta organizaciones características como un Comité de Agua Potable Rural (CAPR), una Junta de Vecinos (JJVV) y distintas organizaciones sociales que varían según la localidad pero que por lo común presentan a un Club deportivo, Comité de Iglesia, Comunidad Indígena y a un Comité de productores locales. La localidad urbana tipo chilote tiene otra estructura organizativa (donde rige el municipio más directamente) y el suministro de agua viene por parte de la empresa sanitaria ESSAL. La percepción del problema del déficit hídrico en las urbes es mínimo.

5. La empresa privada sanitaria ESSAL (Empresa de Servicios Sanitarios de los Lagos) de capitales privados españoles, es la contraparte técnica de las APR y es también la empresa sanitaria de toda la Provincia de Chiloé. Está fiscalizada por el SISS.

6. Las Organizaciones No Gubernamentales (ONG) que organizaron el Cabildo del Agua de Chiloé 2014-2015. Este es un encuentro territorial, comunitario y participativo en el cual se refiere a la

situación hídrica en Chiloé y se llevan a cabo propuestas locales para enfrentar una crisis territorial. Se han realizado 2 cabildos los años ya mencionados. El Cabildo está organizado por: la Federación Provincial de Juntas de Vecinos Rurales de Chiloé, Unión Comunal de Juntas de Vecinos Rurales de Ancud, Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo, Asociación de Consumidores y Usuarios Chiloé Activo, Fundación Senda Darwin, Centro de Estudio y Conservación del Patrimonio Natural, Comité de Defensa del Borde Costero, el Agua y la Vida de Ancud y Creemos Movimiento Ciudadano de Ancud. No es una entidad formal, tiene la competencia de reunir abiertamente a los ciudadanos y actores clave del tema hídrico.

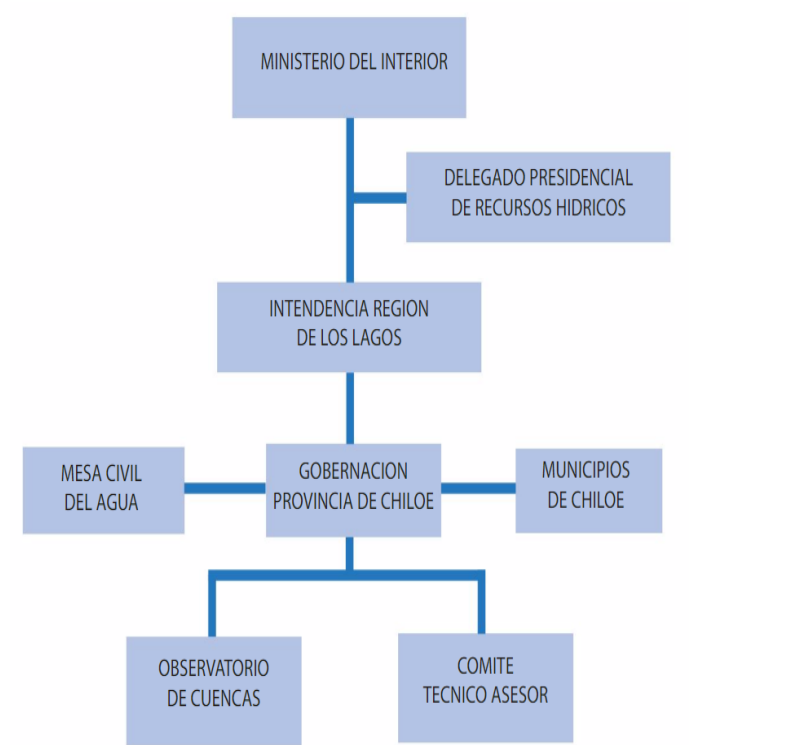
Figura N° 5: Mapa de Actores Clave relacionados al agua, esquema institucional en la Provincia de Chiloé



Fuente: Elaboración propia

El Programa de Mitigación de Riesgos del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, forma parte del Plan de Fortalecimiento Provincial 2016 el cual ha sido implementado por el Gobierno de la Presidenta Michelle Bachelet, dotando de nuevas herramientas de gestión y articulación territorial a las 53 Gobernaciones Provinciales del país. Su objetivo es disminuir la vulnerabilidad de las personas ante amenazas sociales y económicas, a través de una gestión integral de los riesgos en el territorio de la Provincia.¹⁶

Figura N°6: Institucionalidad vinculada al agua según EPRH



Fuente: Estrategia de Recursos Hídricos Provincia de Chiloé. 2015

En el marco del Plan Estratégico de Desarrollo Provincial “El Chiloé que queremos”, la Gobernación de Chiloé elaboró el año 2015 la Estrategia Provincial de Recursos Hídricos (EPRH) cuyo objetivo es abordar de manera integral el déficit hídrico en la Provincia: “En conjunto con la estructura administrativa vigente, donde la Intendencia articula la acción en la región, con el apoyo del Delegado Presidencial de Recursos Hídricos, la Gobernación de Chiloé propone la creación de una mesa Civil del Agua y un Observatorio de Cuencas que se agregan al Comité Técnico Asesor existente” (Gobernación de Chiloé,

2015). Esto se puede apreciar en la Figura N°6. La Gobernación juega el rol de coordinador. La Mesa civil del Agua reúne a actores sociales relacionados con el tema hídrico con función de control ciudadano. El Observatorio de Cuencas es una instancia técnica que genera y difunde conocimiento,

¹⁶División de Gobierno del Interior, Ministerio del interior. En: <http://mitigacionriesgos2015.interior.gov.cl/>. Fecha de consulta: 16/1/17.

asesora a la institucionalidad. Lamentablemente desde el inicio de esta Estrategia estos dos organismos no han dado frutos, se han reunido pocas veces y tienen una muy baja convocatoria.

La EPRH lleva a cabo un árbol de problemas que es bastante asertivo y que se tomó como referencia secundaria para la elaboración del árbol de problemas presentado en este documento (Figura N°16).

El Programa de Mitigación de Riesgos actualmente ejecuta el Proyecto Manejo integrado de microcuencas abastecedoras de agua en Chiloé (Octubre 2016 a Enero 2017), -parte de la Estrategia Provincial de Recursos Hídricos para Chiloé- que a través de un proceso de gestión integrada de microcuencas abastecedoras de agua, instala soluciones participativas e innovadoras en dos territorios identificados como críticos por entrega de agua por camiones aljibe. El problema de sequía estival es relativamente nuevo, el proyecto recién mencionado es el primero de su tipo, así como la Estrategia que lo origina. La preocupación por el recurso hídrico va *in crescendo* tanto dentro de las instituciones gubernamentales como en la ciudadanía. El 2° **Cabildo por el agua de Chiloé**, instancia organizada por organizaciones chilotas ya mencionadas anteriormente, señaló que la baja gobernanza del agua existente en Chiloé tiene dentro de sus causas la dispersión de atribuciones del tema hídrico en diferentes instituciones públicas y la confusión asociada a nivel ciudadano, la baja capacidad de acción a nivel local desde las municipalidades y a: *“los pocos espacios de inclusión de la comunidad en la elaboración de las políticas públicas y leyes que afectan a los territorios, además del reducido impacto de la participación en la toma de decisión final”* (Resultados y propuestas 2° Cabildo por el Agua, 2015). Todo ello influenciado por los impactos negativos que tiene el Código de Aguas a nivel territorial.

La perspectiva del Gobierno Regional (GORE) en relación a las políticas públicas hídricas:

El Ministerio de Obras Públicas (MOP) elaboró los Planes Regionales de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 (PRIGRH), que en sus palabras es *“el primer esfuerzo del Ministerio por trabajar planes integrales en la escala regional”*. Señala que *“Chiloé, por sus condiciones geomorfológicas presenta problemas de abastecimiento de agua, sobre todo en las zonas más pobladas”* (MOP 2012).

La información a nivel nacional, sobre recursos hídricos se maneja a través del Centro de Información de Recursos Hídricos. Se está trabajando a nivel nacional en una nueva plataforma denominada SNIA, el nuevo Sistema Nacional de Información del Agua que pretende concentrar la mayor cantidad de información, datos, estudios, y otros antecedentes relacionados con los recursos hídricos. En este

sentido, el SNIA incluye dentro de su plataforma el Catastro Público de Aguas (CPA), el Banco Nacional de Aguas (BNA), y en el futuro, cualquier otro sistema que contenga o administre información relacionada a los recursos hídricos.

Resultan interesantes las muchas propuestas del plan PRIGRH, todas coherentes con una futura gestión sostenible. Entre ellas encontramos que la DGA compromete varios elementos: Red hidrométrica (fluviométrica, aguas subterráneas, calidad de agua, meteorológica, glaciológica, sedimentométrica), proveer información focalizada al conocimiento de la cantidad y calidad de los recursos hídricos, conocimiento adecuado de las características del recurso hídrico de la región, aumentar en un 20% la cobertura de las redes de monitoreo de recursos hídricos, un N° de estaciones funcionando el 100% del tiempo, mantener con un 93% de operatividad las estaciones fluviométricas en la región, por año; para las otras redes, un 75% (MOP 2012).

Además en su Cartera de iniciativas -metas físicas del PRIGRH al 2021 con financiamiento MOP- se encuentran: 12 estaciones nuevas de monitoreo de niveles de la red de agua aguas subterráneas implementadas, 58 estaciones hidrometeorológicas modernizadas (con equipamiento satelital), 8 diagnósticos y planes maestros de aguas lluvias elaborados para distintas ciudades de la Región, 5729 nuevos arranques de APR semiconcentrado, 2213 arranques mejorados y/o ampliados en localidades de APR concentradas y semiconcentradas (MOP 2012). Todo esto da cuenta de que el GORE ha entendido la baja calidad estructural en que se encuentra el tema hídrico actualmente. Esperemos que aquellos elementos comprometidos se hagan realidad y no formen parte de las promesas políticas incumplidas, tan populares en este sector del mundo.

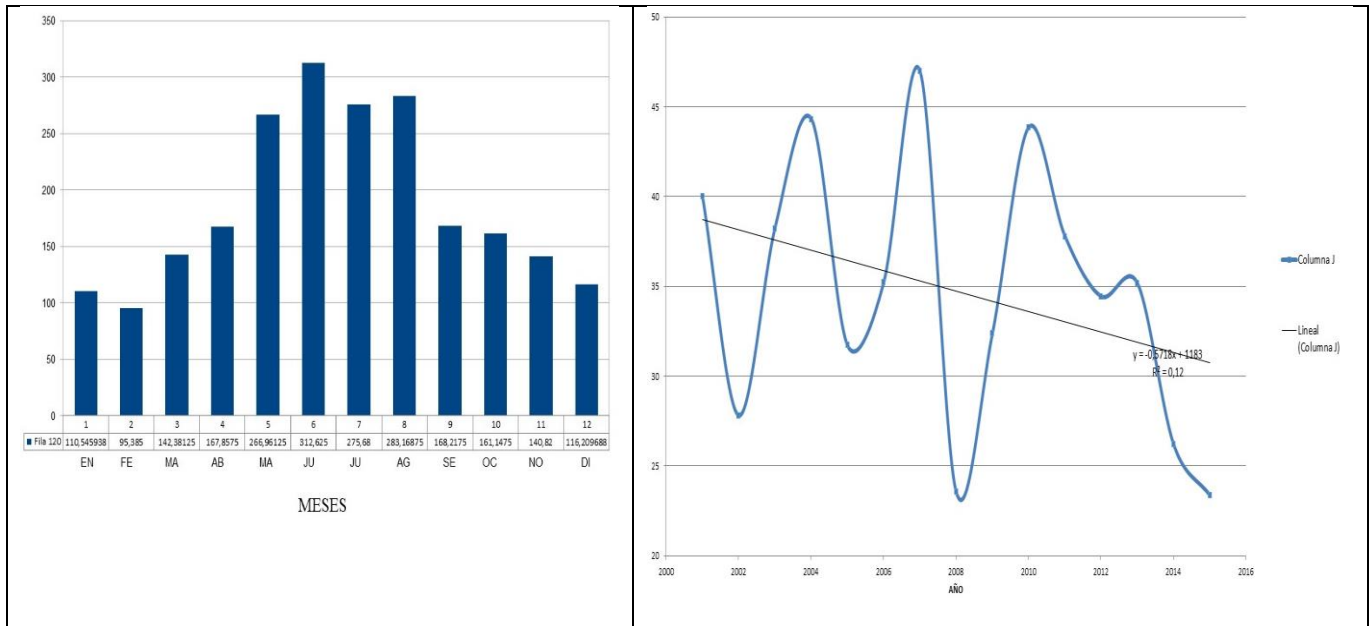
3.2 SITUACIÓN HÍDRICA ACTUAL EN CHILOÉ

3.2.1 Caracterización del problema

3.2.1.1 Antecedentes hidrológicos

Las abundantes precipitaciones (pp), la densa cubierta vegetal y la baja evaporación, concurren para originar una abundante oferta de recursos superficiales de agua, los cuales se manifiestan en numerosos ríos y esteros de caudal muy variado, así como en la existencia de varios sistemas lacustres.

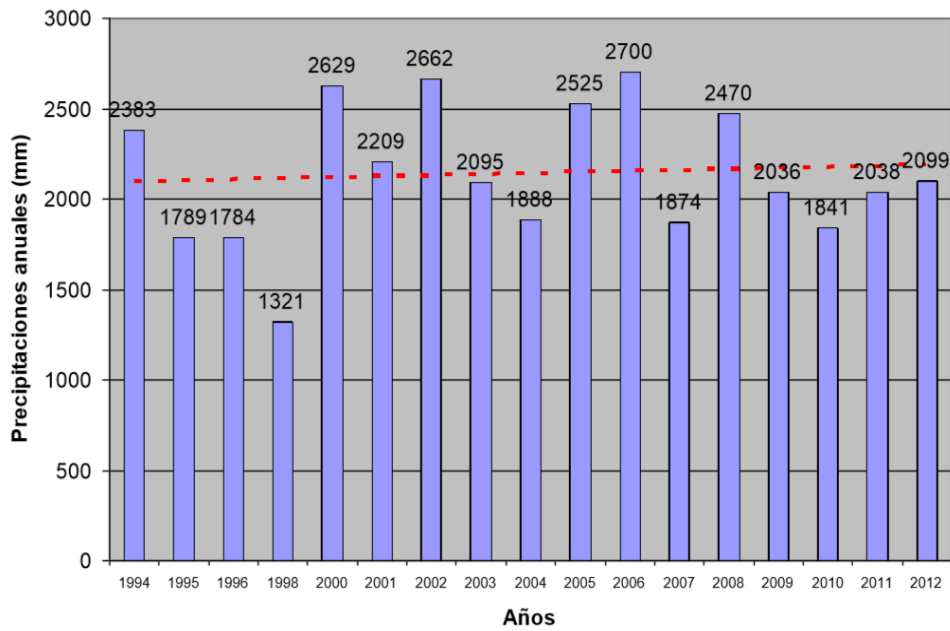
Figura N°7: Patrón anual pp **Figura N°8:** Evolución participación pp Nov-Abr respecto anual 2000-2016



Fuente ambas figuras: Frene et als. 2016. Proyecto MIC.

La Figura N° 7 expone que las precipitaciones caen por sobre todo en invierno, siendo más abundantes en el mes de junio. La frecuencia de la lluvia ha cambiado, porque en los últimos años llueve menos en términos de horas de duración de las lluvias. La lluvia se concentra en los meses invernales del año y cada vez la participación de las lluvias de verano son menos importantes en relación al resto del año. Es decir, ahora llueve de forma concentrada en el tiempo y de manera muy intensa, tal como lo demuestra la Figura N°8. Series temporales más largas que las presentadas en este documento no son posibles con la información disponible en la actualidad, la falta de información como limitante será explicitada con fuerza en el capítulo siguiente.

Figura N°9: Precipitaciones anuales estación Ancud, período 1994-2012

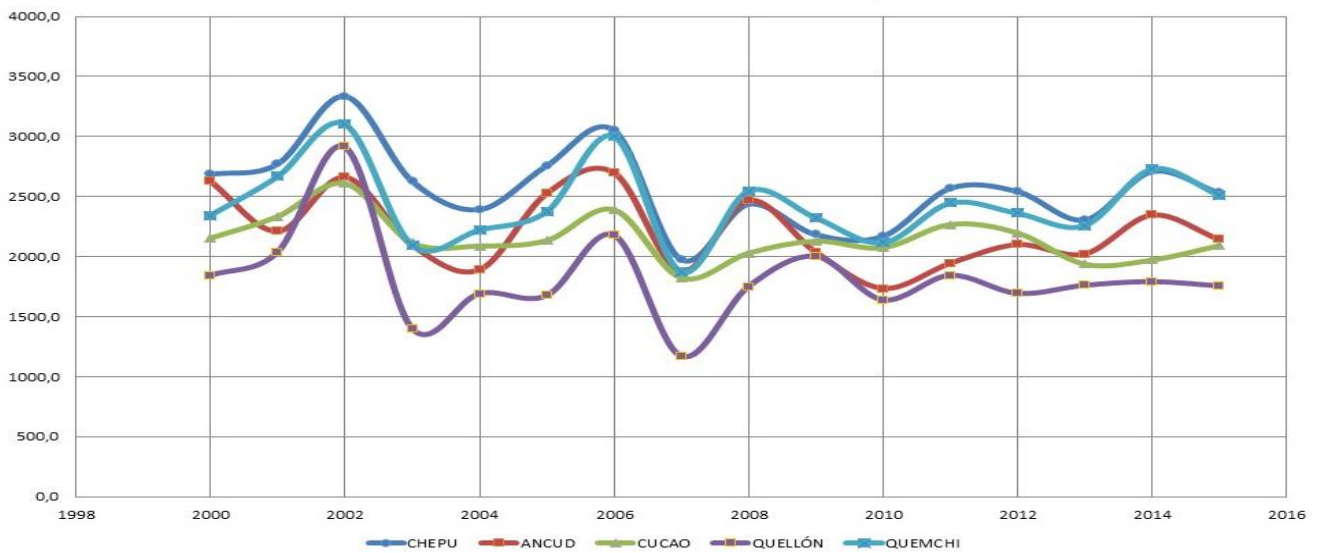


Fuente: DGA en Agua en Chile 2014

Lo que ha cambiado en las precipitaciones es su intensidad y frecuencia. La intensidad se refiere a la cantidad de agua caída por unidad de tiempo. Las precipitaciones se mantienen relativamente constantes en los últimos 15 años en términos de cantidad de agua caída (Figura N°9). Sin embargo a partir de la segunda década del siglo XXI se empieza a notar una fuerte

disminución en los caudales de verano (Figura N°11), lo que se ve reflejado en la carencia de agua para uso humano. Esta situación sumada a otras variables inicia una emergencia hídrica que cada verano se incrementa.

Figura N°10: Precipitaciones Provincia de Chiloé, por estación, años 2000-2015

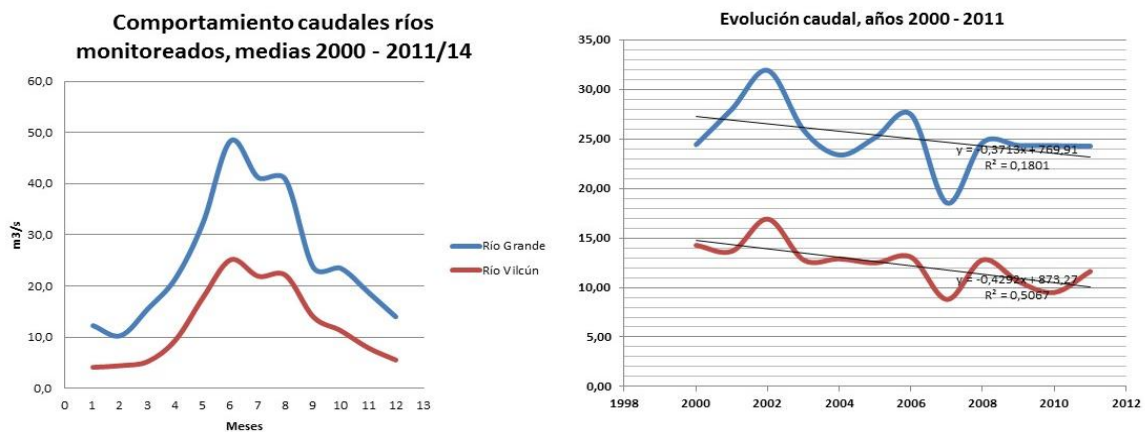


Fuente: Frene et als. 2016. Proyecto MIC.

La figura N°10 muestra de forma sintética el panorama pluviométrico de 5 zonas de Chiloé. Se observa que entre los años 2000 y 2015 ha habido una disminución clara de las precipitaciones y que esta tendencia no es tan homogénea según sectores en la Provincia, pero sin embargo la varianza es decreciente.

Caudales: El régimen hidrológico de los ríos es pluvial, ya que los mayores caudales se producen en invierno por efecto de las mayores precipitaciones (Figura N°7) y los valores mínimos al final del verano. El caudal medio anual promedio de dos ríos monitoreados en la Isla Grande (Grande y Vilcún, entre 2000 y 2011, Figura N°11) es de 18,8 m³/s, con variaciones en su caudal medio mensual entre un máximo de 37 m³/s en junio y un mínimo de 7,4 m³/s en febrero, coincidentes con las precipitaciones mensuales máximas y mínimas respectivamente (Frene et als 2016), tal como se visualiza a continuación:

Figura N°11: Caudales de la Provincia de Chiloé



Fuente: Frene, C, et als. 2016. Proyecto MIC.

3.2.2.2 Balance hídrico provincial

El Balance Hídrico se entiende como un equilibrio entre el agua que ingresa al sistema y el agua que egresa. Para ello es necesario conocer la disponibilidad de agua (la capacidad de los acuíferos, las reservas de los embalses, etc) así como la demanda de agua (litros por habitante al día servidos: l/hb/día, etc).



Figura N°12: Hidrología de Chiloé

Fuente: Imagen aportada por Hidrogestión SA.

Después de una ardua investigación se constató que no existe información suficiente para establecer un balance hídrico provincial de estándar científico. No se ha publicado un balance hídrico Provincial, y la información que podría sustentarlo está dispersa y desordenada. Se podría hacer una estimación, pero eso significaría un trabajo investigativo en sí mismo y eso queda fuera de los objetivos de este Proyecto de Fin de Master, además que conociendo la realidad científico-académica de la Provincia, es muy probable que falten datos científicos y procedimientos objetivos para obtenerlos que respalden dicho balance.

Se solicitó reiteradamente esta información a la Gobernación Provincial que dijo no manejar esos datos y que se solicitaran mejor a la DGA. Se solicitó esa información al Director Regional de la DGA quien dijo que ya había pasado toda esa información a la Gobernación. Este acceso no expedito a la información muestra que: o no se tiene la información realmente o no les conviene compartirla. Cualquiera de las dos opciones es preocupante. A partir de esta lamentable

realidad se puede inferir que hay detrás intereses políticos por parte de las autoridades de turno por no enrostrar en números la realidad hídrica por ser esta paupérrima y esto poder significar cálculos no convenientes para ellos. En un Proyecto de fin de Master que trate sobre gestión hídrica es fundamental

conocer el balance hídrico. A pesar de la dificultad en el acceso a la información, a continuación se muestran datos sobre disponibilidad y demanda de agua en la Provincia de Chiloé.

La **disponibilidad de agua** existente en Chiloé está dada por la reserva de agua subterránea y superficial. No existen los estudios que estimen la existencia y el comportamiento de las aguas subterráneas. Si se considera la escorrentía media anual, que es provista por una precipitación promedio de 2000 mm/año, se puede determinar que aún existe mucho recurso hídrico disponible (Gobernación Provincial 2015). Las precipitaciones son almacenadas por los humedales, las cuales las entregan paulatinamente a los cauces y acuíferos. El catastro de bosque nativo reconoce la existencia de casi 24 mil hectáreas de humedales (dentro de estos se distinguen las turberas reconociéndose además las turberas antropogénicas o pomponales), que influyen en la regulación del ciclo hidrológico, en la calidad del agua subterránea. La conformación geológica define las características de los acuíferos. Solo existen estudios hidrogeológicos que establecen las características de los acuíferos, así como también sus características litológicas, determinando la importancia de cada uno, pero no existe información del comportamiento que estos poseen en cuanto a las existencias del recurso hídrico (Ibid 2015).

Los acuíferos superficiales y aquellos que poseen un nivel freático más elevado en la zona de depósitos sedimentarios, son los de mayor vulnerabilidad, entendida como el nivel de penetración con que un contaminante alcanza una zona específica en un acuífero, después de ser introducido en una posición sobre la zona no saturada (SERNAGEOMIN 2008). Se reitera lo impreciso de los datos sobre disponibilidad de agua en la Provincia. Según lo estudiado *se presume que hay mucha* (como lo expresa el mapa provincial de hidrología en la Figura N°12), pero no se sabe cuánta exactamente.

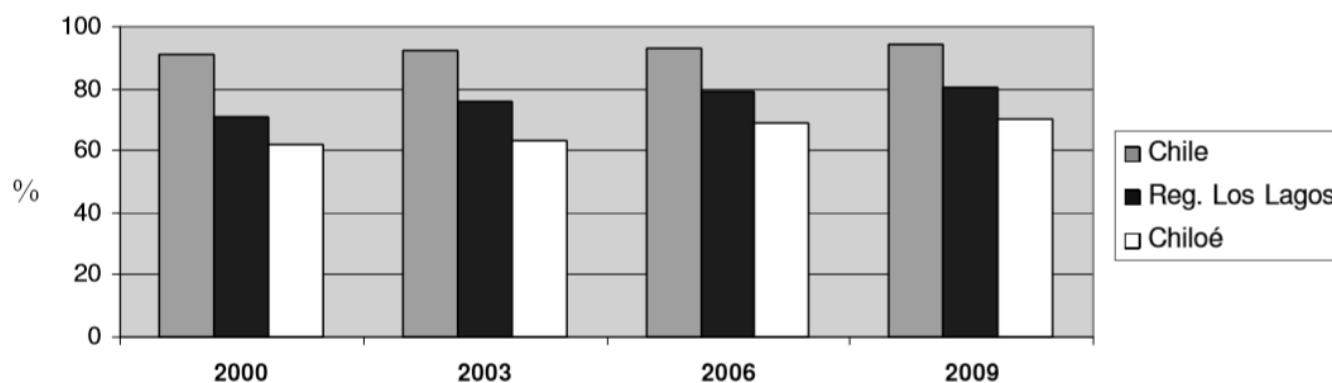
La demanda de agua se ha intensificado en la última década. Esto ha generado problemas sobre la oferta y demanda de agua de consumo humano, como también para uso agropecuario, sector directamente afectado por la sequía estival. La demanda del agua en Chile ha ido en aumento debido, entre otras cosas, al incremento de la población, a cambios en la producción, y a variaciones en los hábitos de los chilenos lo cual repercute en la sobreutilización del recurso hídrico: “*Según estadísticas de la DGA, los recursos hídricos superficiales desde la I a la VIII Región del país, donde vive más del 80% de los chilenos, están totalmente utilizados*” (Bravo 2004).

La demanda de agua en Chiloé se ha incrementado por varias razones: 1.- Al aumento de población flotante en la temporada estival, 2.- Al aumento de días de calor (reflejado el año 2016), 3.- Al aumento de dinero en la compra de estanques para la acumulación de agua en el sector rural, 4.- Al fuerte

incremento de turistas en los últimos años, 5.- A la grave escasez hídrica en el sector rural. Para la Comuna de Ancud, en relación a la población rural la demanda fue de 5.600 m³ el año 2015 y la del año siguiente (del 25/1/16-10/1/17) de 16.900m³, es decir, se triplicó la demanda de agua potable en un año. En relación al sector urbano de la misma comuna, la demanda de agua potable en noviembre del año 2016 era de 141.000 m³ y en diciembre del mismo año era de 154.000 m³.¹⁷

El aumento poblacional agrava la demanda de agua potable, por ello el aumento de porcentaje de viviendas con acceso a la red pública de agua a nivel Provincial, regional y nacional lo corrobora (Figura N°13). En Chiloé existen 13.000 personas con problemas de acceso al agua potable concentrándose el primer problema en las comunas de Dalcahue, Queilén y Quemchi, mientras que en lo relacionado al agua potable, 5 comunas tienen más de 1.000 familias que no cuentan con servicio de agua potable (PRIGRH, MOP 2012). Estas personas ven alterado su abastecimiento de agua potable en verano por lo que hoy son atendidos en muchos casos con camiones aljibe municipales.

Figura N° 13: Porcentaje de viviendas con acceso a la red pública de agua



Fuente: Viera 2011 en base a datos del MIDEPLAN, Encuesta CASEN 2000, 2003, 2006 y 2009.

El Plan regional de infraestructura y gestión del recurso hídrico al 2021, Región de los Lagos (MOP 2012) señala que “*para la Región de Los Lagos existe una disponibilidad de agua equivalente a 136 mil m³/persona/año y la relación disponibilidad/demanda de agua se presenta favorable*”. Este dato

¹⁷Información aportada por Ricardo Zavalla, fiscalizador de la Provincia de Chiloé de la Superintendencia de Servicios Sanitarios a través de correo electrónico con fecha del 30/1/17.

significan 372.6 m³/persona/día lo que claramente no se cumple para todos los sectores de la Provincia, hay algunos que distan mucho de aquello.

3.2.2.3 Esquema de abastecimiento

Un esquema de abastecimiento explica de dónde viene el agua de bebida, las características de los depósitos de abastecimiento y de las redes de distribución. Se tomó a modo de ejemplo la comuna de Ancud: Primero se describirá el esquema de abastecimiento a nivel urbano y luego a nivel rural.

Esquema de abastecimiento a nivel urbano: El ciclo urbano del agua abarca los procesos desde captación hasta su devolución a la naturaleza. En el encontramos el sistema de abastecimiento de agua y el sistema de saneamiento y drenaje. El servicio de agua potable de Ancud es actualmente administrado por la ESSAL S.A. El sistema de Ancud se abastece desde tres fuentes superficiales, el Tranque¹⁸ Pudeto, el estero Mechaico y el estero¹⁹ Changao. El tranque Pudeto, además de las aguas lluvia de la hoya hidrográfica y de las aguas del Estero La Máquina, recibe las aguas del Estero Mechaico y del Estero Changao, cuyas captaciones se ubican a una menor cota, por lo que ambas requieren de elevación mecánica. La captación Tranque Pudeto es un sistema de abastecimiento de tipo superficial, en el cual el agua es almacenada en un tranque de acumulación, de 400.000 m³ de capacidad de almacenamiento, compuesto por las paredes naturales de una quebrada y un muro de contención de rocas y material compactado artificialmente²⁰. Fundamentalmente, el tranque almacena las aguas lluvias de la hoya hidrográfica del entorno y del estero la Maquina. Además, desde el año 1999 este tranque recibe las aguas provenientes de la captación del estero Mechaico y, recientemente, también del estero Changao. Este tranque cuenta con un sistema de vertedero de regulación de nivel, el que evacua el excedente hacia el mar por medio de un canal natural a tajo abierto; no se dispone de compuerta de fondo.

¹⁸Un tranque es “un depósito artificial de agua, que se forma haciendo una presa en un valle o quebrada”. Diccionario de la Lengua española. En: <http://dle.rae.es/?id=aHdpEID>. Fecha de consulta: 25/1/17.

¹⁹ Un estero es un “arroyo, riachuelo”. Diccionario de la Lengua española. En: <http://dle.rae.es/?id=Gqqeb7U|Gqgtvzy>. Fecha de consulta: 25/1/17.

²⁰Ricardo Zavalla, fiscalizador Provincia de Chiloé del SISS explicó por medio de un correo electrónico el 3/1/17 que: “El tranque Pudeto de Ancud, cuenta con una capacidad máxima de 360.000 m³, y que la demanda desde Diciembre a Marzo (temporada estival) son de 120.000 m³ aproximadamente, según datos del último periodo, lo cual puede variar dependiendo de la demanda y las condiciones climáticas de la zona. El tranque además no es de una profundidad pareja, llegando a tener la parte más profunda cerca de 8 metros, aproximadamente, por lo cual el volumen es variable”.

Tanto las aguas del Estero Mechaico como las del Estero Changao pueden abastecer directamente los estanques Caracoles que son los de mayor cota de la ciudad por lo que tienen la posibilidad de distribuir agua a todo el territorio operacional de Ancud. Esta alternativa sólo se utiliza en situación de emergencia. Desde el embalse Pudeto las aguas son conducidas a la planta de tratamiento para ser tratadas mediante filtros en presión y luego, almacenadas en un estanque de hormigón armado de 200 m³ de capacidad. Desde allí, son elevadas por dos cañerías independientes, a los dos sistemas de estanques, Caracoles y Caicumeo, previa cloración antes del ingreso a los estanques. Desde los estanques denominados Caicumeo 1 y 3 nace una matriz de 250 mm de diámetro que alimenta el Sistema Caicumeo y desde los estanques Caracoles nace otra, también de 250 mm de diámetro, que alimenta el Sistema Caracoles. Dadas las características de sectorización de la red de distribución, es posible interconectar ambos estanques a fin de poder satisfacer los requerimientos de toda la localidad si es necesario.²¹

Ya que el servicio de abastecimiento de agua potable de todas las ciudades de la Provincia de Chiloé está en manos de la empresa privada sanitaria ESSAL se hace pertinente referirse escuetamente a ella: ESSAL está presente en la región de los Lagos y en parte de la región de los Ríos y abastece aproximadamente a 182.000 clientes que consumen mensualmente unos 2.247.000 m³ (metros cúbicos), siendo en verano del orden de los 3.128.000 m³ y en invierno de los 2.259.000 m³. Esta cifra se considera estable, con las fluctuaciones propias de la época del año en que se consume. Al analizar el gasto mensual por inmueble residencial abastecido se concluye que el consumo promedio es igual a 12 m³ (metros cúbicos), con un consumo máximo mensual de 14 m³ en el periodo estival y un mínimo de 9 m³ en invierno (SISS 2009). Al llevar a cabo un análisis económico somero, se puede decir que ESSAL cobra \$583.5 pesos por el metro cúbico de agua, a eso se le suma: un cargo fijo de \$712 pesos, la recolección de las aguas servidas que son \$533.5 pesos por metro cúbico más el tratamiento de las aguas servidas que sale \$292.25 pesos el metro cúbico. Todo ello suma \$2.123 pesos chilenos que son \$3.26 dólares (con el dólar a \$650.44 pesos chilenos el 1/11/16), que es lo que cobra ESSAL por 1 metro cúbico de agua potable y saneamiento.

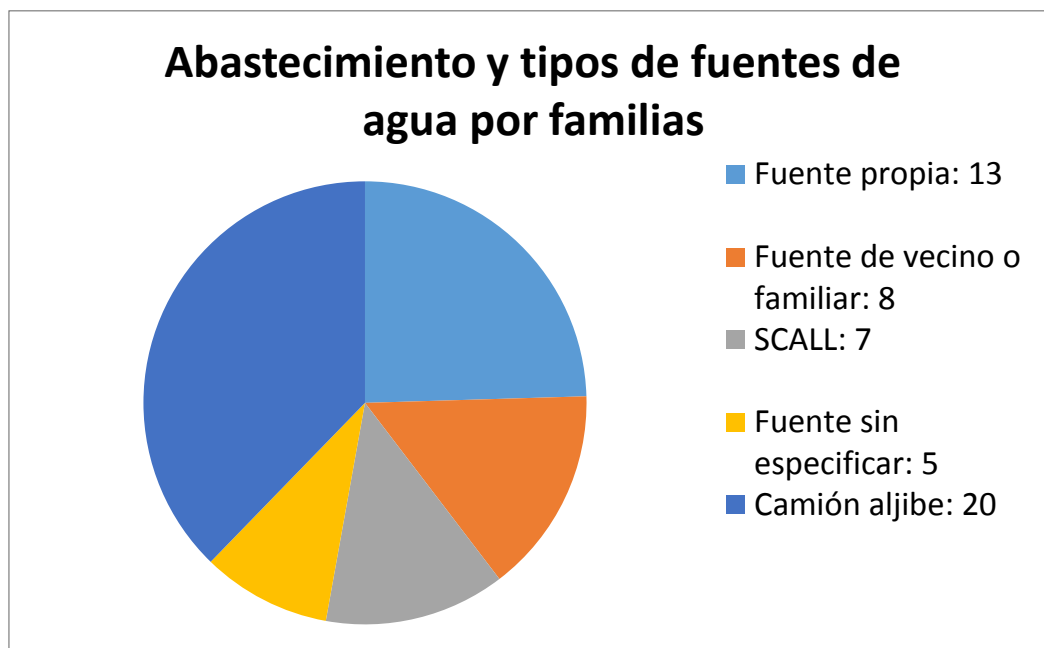
²¹Plan Regulador Comunal de Ancud. 2013. Estudio de factibilidad de dotación de agua potable y alcantarillado. En: http://www.muniancud.cl/inicio/wp-content/uploads/2013/12/PRC_ANCUD_ESTUDIO_FACTIBILIDAD_SANITARIA_2013_10_25.pdf. Fecha de consulta: 30/12/16.

Esquema de abastecimiento a nivel rural: En diversas comunidades rurales de la Comuna de Ancud se ha generado escasez de agua en los últimos veranos, disminuyendo la disponibilidad de agua para uso humano. En la temporada estival 2012-2013 el Municipio entregó 1,7 millones de litros de agua en más de 43 localidades de la comuna, abarcando un total de 14.935 personas; este gasto fue financiado con fondos públicos desde la ONEMI y el Municipio. En el año 2015 el Municipio de Ancud entregó agua en camiones aljibe a 83 localidades, sumando 7.262 personas, lo que representa un esfuerzo importante en términos de dinero y logística. En total los costos de esta operación para el periodo (5 meses) ascienden a \$151 millones de pesos. De acuerdo al volumen de agua entregado en todo el periodo, 9,5 millones de litros, se desprende que cada persona recibió un volumen de 9 litros de agua al día. Cabe destacar que este volumen de agua entregado por el Municipio no cumple con los requerimientos de suficiencia establecidos por la OMS; además no se conoce la calidad de agua entregada a las familias ni tampoco el estado de los contenedores donde esta se almacena (Frene et als 2016).

En algunas zonas rurales de la Comuna de Ancud (de la Provincia y del país) existen Comités de Agua Potable Rural (ver Glosario, Anexo 1) que se encargan de abastecer de agua potable a las comunidades.

Para entender de mejor manera el abastecimiento de agua en la Comuna de Ancud, se muestra lo que sucede en la localidad de Catrumán: El abastecimiento de agua en Catrumán (Figura N°14) se da por fuente propia predial, o bien de un vecino o familiar, estableciendo captaciones de agua de tipo artesanal en vertientes, pozos y esteros. El agua es conducida a los hogares y sitios productivos a través de redes de pvc de baja calidad hidráulica de tipo artesanal. También es común observar sistemas de captación o cosecha de aguas lluvia en los techos de casas y bodegas, que permiten acumular volúmenes importantes de agua en estanques de diversos tipos. Un 64% de la población local es abastecida temporalmente por camión aljibe (20 familias), o bien por complementariedad de dos o más de las fuentes mencionadas en la Figura N° 14 (tales como Sistema de Cosecha de Agua Lluvia, SCALL o fuentes sin especificar). Se debe destacar que Catrumán ha iniciado el proceso para formar un Comité de Agua Potable Rural, pero aún no está operativo porque se encuentra en el proceso establecido por la DOH de elaboración de estudios (Frene et als, 2016).

Figura N°14: Abastecimiento y tipos de fuentes de agua por familias en Catrumán



Fuente: Elaboración propia con datos Proyecto MIC

El **Programa de Agua Potable Rural (APR)** de la Dirección de Obras Hidráulicas, perteneciente al Ministerio de Obras Públicas, tiene por misión abastecer de agua potable a localidades rurales, contribuyendo al desarrollo económico y a la integración social del país. Sus objetivos son: Dotar de agua potable a la población rural, según calidad, cantidad y continuidad de acuerdo con la Norma Chilena NCh 409 Of. 84; obtener de los habitantes beneficiados una participación responsable y permanente, para que sea la propia comunidad organizada, quien efectúe la administración del servicio una vez construido²².

En la actualidad existen 65 servicios de APR funcionando en Chiloé, financiados por el MOP o BID, que abastecen a 44.640 personas con 8928 arranques domiciliarios. Sin embargo, hay unos 150 Comités de APR adicionales que poseen instalaciones precarias o gestionan la ejecución de su proyecto. (Gobernación Provincial 2015). Como la escasez de agua es algo relativamente nuevo, también lo es el riego. En las zonas rurales de Chiloé se entiende administrativamente que la prioridad del agua potable

²²En: Sitio web de la dirección de Obras Hidráulicas: <http://www.doh.gov.cl/APR/AcercadeAPR/Paginas/acercaAPR.aspx>.
Fecha de consulta: 2/1/16.

es para consumo humano. Sin embargo, muchas familias basan su economía en su producción agropecuaria, por lo que en época de escasez hídrica el desabastecimiento a animales y a actividades agrícolas genera significativas pérdidas y culturalmente es difícil que no den agua potable a sus animales. Esta situación sumada a otras muchas expuestas en este Proyecto de fin de Master generan la necesidad de cristalizar experiencias de gestión integrada y sostenible del agua, gestión que vaya hacia una protección social y económica de las familias chilotas.

3.2.2.4 DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUA

En el Art. 6° del Código de Aguas se establece que “*el derecho de aprovechamiento es un derecho real que recae sobre las aguas y consiste en el uso y goce de ellas, con los requisitos y en conformidad a las reglas que prescribe este Código. El derecho de aprovechamiento sobre las aguas es de dominio de su titular, quien podrá usar, gozar y disponer de él en conformidad a la ley*”²³. De acuerdo a la información entregada por la Dirección General de Aguas (DGA), en el país se usan 4.710 m³ /s de agua al año, de éstos el 89% corresponde a usos no consuntivos y el 11% a usos consuntivos. De estos últimos, el consumo por sectores es el siguiente: la agricultura de riego presenta el 73% del total (1.100.000 hectáreas que representan el 40% del área cultivada), el uso doméstico para abastecer el 99,8% de la población es el 6% del total de extracciones, la minería 9% y la industria 12% (MOP 2013).

Tabla N°5: Derechos Consuntivos Según Uso, Constituidos y en Trámite (l/s) Provincia de Chiloé

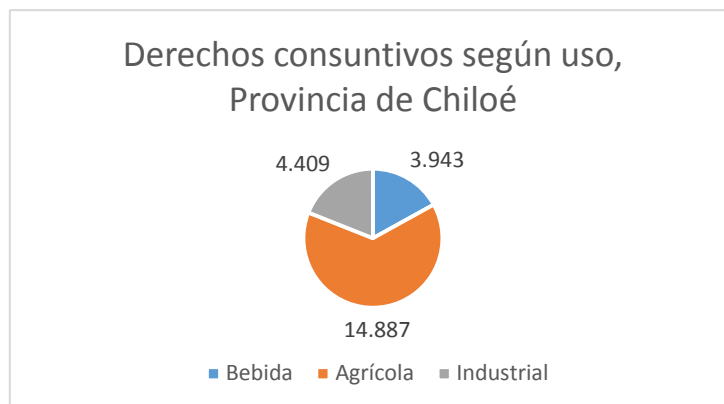
Provincia de	Derechos constituidos (l/s)			Derechos en trámite (l/s)		
	Bebida	Agrícola	Industrial	Bebida	Agrícola	Industrial
Chiloé	3232	12657	4808	711	2230	105

Fuente: Elaboración propia con datos DGA 2011 (En PNRH 2013)

Para evaluar de forma estimativa el total de agua consumida por uso en la Provincia, se sumaron los valores de los derechos constituidos más los derechos en trámite y se llega al gráfico descrito en la Figura N°15.

²³ Código de Aguas. En: https://www.leychile.cl/Consulta/m/norma_plana?idNorma=5605&org=cdr Fecha de consulta: 4/12/16.

Figura N°15: Derechos consuntivos (l/s). Estimación



Fuente: Elaboración propia con datos DGA 2011 (En PNRH 2015)

Se presenta a continuación (Tabla N°6) la situación de los derechos de aprovechamiento de agua concedidos por la DGA en las comunas de Ancud y Quemchi, que han registrado los mayores problemas de abastecimiento de agua en esta Región y cuyas cifras sirven como ejemplo a la situación Provincial.

Tabla N°6: Derechos de agua concedidos en las Comunas de Ancud y Quemchi (2014)

	Comuna de Ancud	Comuna de Quemchi
N° de derechos de agua de uso consuntivo otorgados	141 (1,8% de la Región de Los Lagos)=1786L/s	68 (0,9% de la Región de Los Lagos)= 215L/s
Porcentajes de esos derechos otorgados		
A particulares	45	19
A empresas sanitarias	41	5.6
A corporaciones privadas	7.5	58 (principalmente empresas salmoneras y cultivos mitflidos)
A CAPR, JJVV y Comunidades indígenas	3.6	7

Fuente: Elaboración propia con datos de DGA 2014 En Agua en Chile 2014.

3.2.2 Diagnóstico y árbol de problema

El Archipiélago de Chiloé tiene precipitaciones abundantes que promedian los 2.300 mm anuales, pero carece de reservas de agua hielo, y esto por pertenecer a la prolongación del cordón cordillerano costero y de la continuidad de la depresión intermedia consolidada en los archipiélagos australes, aislados de la Cordillera de los Andes y sus glaciares. En este lugar no existen grandes y altas montañas a diferencia de la mayor parte del territorio nacional -atravesado por la Cordillera de los Andes- que solidifiquen el agua y permitan una reserva. Por el contrario, aquí el agua de la lluvia escurre al mar. El Archipiélago de Chiloé, se sustenta de reservas de agua lluvia en infiltración desde humedales y el curso de aguas superficiales ribereñas, parte de las mismas precipitaciones.

La escasez hídrica es un problema nuevo en Chiloé, lleva a lo sumo dos décadas (aproximadamente) instalada en el Archipiélago. Durante milenios, fueron los bosques nativos, las turberas y los pomponales²⁴ los encargados de almacenar agua y de regular su flujo. Pero lamentablemente estos recursos están siendo explotados indiscriminadamente con fines empresariales o lucrativos, sin regulación eficiente, y persiguiendo intereses lejanos a un interés general; despojando al suelo de la homeostasis necesaria para la vida de la rica biodiversidad que caracteriza a esta región, y con ello, deteriorando, degradando, menguando y desapareciendo cursos de agua necesarios para la sobrevivencia de las personas y de la vida que habita el Archipiélago. La escasez hídrica tiene múltiples causas, sobresaliendo el efecto antrópico sobre la capacidad de las cuencas para almacenar agua; la presión desarrollada sobre toda la capa vegetal, fundamentalmente boscosa (para leña y construcción), la transformación de los usos del suelo, suelos y humedales, así como la extracción del pompón, la sustracción de turba y la remoción-transformación de los sustratos de zonas post deforestadas (ñadis) para la plantación de Eucaliptus. También encontramos la exposición del agua a contaminantes antropogénicos, el uso y extracción de agua (superficial y subterránea) para actividades productivas o de consumo humano, entre otros; lo que sumado a las variaciones estacionales y de largo plazo del clima- principalmente cantidad y régimen de precipitaciones- y al cambio climático mundial ha alterado

²⁴Las turberas son humedales formados por la acumulación de turba y que poseen una vegetación actual formadora de turba (Martínez- Cortizas et al., 2009). El musgo Sphagnum o Pompom, “*presenta un alto valor ecológico por su alta capacidad de almacenar agua en los tejidos y el suelo. Este musgo, tanto vivo como muerto, puede conservar hasta 20 veces su peso seco en agua (Scho- field 1985), actuando como un importante reservorio hídrico*” (Armesto et als, 2006).

sustancialmente la capacidad de retención del recurso agua en todo el Archipiélago. La suma de todos estos factores provocan de manera directa el desabastecimiento de agua para la población de Chiloé y la disminución de la productividad silvoagropecuaria.

En la Figura N°16 se grafica un árbol de problemas con las causas y efectos que tiene la escasez hídrica estacional.

De acuerdo al mapa de territorios vulnerables de Mideplan, en Chiloé existen 13.000 personas con problemas de acceso al agua potable, concentrándose el primer problema en las comunas de Dalcahue, Queilén y Quemchi, mientras que en lo relacionado al agua potable, 5 comunas tienen más de 1.000 familias que no cuentan con servicio de agua potable (MOP 2012). Según el Cabildo del Agua de Chiloé, 2015; *“La población afectada por desabastecimiento hídrico corresponde al menos a un 35% de la población rural (aproximadamente 13% de la población total) de la Provincia de Chiloé”*.

Además de lo señalado, existen en la actualidad varias amenazas subyacentes, crónicas y agudas, implícitas y explícitas, entre las que encontramos: minería, energía²⁵, problemas en la conectividad (incluyendo el conflictivo puente de Chacao), entre otros, todo lo cual presenta como causa primera el modelo de desarrollo. Esta causa primera resulta evidente, sin embargo y con el fin de simplificar la exposición de la problemática es que para fines de este Proyecto de fin de Master se considera que el problema que afecta a la Provincia de Chiloé actualmente es la escasez hídrica estacional.

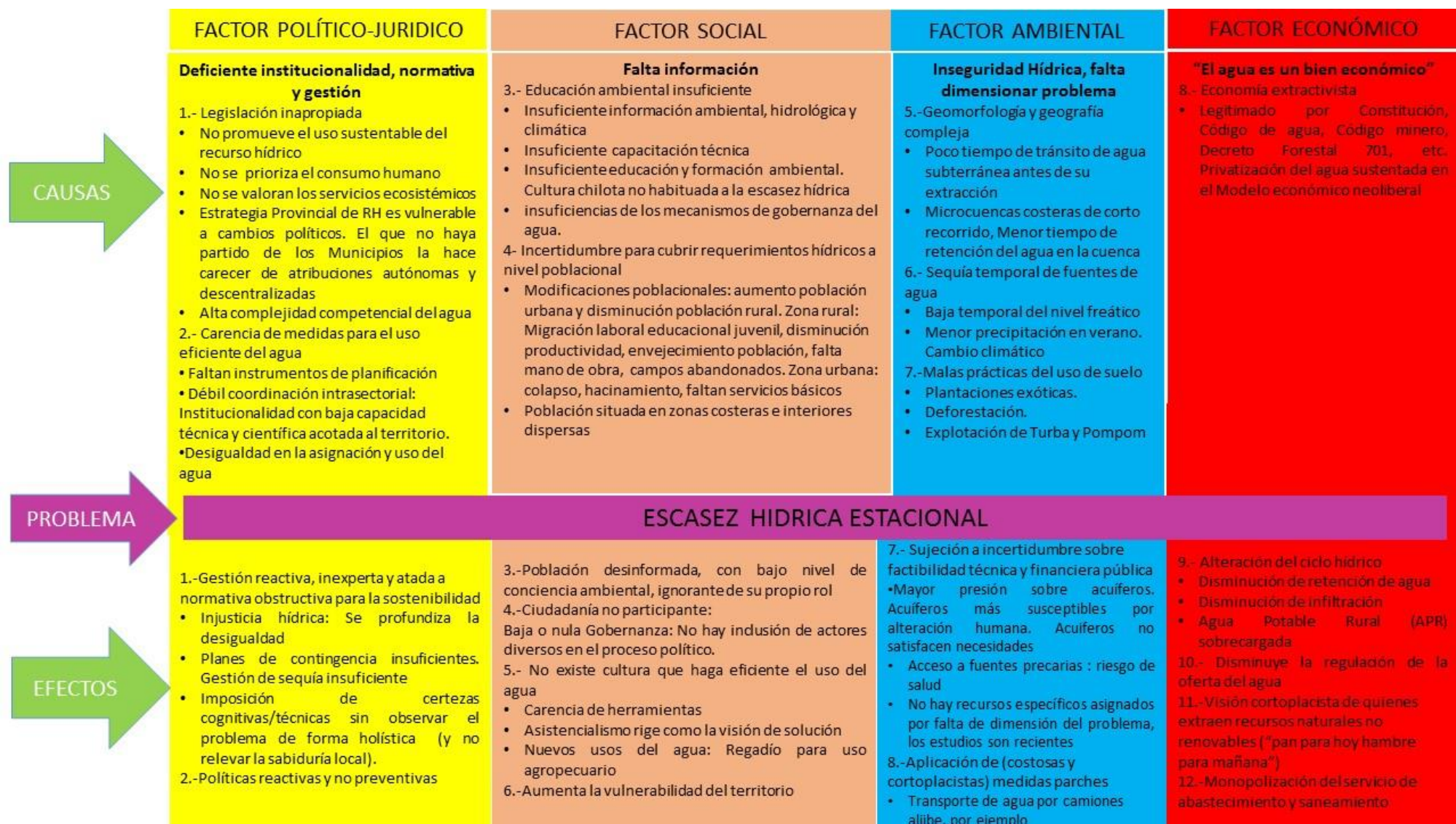
Como se ha de suponer frente a la situación hídrica que enfrenta Chiloé, existen en el Archipiélago conflictos y demandas sociales por el uso del agua. El problema de la escasez hídrica estacional presenta entre sus causas en el ámbito social a la educación ambiental insuficiente (Figura N°16) y como consecuencia de ésta un bajo nivel de conciencia ambiental, una ciudadanía desempoderada e ignorante de su propio rol, una ciudadanía no participante, y una baja o nula gobernanza. Además no existe cultura que haga eficiente el uso del agua; faltan herramientas y el rige asistencialismo como visión de solución.

²⁵Actualmente el Ministerio de Energía quiere declarar a Chiloé como Polo de desarrollo energético. *“La demanda energética de Chiloé está totalmente cubierta y se exporta energía al continente. Por ello, el acelerado avance de megaproyectos que destruyen nuestras fuentes de agua es sólo para lucro privado y no obedece a una necesidad social.”* Centro de Estudios Sociales de Chiloé. En: <http://www.territoriossch.com/noticias-2/iy08lmws26/Se-inician-reclamaciones-ante-el-ministerio-de-energ%C3%ADa-para-evitar-que-Chilo%C3%A9-sea-declarado-Polo-de-Desarrollo-Energ%C3%A9tico> Fecha de consulta: 21/1/17.

La Primera encuesta Provincial del Centro de estudios sociales de Chiloé, encuesta denominada Chiloé y sus prioridades, señalan que *“las tres prioridades más importantes a cubrir en Chiloé son: (1) un hospital de alta complejidad con especialistas, (2) la construcción de un campus universitario estatal y (3) solucionar el problema de la sequía y pérdida de bosque nativo”*. Esta misma encuesta *“constata una elevada conciencia social respecto al problema de la sequía (inadecuada gestión del agua) y la pérdida de bosque nativo”* (CESCH 2015).

El árbol de problemas de la Figura N°16 intenta explicar de manera sintética las causas y consecuencias del problema de la escasez hídrica Provincial. Para facilitar la comprensión de este esquema reticular integrado de variables presentado a lo largo de este Proyecto de Fin de Master y plasmado en la Figura N°16 y las Tablas N°8 y 9, se han coloreado en ellas los 4 ámbitos de la sostenibilidad: amarillo para el político-institucional, color piel para el social, turquesa para el ambiental-hidrológico y rojo para el económico.

Figura N°16: Árbol de Problema: Diagrama conceptual que identifica el problema, sus causas y consecuencias



Fuente: Elaboración propia

3.2.3 Soluciones adoptadas a nivel institucional

Actualmente la gestión hídrica Provincial está enfrentando la crisis hídrica desde dos frentes principalmente:

1. La Gobernación Provincial está llevando a cabo la Estrategia de Recursos Hídricos ya comentada en el apartado 3.1.3. Se adjudicó la Propuesta Pública a la Corporación Instituto de Ecología y Biodiversidad IEB. Su Plan de acción nace del Programa de Mitigación de Riesgos con el Proyecto Manejo Integrado de Microcuencas Abastecedoras del Agua en Chiloé, proyecto piloto que toma como base conceptual y metodológica el trabajo aunado de la ciudadanía, expresado en los Cabildos por el Agua. La iniciativa tiene por fin desarrollar un proceso de gestión integrada del territorio, enfocado en las cuencas abastecedoras de agua, en dos territorios de la Provincia: Catrumán, en la comuna de Ancud e Isla Caucahué, en la comuna de Quemchi. El equipo ejecutor es transdisciplinar y está conformado por 8 profesionales, abordando la problemática de forma integral. Los objetivos específicos de esta iniciativa son: Identificar y priorizar microcuencas con potencial de manejo enfocado en mejor uso del agua y con pozos abastecedores de agua para uso humano, en sectores actualmente abastecidos por camiones aljibe; Desarrollar un diagnóstico socio-ecológico en las microcuencas seleccionadas de Catrumán e Isla Caucahué; Proponer e implementar medidas concretas e innovadoras de abastecimiento de agua, manejo y protección de ecosistemas para enfrentar la escasez del recurso hídrico y recuperar la capacidad de regulación de caudales de las microcuencas; Fortalecer las capacidades de los habitantes de los territorios, servicios públicos y organizaciones comunales de apoyo al desarrollo rural para entender y buscar solución a los problemas de abastecimiento de agua; Difundir las actividades y la información relevante mediante medios de prensa y documentos de distribución amplia.

Para esto, se identifica en terreno la fuente de agua (vertiente, estero, pozo) de la localidad rural, y se delimita en el paisaje la microcuenca hidrográfica que capta, almacena y entrega el recurso hídrico a ese curso de agua. Se aplica la metodología de Investigación-Acción-Participante relevando el conocimiento local tradicional. Se genera un diagnóstico socioecológico (previa encuesta), una planificación territorial enfocada en conservar la calidad y cantidad de agua, basada en la participación directa de los habitantes locales. De esta forma se analiza de manera integral el origen, disponibilidad y uso del agua, así como los distintos usos del suelo al interior de la microcuenca que repercuten en la cantidad y calidad del agua. Finalmente, con esta información y la participación directa de la comunidad local, se realiza una

planificación del territorio para abordar la problemática y proponer soluciones de corto y largo plazo que aseguren la disponibilidad de agua de calidad en el territorio. Entre estas soluciones concretas a la comunidad local encontramos: talleres de educación ambiental-hidrológica, propuestas de redes participativas de agua, ordenación predial participativa, instalación de unidades de monitoreo, plan de ordenación de microcuencas y establecimiento de conservación de paisaje biológico y cultural (a mediano plazo), todo esto avalado por la comunidad que colabora comprometidamente desde el inicio en el desarrollo de esta planificación que luego aprueba y valida en las Asambleas abiertas (Fotografías en Anexo 4).

2. Desde los Municipios se gestiona el abastecimiento de agua potable por medio de camiones aljibe en zonas afectadas por déficit hídrico.

El abastecimiento de agua en camiones aljibe representa una solución práctica para la población afectada, pero se debe dar cuenta de la precariedad de esta medida de emergencia. El camión aljibe transita por la localidad una vez a la semana, entregando agua en estanques comunes (5.000 lts) o en casas particulares, de acuerdo a la capacidad que cada familia tiene de almacenar agua. Esto genera tres problemas: el primero es la inequidad en el acceso al agua, ya que no se aplican criterios de vulnerabilidad familiar para repartir el agua. El segundo problema es la calidad del agua, que se almacena en estanques y contenedores sin el tratamiento adecuado, lo que puede generar problemas de salud graves para la población. Finalmente, la cantidad de agua es insuficiente para cubrir las necesidades básicas de las personas (bebida, alimentación e higiene), ya que de acuerdo a los registros del Municipio de Ancud entre diciembre de 2014 y abril de 2015 se entregaron 9 litros por persona al día en la localidad de Catrumán (Frene et al. 2016).

“De acuerdo a información de 7 de los 10 Municipios de la Provincia, los programas de emergencia para abastecer de agua a localidades rurales entregaron 24 millones de litros de agua a más de 24 mil personas, entre diciembre de 2014 y abril de 2015, con un costo para el Estado superior a los 300 millones de pesos. Las comunas más afectadas son Quemchi (12 mil personas) y Ancud (7 mil personas)” (Cabildo del Agua, Chiloé. 2015). Esta información se corrobora con la Tabla N°7 a continuación:

Tabla N°7: Abastecimiento de agua potable a través de camiones aljibe en la Provincia de Chiloé. 2014-2015

COMUNA	PERSONAS AFECTADAS	% de la Comuna	LITROS DE AGUA ENTREGADOS	GASTO (\$)
ANCUD	7266	18%	9.496.669	151.946.704
QUEMCHI	12401	136% ²⁶	4.347.040	91.287.840
DALCAHUE	807	7.5%	1.306.100	18.285.400
CASTRO	1373	3.4%	5.303.000	15.915.000
QUELLÓN	723	3.3%	2.815.400	16.892.400
CHONCHI	1241	9.8%	1.241.000	14.023.300
TOTAL	23.811		24.509.209	308.350.644

Fuente: Elaboración propia a partir del documento “Localidades abastecidas con camión aljibe, Provincia de Chiloé”, 2014-2015 otorgado por la Gobernación Provincial.

El agua entregada a las familias rurales para su consumo básico depende de los recursos de Municipios y Gobierno Regional, de la empresa sanitaria ESSAL S.A., que vende el agua a los Municipios, y de la posibilidad de cada familia de contar con suficientes contenedores para almacenar el agua. Pese al gran gasto anual que significa para las municipalidades chilotas el traslado de agua en camiones aljibes, a que la cantidad de agua repartida cumple precariamente las necesidades de uso domiciliario (entregan generalmente 300 litros por familia cada 8 días en época estival), a que el agua no alcanza para otros usos (razón del descenso productivo de subsistencia y mercadeo desde las familias y sus huertos), el esfuerzo de las municipalidades en el tema hídrico ha puesto su ahínco en la entrega de agua por camiones aljibe: *“El municipio siempre ha estado en el tema del agua, no lo puedo negar. Siempre ha estado llenando los estanques con camiones aljibe”*. Galicia Mansilla (Tesorera comunidad indígena Huillimó, Catrumán, Comuna de Ancud).

²⁶ La demografía de la Comuna de Quemchi para el año 2015 es de 9.091. En: http://reportescomunales.bcn.cl/2015/index.php/Quemchi#Poblaci.C3.B3n_total_a.C3.B1o_2002_y_proyecci.C3.B3n_de_poblaci.C3.B3n_a.C3.B1o_2015. Fecha de consulta: 22/1/16. El dato del número de personas afectadas de esa comuna fue entregado por la Gobernación Provincial y este fallo tiene esa base.

Según datos proporcionados por la Intendencia de Los Lagos, la demanda de reparto de agua en camión aljibe, durante el periodo 2014 – 2015 en Chiloé fue de un 30,1% a nivel regional. *“En diversas comunidades rurales de la Comuna de Ancud han aumentado los problemas de disponibilidad de agua. En la temporada estival 2012-2013 el Municipio local entregó 1.704.000 litros de agua en más de 43 localidades de la comuna abarcando un total de 14.935 personas, que fue financiada con fondos públicos desde la ONEMI y el Municipio. Los recursos han sido utilizados principalmente para implementar medidas paliativas, tales como la compra de estanques y la distribución de agua en camiones aljibes (en 2013 se gastaron cerca de 20 millones)”* (Agua en Chile 2014). Esto ha generado problemas sobre la demanda de agua de consumo humano, como también para uso agropecuario del sector rural, afectados por la sequía estival, hoy atendidos en muchos casos con camiones aljibe municipales, y en otros casos, por las APR , quienes soportan una sobrecarga no calculada, producto de un punto de inflexión no observado; una doble demanda productiva y doméstica sobre una infraestructura diseñada para el uso domiciliario, y en el contexto territorial particular, con una cultura que carece de conocimiento y pericia para gestionar el desarrollo de infraestructura adecuada.

Este mecanismo de emergencia que suministra agua en camiones aljibe a la población rural no cumple con los estándares de la Organización Mundial de la Salud (OMS) referidos a suficiencia, ya que la entrega de agua varía en frecuencia y existen interrupciones de días e incluso semanas en muchas ocasiones, además de no alcanzar la cantidad mínima diaria establecida por este organismo internacional. El criterio de suficiencia es definido por la OMS entre 50 y 100 litros de agua por persona al día, para cubrir la mayoría de las necesidades básicas y evitar la mayor parte de los problemas de salud; un acceso entre 20 a 25 litros de agua por persona al día se estima como el mínimo, aunque esta cantidad suscita preocupaciones sanitarias, ya que no alcanza para cubrir necesidades básicas de higiene y consumo. De acuerdo a los registros, en Chiloé la entrega de agua en camiones aljibe llega en promedio a 7 litros por persona al día. De esta forma, se está vulnerando convenios y declaraciones internacionales suscritas por Chile (Pacto Internacional de Derechos Económicos, Sociales y Culturales (PIDESC), Declaración Universal de DDHH, entre otros), que obligan a los Estado miembros a garantizar el acceso a agua potable y saneamiento a toda la población (Frene et als 2016).

3.3 PERCEPCIONES DE ACTORES CLAVE SOBRE LA GESTIÓN HÍDRICA ACTUAL

El objetivo de este apartado es conocer y mostrar las apreciaciones que tiene la sociedad civil y actores institucionales sobre la gestión hídrica provincial actual con el fin de cristalizar la línea argumentativa que alinea este documento para dar mayor solidez al diagnóstico que ya empieza a mostrarse y que incorpora estas percepciones, entendiendo el alto grado de subjetividad que conllevan.

Para llevar a cabo este apartado se realizó un análisis exhaustivo que se afirmó en la propia observación de la autora en instancias como: terreno en las localidades de Isla Caucahué y Catrumán, en reuniones con el equipo técnico del proyecto Manejo Integrado de Microcuencas Abastecedoras del Agua en Chiloé, en reuniones con la Gobernación y los Servicios públicos asociados al tema del agua (5/12/16, 11/1/17 y otras), en entrevistas con expertos: Álvaro Montaña, geógrafo del Centro de Estudios y Conservación del Patrimonio Natural CECPAN y parte de la organización social Defendamos Chiloé; Guillermo Berríos, Jefe de Área del Servicio Agrícola Ganadero (SAG) de Ancud; Cristián Frene, hidrólogo y coordinador del Proyecto Microcuencas Abastecedoras del Agua en Chiloé y en entrevistas semiestructuradas con informantes claves en terreno: Iginio Baez, vecino de Caucahue, Enelida Nalcahuin, Presidenta de la JJ.VV de Morrolobo, Caucahue, Segundo Gallegos, Presidente APR Caucahué, Galicia Mansilla, Tesorera comunidad indígena Huillimó, Catrumán, junto con entrevistas informales a un número relevante de actores (el listado de informantes aparece en el Anexo 2). Se detectaron las fortalezas y las debilidades de la gestión hídrica Provincial actual. Debido a la redundancia de contenidos, se omitieron citas de actores clave con el fin de mejorar la sistematización de la información, lo que no significa que no hayan sido entrevistados.

Fortalezas:

1- El hecho de que la gestión hídrica sea algo reciente, es por un lado una fortaleza ya que puede significar empezar desde la experiencia y conocimientos de otras áreas geográficas (respetando las diferencias territoriales) y con ello evitar tropiezos por inexperiencia. Esto significa que la Provincia puede aprender a gestionar sosteniblemente sus aguas, tiene esa oportunidad.

2- En la Provincia de Chiloé sí hay agua. Aunque el balance hídrico Provincial no tenga base científica para corroborarlo, la gente local sabe que hay disponibilidad de agua, tal como lo señalan informantes en la Isla de Caucahué: *“Yo creo sería más fácil hacer un proyecto de agua y que la gente tenga agua en*

su casa de acá mismo, no es necesario que vengan camiones, aquí en la isla hay agua, nada más que falta inversión”. (I.Baez).

Así mismo argumentó E. Nalcahuin: *“en vez de traer agua en camión de otras comunas, yo sé que en la isla agua hay, hacer un estudio de esas aguas que están aquí mismo y usarlas para nuestra comunidad”.* En el ámbito de los estudios hidrológicos se sabe que: ***“Los problemas de agua del mundo se deben, en general, a una mala gestión o gobernanza, y no a su escasez”*** (Aldaya y Llamas, 2012). La escasez del agua no se trata de un factor físico tanto como de un factor humano. En este archipiélago hay agua, el tema es que esa agua se está gestionando ineficientemente. Por ejemplo, el que el abastecimiento de agua potable por camiones aljibe esté tan generalizado en la Provincia nos lleva a pensar que hemos olvidado o desestimado aspectos básicos fundamentales de la búsqueda de soluciones para el desarrollo integral de nuestra sociedad; aspectos que tienen relación con el desarrollo de la seguridad social, económica y ecológica, rol que debiera desarrollarse desde el Estado, promoviendo la sustentabilidad del desarrollo a escala local. Pese a lo recientemente expuesto, es una fortaleza para la gestión hídrica actual el hecho que haya agua, la base estructural para su protección y sustentable gestión.

3- Hay ecosistemas naturalmente diseñados para almacenar agua (bosques nativos, humedales, turberas, etc)

4- Existen organismos de la institucionalidad pública que están bien posicionados en el territorio a nivel hídrico (como INDAP, SAG, PDTI). Ya existen algunos programas al alero de instituciones reconocidas en el mundo campesino chilote que gestionan sustentablemente el agua y que están destinados a la optimización del agua a nivel predial. Por ejemplo *“el PDTI tiene un Programa concursable llamado Soluciones menores de agua. Modifica técnicas de infiltración de agua al ocupar el suelo como un gran embalse, bonifica sistemas de bebederos y de almacenamiento de agua. Soluciones a escala predial rural que pueden almacenar agua de bebida animal. Son proyectos pequeños, (de 1 millón y medio de pesos). Pero actualmente para Chiloé no está bonificable aunque es una oportunidad el que se pueda implementar aquí”* (A. Montaña).

5- El que la Gobernación esté preocupada y financiando el estudio (Proyecto MIC), planteando soluciones concretas, indica que ya se están tomando medidas y se está ejerciendo la Estrategia Provincial de recursos hídricos.

6- Las ONG de Chiloé (o las que convocaron al Cabildo del agua, ya especificadas en el apartado 3.1.3) están organizadas y son la voz de alerta a la institucionalidad pública para guiar su atención hacia temas hídricos y a la urgencia de los mismos. La existencia de estas ONG es fundamental para la gobernanza del agua, y esencial para la gestión sostenible del agua.

Debilidades:

1- Tener un marco normativo legal débil e insostenible (Código de Aguas, Constitución): El tema de las categorías de uso y sus respectivas prioridades es fundamental para lograr un grado de justicia hídrica. En Chile recién se está comenzando a plantear como reforma al Código de aguas una priorización al uso del agua tal como se señaló en el apartado 2.2. Este tipo de evento atrasa y obstaculiza una gestión sostenible del agua, y eso es lamentable, sobre todo por lo urgente, necesaria e indispensable que es. Esta debilidad tiene una larga lista de repercusiones socioecológicas y de todo tipo. Lamentablemente en la solución de este problema macro hay una baja interferencia Provincial, aunque la Provincia es altamente repercutida por éste.

2-Carecer de un marco investigativo grueso, no tener un conocimiento cabal de variables determinantes para una buena gestión hídrica. El ciclo hídrico Provincial se conoce muy poco; “*¿Cómo podemos plantear soluciones en algo que no conocemos?*” (A. Montaña). Falta un diagnóstico Provincial de la disponibilidad de agua. Se añade el no tener universidades en la Provincia que estudien el tema directamente, lo que se traduce en un vago aporte científico-académico, y en un bajo nivel de competencias técnicas globales y locales para enfrentar el problema (no hay muchos profesionales capacitados, ni oficinas del agua Provinciales/comunales competentes). Este desconocimiento se expresa en la siguiente cita: “*En mi servicio lo que nos compete es la calidad del agua que beben los animales, y eso hoy día no lo podemos garantizar del todo, hay ciertas muestras que se han tomado de metales pesados que podrían haber en el agua que beben hoy en día nuestros animales y que por la cadena alimentaria va a tener consecuencia sobre lo humano. Desconocemos ese tema*” (G. Berríos). Esta falta de información es transversal pues existen algunos buenos programas para la optimización del agua pero la gente del mundo rural no la conoce, ni los técnicos, y sin esta demanda las instituciones no van a invertir: “*Por ejemplo en el campo veo que los agricultores deforestan pendientes, y ahí podría estar Conafo asesorías que les impidiera hacer eso*” (G. Berríos).

3- El abastecimiento hídrico se ve dificultado por la geografía insular. Chiloé consta de 41 islas: *“Si nosotros aquí en la isla grande estamos complicados, las islas menores están peor, algunas se están quedando sin agua por desertificación por la deforestación que han provocado. Por ejemplo el año 2015 en la isla Tac, a raíz que se enfermó toda la isla, fueron al hospital de Castro y ahí se les diagnosticó un virus que está en el agua. Se investigó la fuente de agua que usan, y era una fuente de agua financiada por INDAP pero para bebida animal. Como eso estaba en un lugar donde bebían y defecaban los animales, entonces se contaminó y eso fue el origen del problema. Recién ahí todos los servicios públicos fuimos a la isla. ONEMI puso dinero para que se les llevara agua en camiones aljibe por barcaza. El camión hacía 10.000 litros, con el bamboleo en el mar hacía 7000. El primer alegato que hicieron fue que el agua que se les prometió no llegaba. Además como no hay camino en esa isla, el camión no podía internarse, entonces dejaba el agua en la playa y era todo un problema para los locales acceder a ella. El SAG no tuvo que decir pues no hubieron animales enfermos, pero el problema social generó problemas igual porque el humano enfermo no dio alimento a las vacas y así...”* (G. Berrios).

4-Débil coordinación entre los agentes institucionales implicados en la gestión hídrica del territorio. Los servicios públicos relacionados al agua son demasiados, con un bajo nivel de coordinación intersectorial. *“Falta comunicación, o es inexistente. Actuamos reactivamente y después en cadena porque si un servicio público no tiene competencia recién le avisa al otro, y ese va y hace lo que tiene que hacer y si se queda corto va a venir el otro. Reconocemos que hay mucha institucionalidad que tiene que ver con el agua pero no hay ninguno en forma directa. Eso lo reconocimos en la última reunión de la mesa del agua que tuvimos en Ancud”* (G. Berríos).

5-Alto grado de asistencialismo²⁷: Si bien en épocas de déficit hídrico la organización intracomunitaria es relevante, el apoyo externo -técnico y financiero- es muy necesario, principalmente, para hacer frente a los costos de las obras necesarias para almacenar mayores volúmenes de agua. Sin embargo, si esto sale de control se genera un asistencialismo. Las políticas públicas o del sector privado de tipo asistencialista suelen alejar a los pobladores de las posibilidades de autogestión de su propio desarrollo. *“Debemos preocuparnos de arreglar nuestras vertientes. Muchas personas se dejan estar. La*

²⁷ *“El asistencialismo, entendido como el apoyo sin un esfuerzo orientado al desarrollo de las capacidades humanas, debe ser erradicado como enfoque de los planes y acciones hacia la población rural”* (FAO 2013).

comodidad hoy día es extrema. La gente quiere estar sentada afuera en el patio y que allí llegue a llenar el camión de agua. Yo lo he visto” (G. Mansilla).

“El asistencialismo desmotiva a la gente del ámbito rural a defender y proteger sus fuentes de agua. Si me lo están dando lo recibo, porque me lo están dando, esa creo que es la lógica de la gente, para que voy a limpiar mi pozo si llega un camión a llenarme el estanque” (G. Berríos).

El reparto de agua ha ido en desmedro de que la gente defienda sus fuentes de agua, la han abandonado. Se han perdido prácticas antiguas y funcionales (como los arietes).

6-El que no haya educación ambiental afecta directamente a una gestión sostenible del agua, pues esta se compone, entre otras cosas, del empoderamiento de la ciudadanía en temas hídricos y para ello el conocimiento del ciclo hidrológico y la educación ambiental son fundamentales.

7- Así como estar empezando en la gestión hídrica puede ser una fortaleza, también puede ser una debilidad, pues si no se maneja responsablemente, la inexperiencia puede ser peligrosa: *“La gestión hídrica integrada está en una fase embrionaria de la institucionalidad pública, recién se está posicionando como concepto en esta institucionalidad, sobre todo desde la Estrategia Provincial de Recursos Hídricos, que creo que es la primera semilla, esperemos” (A. Montaña).*

8- En la gestión hídrica Provincial tiene mayor preponderancia la **Reacción antes que Prevención**: *“El enfoque general de los gestores de recursos hídricos para responder a la sequía se caracteriza por su reactividad, la gestión de emergencia, gestión de crisis o respuesta no planeada.”(Iglesias, Medina. 2009).* Se toman medidas para enfrentar la sequía cuando ésta ha comenzado y ya es tarde para llevar a cabo infraestructuras regulatorias, mejoras en abastecimiento o incluso mejoras de instituciones o normativas: *“Respondemos reactivamente, ante denuncias” (G. Berríos).*

9-La Estrategia Provincial de Recursos Hídricos es un avance, pero presenta dos debilidades: La primera es que sólo parta del gobierno Provincial es insuficiente, *“debió haber partido desde los municipios y desde los gobiernos regionales. Por esto carece de atribuciones autónomas, desconcentradas y descentralizadas del aparato público. Por ello no va a poseer elementos políticos y de gobernabilidad que permitan llevar esa estrategia al plano de los hechos” (A. Montaña).* La segunda debilidad es que esta estrategia es muy vulnerable a los cambios políticos; puede cambiar el gobierno y esa estrategia puede pasar a un segundo plano.

A modo de resumen se puede señalar que el Capítulo 3 nos acerca a entender el problema de la escasez hídrica estacional desde un enfoque amplio y multicriterio, donde la variable política juega un rol fundamental a la hora de asegurar la disponibilidad del recurso hídrico a la población chilota y por ello se expone la condición de vulnerabilidad que tiene frente a cambios políticos-decisionales.

CAPÍTULO 4 – PROPUESTAS PARA UNA GESTIÓN INTEGRADA Y SOSTENIBLE DEL AGUA EN EL ARCHIPIÉLAGO DE CHILOÉ

En este capítulo se referirá a cómo llevar a cabo un Plan GIA en la Provincia, coadyuvando a la operacionalización del GIA mediante una metodología con indicadores para la sostenibilidad junto a medidas efectivas y viables. Además como resultado se muestra una propuesta de batería seleccionada con ámbito de actuación, causas según diagnóstico, líneas estratégicas de actuación, medidas, temporalización, descripción de las medidas, viabilidad e indicadores para la sostenibilidad.

4.1 LÍNEAS ESTRATÉGICAS DE ACTUACIÓN DEL PLAN DE GESTIÓN INTEGRADA DEL AGUA COMO PROPUESTA PARA LA PROVINCIA DE CHILOÉ

La Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (ENRH), tal como ya se comentó en el apartado 2.1, define 5 líneas estratégicas: 1) gestión eficiente y sustentable; 2) mejorar institucionalidad; 3) enfrentar escasez; 4) equidad social; 5) ciudadanía informada. Sorprende la sensatez de estas líneas estratégicas y se espera con mucho optimismo que se hayan planteado como una estrategia real a seguir y no como ardid político. Esta estrategia incluso dice que va a potenciar la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH) y la gestión integral de cuencas: *“Si bien la GIRH debe considerar una estrategia nacional, no debe perder de vista las peculiaridades de la zona en cuestión, para lo que se hace necesario desarrollar planes para cada cuenca que orienten la toma de decisiones tanto del sector público como privado. Cada cuenca es un territorio y una visión y deben ser relevadas”* (MOP 2013).

Este Proyecto de Fin de Master está de acuerdo con las 5 líneas estratégicas de la ENRH e incluso se alinea a ellas, sin embargo, al analizar dicha estrategia con meticulosidad, se discrepa de ella en varios puntos. Uno de ellos, es cuando esta estrategia señala que: *“Chile ha sido un país pionero en materia de regulación de aguas...También ha sido visionario al recoger en sus desarrollos posteriores principios como la sustentabilidad y la seguridad jurídica, que estructuran y dan estabilidad a la institucionalidad y que reflejan la larga y exitosa tradición en la gestión de los recursos hídricos en nuestro país”* (MOP 2013). La injusticia hídrica que existe en Chile y que nace precisamente de la inseguridad jurídica existente en este país (apartado 2.1) son los que tienen a Chile ahora en un estado de gestión hídrica

paupérrima, e incluso en aulas extranjeras se nombra a Chile como el ejemplo de lo que NO se debe hacer si queremos armonía y justicia hídrica²⁸. Para colmo, y siguiendo este hilo, la ENRH se acomoda señalando que: *“Estos principios y herramientas han permitido fomentar la inversión privada y crear un mecanismo de reasignación desde usos de menor a mayor valor, aumentando la eficiencia del recurso y mitigando el impacto de las sequías”* (MOP 2013). De acuerdo en que estos principios fomentan la inversión privada, pero completamente en desacuerdo con el que esto haya aumentado la eficiencia del recurso (es válida entonces la pregunta: ¿Para quién?).

Por todo lo anteriormente señalado, se hace explícito el alineamiento a las líneas estratégicas de la ENRH en su forma o significado, pero con profundos reparos y divergencias en su fondo o significado. Estas líneas estratégicas se evaluaron y retroalimentaron para la definición de las líneas estratégicas de este Plan GIA²⁹.

Se definieron 4 líneas estratégicas de actuación, tal como se señala a continuación:

Líneas estratégicas de actuación en el ámbito de la Sostenibilidad político-jurídico del agua:

- 1- Desarrollar una institucionalidad Provincial que aborde en forma estratégica e integral el sistema hídrico.
- 2-Promover un ordenamiento territorial para la Provincia.

Líneas estratégicas de actuación en el ámbito de la Sostenibilidad social del agua:

- 3- Asegurar la disponibilidad de agua en calidad y cantidad suficientes para los habitantes de Chiloé, garantizando el derecho humano al agua para las necesidades básicas de toda la población chilota.
- 4- Mejorar de forma continuada la formación de los habitantes de Chiloé respecto al ciclo integral del agua y las buenas prácticas ciudadanas para su uso sostenible.

Líneas estratégicas de actuación en el ámbito de la Sostenibilidad ambiental del agua:

²⁸La autora de este documento da fé de aquello por haberlo presenciado en persona en varias ocasiones.

²⁹ Se asume el carácter ambicioso del conjunto de propuestas, pero frente al panorama hídrico chilote ya descrito, se prefiere abarcarlas en su totalidad, aunque esto signifique escasa profundidad en el contenido de algunas de ellas. Sin embargo, lo que se presenta en este documento puede retroalimentarse con otras propuestas e invita a la comunidad chilota a pensarlas participativamente para asir su concreción.

- 5- Generar garantías para una calidad del agua óptima.
- 6- Mantener el buen estado ecológico de las masas de agua y ecosistemas asociados.
- 7- Mejorar las prácticas de uso del suelo.
- 8- Conocer las características y comportamiento del sistema hidrológico y de los consumidores.

Líneas estratégicas de actuación en el ámbito de la Sostenibilidad económica del agua:

- 9- Promover el uso eficiente del recurso hídrico para cubrir las necesidades de la población y favorecer la producción agropecuaria.
- 10- Avanzar hacia la sostenibilidad económica y financiera del sistema integral de manejo del agua, evaluando su interdependencia y vinculación con el aspecto socioeconómico chilote global (empresa salmonera, turística, minera, energética, producción agrocampesina, etc.).

4.2 INDICADORES PARA LA SOSTENIBILIDAD

En Chile hay muy poca información respecto a los indicadores de sostenibilidad. La Corporación Nacional de Medio Ambiente (CONAMA, que dejó de existir tras la creación del Ministerio del Medio Ambiente en el año 2010) en los años ochenta elaboró algunos indicadores para la sostenibilidad. En principio se definieron 18 indicadores Nacionales de Desarrollo Sostenible y fueron categorizados según la disponibilidad de estadísticas primarias para estimar el valor de los indicadores (Quiroga 2001).

Los indicadores para la sostenibilidad son una herramienta que permite ampliar el debate científico técnico hacia la ciudadanía implicada en la toma de decisiones y debe ser el resultado de la deliberación y análisis que incluya a diversos agentes. Lo ideal sería complementarlos con Modelos de simulación dinámica de sistemas, que permiten integrar modelos sociales, ecológicos y económicos adaptándolos al territorio coadyuvando en la planificación y formulación de políticas y análisis de escenarios. Además es posible complementarlos con el Sistema de soporte de decisiones que ayuda a entender cómo un conjunto de alternativas se ordena según las preferencias de todos los implicados en la toma de decisiones.

La complicación mayor en la elaboración de este apartado radicó fundamentalmente en la dificultad de encontrar indicadores para la sostenibilidad preexistentes en Chile y de aplicación para Chiloé. La falta de información en Chiloé se nota principalmente en datos relacionados al medioambiente: *“Los levantamientos a veces se realizan solo a nivel nacional y en algunos casos a nivel regional, o son*

levantamientos puntuales con algunas estaciones de monitoreo en el caso de los recursos hídricos y del aire, en lo que gran parte se debe a la dificultad de levantar datos de los recursos naturales” (Viera 2011).

Muchos de los indicadores seleccionados fueron obtenidos de fuentes existentes y a ellas deben sus valores umbrales. Para el resto de los indicadores se asignaron valores umbrales según la subjetividad de la autora de este documento que se respalda en los antecedentes presentados en el apartado 2 y 3 de este Proyecto de Fin de Master y se hace a modo de propuesta. Estos últimos están marcados en la tabla con el signo &. Frente al escenario Provincial de ausencia de información, se hace necesario plantear indicadores básicos que permitan hacer seguimiento de la evolución de las políticas adoptadas, es decir, que puedan calcularse. De nada sirve plantear indicadores complejos si no existen los datos para calcularlos. A continuación se presentan los indicadores para la sostenibilidad para cada una de las líneas estratégicas de actuación y luego se expone la Tabla N°8 en la que se caracteriza cada uno de los indicadores para la sostenibilidad propuestos.

4.2.1. Selección de los indicadores para la sostenibilidad de cada una de las líneas estratégicas de actuación

1- Desarrollar una institucionalidad Provincial que aborde en forma estratégica e integral el sistema hídrico.

- Presupuesto público Provincial asignado a la planificación, gestión e inspección del ciclo de agua.
- Reuniones de órganos de coordinación intersectoriales al mes

2-Promover un ordenamiento territorial para la Provincia.

- Turberas y pomponales identificadas dentro de áreas protegidas
- Medidas del Plan de manejo integrado de cuencas en funcionamiento

3- Asegurar la disponibilidad de agua en calidad y cantidad suficientes para los habitantes de Chiloé garantizando el derecho humano al agua para las necesidades básicas de toda la población chilota

- Proporción de medidas previstas frente a sequías efectivamente aplicadas

-Viviendas con acceso al servicio de abastecimiento domiciliario

-Población Provincial bajo los estándares internacionales de acceso al agua potable (OMS)

4- Mejorar de forma continuada la formación de los habitantes de Chiloé respecto al ciclo integral del agua y las buenas prácticas ciudadanas para su uso sostenible

-Personas que participan en programas de educación ambiental

-Número de propuestas provenientes de procesos de participación ciudadana activa que reciben financiación

-Encuentros abiertos ciudadanos por el agua al año

-Documentos divulgativos y páginas web desarrolladas referidas a educación ambiental

-Superficie de producción orgánica (IFOAM Y FIBL) en relación a la superficie total de producción agrícola

5- Generar garantías para una calidad del agua óptima

-Iniciativas puestas en marcha para la mejora de la depuración de aguas residuales

-Proporción de parámetros de calidad del agua cumplidos a nivel Provincial según norma chilena

6- Mantener el buen estado ecológico de las masas de agua y ecosistemas asociados

-Estado ecológico de las riberas

7- Mejorar las prácticas de uso del suelo

-Reducción de plantaciones de eucalipto

-Degradación de la tierra inducida por la producción agrícola. (FAO-TERRASTAT)

8- Conocer las características y comportamiento del sistema hidrológico y de los consumidores

-Cuentas de agua disponible

-Puntos de monitoreo periódico de los parámetros de calidad del agua en las principales masas de agua.

-Universidades y centros de investigación (MINEDUC).

9- Promover el uso eficiente del recurso hídrico para cubrir las necesidades de la población y favorecer la producción agropecuaria

-Proporción de Estaciones de Depuración de Aguas Residuales (EDAR) a nivel Provincial que cuentan con tratamiento terciario para su reutilización en riegos agrícolas.

10- Avanzar hacia la sostenibilidad económica y financiera del sistema integral de manejo del agua, evaluando su interdependencia y vinculación con el aspecto socioeconómico chilote global (empresa salmonera, turística, minera, energética, producción agrocampesina, etc.).

-Existencia de un documento formal por parte de las autoridades competentes que analice la sostenibilidad económica y financiera del sistema integral de manejo del agua, evaluando su interdependencia y vinculación con el aspecto socioeconómico chilote global (empresa salmonera, turística, minera, energética, producción agrocampesina, etc.).

Tabla N°8: Ficha de caracterización de cada uno de los indicadores para la sostenibilidad propuestos

NOMBRE	PROCEDIMIENTO DE CÁLCULO/FORMULA	UNIDADES	VALOR/UMBRAL
Presupuesto público Provincial asignado a la planificación, gestión e inspección del ciclo de agua.	% Presupuesto público Provincial asignado a la planificación, gestión e inspección del ciclo de agua.	%	3-5% &
Reuniones de órganos de coordinación intersectoriales al mes	N° de reuniones de órganos de coordinación intersectoriales al mes	N°	>2 &
Turberas y pomponales identificadas dentro de áreas protegidas	N° de turberas y pomponales identificadas dentro de áreas protegidas	N°	20-30 &
Medidas del Plan de manejo integrado de cuencas en funcionamiento	N° de medidas del Plan de manejo integrado de cuencas en funcionamiento	N°	>5 &
Proporción de medidas previstas frente a sequías extremas efectivamente aplicadas	Medidas previstas frente a sequías extremas efectivamente aplicadas/medidas totales frente a sequías *100	%	60-70% &
Viviendas con acceso al servicio de abastecimiento domiciliar	% de viviendas con acceso al servicio de abastecimiento domiciliar	%	>95% &

Población Provincial bajo los estándares internacionales de acceso al agua potable (OMS)	% de la población Provincial bajo los estándares internacionales de acceso al agua potable Descripción: El criterio de suficiencia es definido por la OMS entre 50 y 100 litros de agua por persona al día, para cubrir la mayoría de las necesidades básicas y evitar la mayor parte de los problemas de salud; un acceso entre 20 a 25 litros de agua por persona al día se estima como el mínimo, aunque esta cantidad suscita preocupaciones sanitarias, ya que no alcanza para cubrir necesidades básicas de higiene y consumo.	%	>25 lts per cápita
Personas que participan en programas de educación ambiental	Número de personas por comuna que participan en programas de educación ambiental/total de población comunal *100	%	2-5% &
Propuestas provenientes de procesos de participación ciudadana activa que reciben financiación	N° de propuestas provenientes de procesos de participación ciudadana activa que reciben financiación/N° de propuestas provenientes de participación ciudadana activa totales*100	%	40-60% &
Encuentros abiertos ciudadanos por el agua al año	N° de encuentros abiertos ciudadanos por el agua al año Descripción: Cabildo del Agua, o encuentros por el agua de cualquier tipo	N°	>2 &
Documentos divulgativos y páginas web desarrolladas en el ámbito de educación ambiental	N° de documentos divulgativos y páginas web desarrolladas en el ámbito de educación ambiental/N° de documentos divulgativos y páginas web desarrolladas en total *100	%	20-30% &
Superficie de producción orgánica (IFOAM Y FIBL) en relación a la superficie total de producción agrícola	% de superficie de producción orgánica en relación a la superficie total de producción agrícola	%	>30%

Iniciativas puestas en marcha para la mejora de la depuración de aguas residuales	N° de habitantes cuyas aguas residuales reciben algún tipo de tratamiento de depuración de las aguas/N° total de habitantes *100	%	94-97% &
Proporción de parámetros de calidad del agua cumplidos a nivel Provincial según norma chilena	Parámetros de calidad del agua cumplidos a nivel Provincial según norma chilena / Parámetros de calidad de agua total según norma chilena *100	%	100%
Estado ecológico de las riberas.	El Índice QBR (Calidad del bosque de ribera) ³⁰ se basa en la suma de cuatro bloques independientes y la puntuación de cada uno de ellos no puede ser negativa ni superior a 25. Estos bloques son: Grado de cobertura riparia, estructura de la cobertura, Calidad de la cobertura, Grado de naturalidad del canal fluvial	Puntos (<100)	75-90
Reducción de plantaciones de eucaliptus	% de reducción de plantaciones de eucaliptus en 20 años Nota: Disminución progresiva y sustentable	%	30-55% &
Degradación de la tierra inducida por la producción agrícola. (FAO-TERRASTAT)	Degradación de la tierra inducida por la producción Agrícola (FAO-TERRASTAT)	No degrada da, ligera, medio, severa, muy severa	>medio degradada

³⁰ Para mayor información refiérase a Universitat de Barcelona, en: http://www.ub.edu/fem/docs/protocols/Prot_QBR%20cast.pdf. Fecha de consulta: 17/1/17.

Cuentas de agua disponible	Las cuentas del agua no tienen una ecuación única. Es una información compuesta por múltiples variables, cada una de ellas tiene su propia metodología de cálculo, su ecuación y sus unidades. Entre estas encontramos: precipitaciones, escorrentías, reservas subterráneas, recarga acuíferos, infiltración, evapotranspiración y también sobre demandas por sectores etc. En este indicador su unidad es lógica: SÍ/NO (se disponen / no se disponen).	SI-NO	SI &
Puntos de monitoreo periódico de los parámetros de calidad del agua en las principales masas de agua.	N° de puntos de monitoreo periódico de los parámetros de calidad del agua en las principales masas de agua.	N°	>15 &
Universidades y centros de investigación (MINEDUC)	N° de Universidades y centros de investigación	N°	>7
Proporción de Estaciones de Depuración de Aguas Residuales (EDAR) a nivel Provincial que cuentan con tratamiento terciario para su reutilización en riegos agrícolas	N° de Estaciones de Depuración de Aguas Residuales (EDAR) a nivel Provincial que cuentan con tratamiento terciario para su reutilización en riegos agrícolas/ N° de Estaciones EDAR totales en la Provincia *100	%	30-60% &
Existencia de un documento formal por parte de las autoridades competentes que analice la sostenibilidad económica y financiera del sistema integral de manejo del agua, evaluando su interdependencia y vinculación con el aspecto socioeconómico chilote global (empresa salmonera, turística, minera, energética, producción agrocampesina, etc).	Existencia de un documento formal por parte de las autoridades competentes que analice la sostenibilidad económica y financiera del sistema integral de manejo del agua, evaluando su interdependencia y vinculación con el aspecto socioeconómico chilote global (empresa salmonera, turística, minera, energética, producción agrocampesina, etc).	SI/NO	SI &

Fuente: Elaboración propia

4.3 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación se expone una propuesta de batería seleccionada con ámbito de actuación, causas según diagnóstico, líneas estratégicas de actuación, medidas, temporalización, descripción de las medidas, viabilidad e indicadores para la sostenibilidad.

El ámbito de actuación hace mención a la categoría de la sustentabilidad a la que se refiere (político-jurídica, social, ambiental-hidrológica o económica). Las causas según diagnóstico (8) son las causas que originan el problema de la escasez hídrica estival reflejado en el árbol del problema de la Figura N°16. Las líneas estratégicas de actuación (10) se categorizaron según ámbitos de la sustentabilidad tal como se expresa en el apartado 4.1. Las medidas (18) incluyen una breve y sintética descripción. Estas no se extrajeron de ningún documento formal ni son fruto de un proceso de participación ciudadana –el desarrollo de este Proyecto de Fin de Master no contempla este proceso- sino que obedecen al diagnóstico presentado en el punto 3 y a las propias observaciones y estudio de la autora de este Proyecto de fin de Master, por ello se asume su carácter subjetivo. Se explicita la escasez de documentos formales de planificación y gestión en el ámbito de estudio que sirvan como referencia bibliográfica.

La temporalización indica el plazo temporal para el cual se estima cada una de las medidas (corto plazo CP, mediano plazo MP y largo plazo LP). La viabilidad se refiere a la posibilidad real de cada medida de ser implementada en el escenario político-jurídico, social, ambiental y económico. Se evaluó la viabilidad integral que contemplan estos 4 ámbitos de la sostenibilidad. Para representar la viabilidad de cada una de las medidas propuestas, se optó por un tema de simplicidad y facilidad de comprensión por la siguiente simbología para la batería:

No es viable= 0

Medianamente viable= 1

Viable= 2

Muy viable=3

La provisión de agua para consumo humano constituye un desafío sociocultural, político, y económico que compromete a la sociedad en su conjunto. Por ello la planificación y una gestión sostenible e integrada del recurso hídrico es fundamental para satisfacer las progresivas demandas de un recurso

escaso y sobre todo en este escenario de cambio climático. Se releva la interconectividad de cada una de las medidas propuestas, así como de las líneas estratégicas de actuación, causas según diagnóstico, temporalización, viabilidad e indicadores para la sostenibilidad *“La optimización continuada de una función sin tener en cuenta las relaciones que se establezcan entre estas y las restantes suele conducir a perturbaciones acumulativas que disminuyen la capacidad del ecosistema para hacer frente a alteraciones que previamente podía absorber, aumentando su vulnerabilidad y disminuyendo su resiliencia ecológica e ingenieril a largo plazo”* (La Roca 2015). Es muy importante entender que está todo interrelacionado y que en la medida que afecto una variable afectará también a otra.

Existen muchas más medidas posibles y necesarias para cada línea de actuación que las propuestas en este texto para llevar a cabo un Plan GIA, sin embargo, se exponen las que a juicio de la autora son las más relevantes y urgentes. Debajo de la batería se justifica la viabilidad de las medidas más relevantes y junto con ello se explica su pertinencia.

Tabla N° 9: Propuesta de batería con ámbito de actuación, causas según diagnóstico, líneas estratégicas de actuación, medidas, temporalización, descripción de las medidas, viabilidad e indicadores para la sostenibilidad

Ámbito de Actuación	Causas del problema según diagnóstico	Línea Estratégica de Actuación	Medida	Temporalización	Descripción medida	Viabilidad	Indicadores para la Sostenibilidad
Político - Jurídico	2. Carencia de medidas para el uso eficiente del agua	1- Desarrollar una institucionalidad Provincial que aborde en forma estratégica e integral el sistema hídrico.	1. Planes e instrumentos de cada una de las instituciones públicas relacionadas con el agua son vinculantes y están coordinadas	MP	Se simplifica la gestión, se favorece el dialogo interadministrativo, se contribuye a evitar duplicación de metas, duplicación de actuación institucional, desperdicio de esfuerzos y desconfianza de la gente	2	-Presupuesto público Provincial asignado a la planificación, gestión e inspección del ciclo de agua. -Reuniones de órganos de coordinación intersectoriales al mes
Político - Jurídico	1. Legislación inapropiada 2. Carencia de medidas para el uso eficiente del agua	1- Desarrollar una institucionalidad Provincial que aborde en forma estratégica e integral el sistema hídrico.	2. Impulsar una Gestión de sequía	MP	En la gestión hídrica y en la gestión de la sequía, los marcos institucionales juegan un rol relevante. La sequía se ha instalado en una gran parte del mundo, su gestión es vital, fundamental para evitar la degradación ambiental y para asegurar el bienestar humano.	2	-Presupuesto público Provincial asignado a la planificación, gestión e inspección del ciclo de agua. -Reuniones de órganos de coordinación intersectoriales al mes
Político - Jurídico	1. Legislación inapropiada 2. Carencia de medidas para el uso eficiente del agua 7. Malas prácticas del uso del	2- Promover un ordenamiento territorial para la Provincia.	3. Normar explotación de turberas y pomponales	CP	Restringir el uso minero privilegiando los servicios ambientales	2	-Turberas y pomponales identificadas dentro de áreas protegidas -Medidas del Plan de manejo integrado de cuencas en funcionamiento

	suelo						
Social	<p>1. Legislación inapropiada</p> <p>2. Carencia de medidas para el uso eficiente del agua</p> <p>3. Educación ambiental insuficiente</p> <p>4- Incertidumbre para cubrir requerimientos hídricos a nivel poblacional</p>	<p>3- Asegurar la disponibilidad de agua en calidad y cantidad suficientes a los habitantes de Chiloé garantizando el derecho humano al agua para las necesidades básicas de toda la población chilota.</p>	<p>4. Elaborar balances y estudios de disponibilidad hídrica superficial y subterránea.</p> <p>Realizar diagnósticos de la oferta y demanda de agua en sectores urbanos y rurales</p>	LP	<p>Investigación por parte de equipos transdisciplinarios</p>	2	<p>-Proporción de medidas previstas frente a sequías efectivamente aplicadas</p> <p>-Viviendas con acceso al servicio de abastecimiento domiciliario</p> <p>-Población Provincial bajo los estándares internacionales de acceso al agua potable (OMS)</p>
Social	<p>2. Carencia de medidas para el uso eficiente del agua</p> <p>3. Educación ambiental insuficiente</p> <p>4- Incertidumbre para cubrir requerimientos hídricos a nivel poblacional</p>	<p>3- Asegurar la disponibilidad de agua en calidad y cantidad suficientes los habitantes de Chiloé garantizando el derecho humano al agua para las necesidades básicas de toda la población chilota.</p>	<p>5. Establecer y financiar mecanismos para la captación y almacenamiento de agua</p>	MP	<p>Adherirse y robustecer un Programa estatal de SCALL (Sistema de cosecha de aguas lluvias.)</p>	2	<p>-Proporción de medidas previstas frente a sequías efectivamente aplicadas</p> <p>-Viviendas con acceso al servicio de abastecimiento domiciliario</p> <p>-Población Provincial bajo los estándares internacionales de acceso al agua potable (OMS)</p>
Social	<p>4- Incertidumbre para cubrir requerimientos hídricos a nivel poblacional</p> <p>5. Geomorfología y geografía</p>	<p>3- Asegurar la disponibilidad de agua en calidad y cantidad suficientes los habitantes de Chiloé garantizando el derecho humano al agua para</p>	<p>6. Fortalecer a los CAPR (Comité de Agua Potable Rural)</p>	CP	<p>Asesoría técnica y social. Capacitaciones: El Municipio capacita a los dirigentes de APR. Apoyo en el manejo de capitales. Facilitar y desburocratizar la</p>	3	<p>-Viviendas con acceso al servicio de abastecimiento domiciliario</p> <p>-Población Provincial bajo los estándares internacionales de acceso</p>

	compleja 6. Sequía temporal de fuentes de agua	las necesidades básicas de toda la población chilota.			creación de APR. Promover encuentros de dirigentes para retroalimentar soluciones y tecnologías. Implementar nuevos programas de APR. Fortalecer la Asociación Provincial de APR		al agua potable (OMS)
Social	1. Legislación inapropiada 2.- Carencia de medidas para el uso eficiente del agua 8. Economía extractivista	3- Asegurar la disponibilidad de agua en calidad y cantidad suficientes los habitantes de Chiloé garantizando el derecho humano al agua para las necesidades básicas de toda la población chilota.	7. Proponer modificaciones de normas e institucionalidad que regula y afecta la disponibilidad del recurso hídrico. Cambiar la Constitución política, el código de aguas. Apelar a la justicia internacional, al derecho humano al agua	LP	Redacción de documento oficial para la modificación de decretos o leyes que obstaculicen la disponibilidad del agua de forma sostenible. Cambiar la constitución y el código de aguas es difícil. Apelar a la justicia internacional podría ser más fácil.	1	-Viviendas con acceso al servicio de abastecimiento domiciliar -Población Provincial bajo los estándares internacionales de acceso al agua potable (OMS) De la Línea estratégica 1 aplica: -Presupuesto público Provincial asignado a la planificación, gestión e inspección del ciclo de agua. -Reuniones de órganos de coordinación intersectoriales al mes
Social	2. Carencia de medidas para el uso eficiente del agua 3. Educación ambiental insuficiente	4- Mejorar de forma continuada la formación de los habitantes de Chiloé respecto al ciclo integral del agua y las buenas prácticas ciudadanas para su uso sostenible.	8. Desarrollar un Plan de educación ambiental que involucre a la comunidad transversal y participativamente	CP	Se incluye la educación cívica del agua en los colegios. Promover e insertar criterios básicos de la gestión sistémica del ciclo. Valorar la sabiduría y conocimiento local. Se facilitan procesos de divulgación informativa y participación pública. Ahorro y eficiencia del agua. Formación a institucionalidad pública en	3	-Personas que participan en programas de educación ambiental -Número de propuestas provenientes de procesos de participación ciudadana activa que reciben financiación -Encuentros abiertos ciudadanos por el agua al año -Documentos divulgativos y páginas

					aspectos relacionados al recurso hídrico (enfoque multidisciplinario)		web desarrolladas
Social	2. Carencia de medidas para el uso eficiente del agua 3. Educación ambiental insuficiente	4- Mejorar de forma continuada la formación de los habitantes de Chiloé respecto al ciclo integral del agua y las buenas prácticas ciudadanas para su uso sostenible.	9. Promover la GOBERNANZA Fortalecimiento de Organizaciones de base que demanden programas hídricos sustentables.	MP	Se facilitan procesos de divulgación informativa y participación pública. Se consensan diagnósticos comunes. Incitar a las juntas de vecinos y comunidad en general a dialogar, participar e implicar en la defensa, conservación y protección del territorio	2	-Personas que participan en programas de educación ambiental -Número de propuestas provenientes de procesos de participación ciudadana activa que reciben financiación -Encuentros abiertos ciudadanos por el agua al año -Documentos divulgativos y páginas web desarrolladas
Social	2. Carencia de medidas para el uso eficiente del agua 3. Educación ambiental insuficiente	4- Mejorar de forma continuada la formación de los habitantes de Chiloé respecto al ciclo integral del agua y las buenas prácticas ciudadanas para su uso sostenible.	10. Promover la autosustentabilidad	LP	Apoyar la soberanía alimentaria y la autonomía hídrica para la seguridad hídrica. Disminuir el asistencialismo. Fomento productivo sustentable	2	-Personas que participan en programas de educación ambiental -Número de propuestas provenientes de procesos de participación ciudadana activa que reciben financiación -Encuentros abiertos ciudadanos por el agua al año -Documentos divulgativos y páginas web desarrolladas -Superficie de producción orgánica (IFOAM Y FIBL) en relación a la

							superficie total de producción agrícola
Social	2. Carencia de medidas para el uso eficiente del agua 3.Educación ambiental insuficiente	4- Mejorar de forma continuada la formación de los habitantes de Chiloé respecto al ciclo integral del agua y las buenas prácticas ciudadanas para su uso sostenible.	11. Elaborar una estrategia comunicacional y de difusión.	MP	Los ciudadanos informados valoran autónomamente el escenario hídrico y toman sus decisiones de forma consciente incidiendo en la política local. Se fortalece la gobernanza	3	-Personas que participan en programas de educación ambiental -Número de propuestas provenientes de procesos de participación ciudadana activa que reciben financiación -Encuentros abiertos ciudadanos por el agua al año -Documentos divulgativos y páginas web desarrolladas
Ambiental	1. Legislación inapropiada 2. Carencia de medidas para el uso eficiente del agua 3.Educación ambiental insuficiente	5-Generar garantías para una calidad del agua óptima	12. Técnicas de prevención y control de contaminación de las aguas (para óptima calidad del agua)	MP	Establecer normas de calidad ambiental. Fijar valores límite de emisión. La prevención de la contaminación de las aguas ha de realizarse preferentemente en la fuente por razones económicas y lógicas	1	-Iniciativas puestas en marcha para la mejora de la depuración de aguas residuales -Proporción de parámetros de calidad del agua cumplidos a nivel Provincial según norma chilena
Ambiental	2. Carencia de medidas para el uso eficiente del agua 3.Educación ambiental insuficiente 7.-Malas prácticas del uso de	6- Mantener el buen estado ecológico de las masas de agua y ecosistemas asociados.	13. Evaluar el Estado ecológico de los ecosistemas fluviales chilotes	MP	El Índice QBR (Calidad del bosque de ribera) se basa en la suma de cuatro bloques independientes y la puntuación de cada uno de ellos no puede ser negativa ni superior a 25.	1	-Estado ecológico de las riberas.

	suelo 8.- Economía extractivista				Estos bloques son: Grado de cobertura riparia, estructura de la cobertura, Calidad de la cobertura, Grado de naturalidad del canal fluvial		
Ambiental	1.- Legislación inapropiada 2. Carencia de medidas para el uso eficiente del agua 3.Educación ambiental insuficiente 4- Incertidumbre para cubrir requerimientos hídricos a nivel poblacional 9. Malas prácticas del uso del suelo	7- Mejorar las prácticas de uso del suelo.	14. Promover el ordenamiento predial participativo	CP	Este complementa y enriquece la planificación territorial participativa	2	-Reducción de plantaciones de eucaliptus -Degradación de la tierra inducida por la producción agrícola. (FAO-TERRASTAT)
Ambiental	2. Carencia de medidas para el uso eficiente del agua 3.Educación ambiental insuficiente	8- Conocer las características y comportamiento del sistema hidrológico y de los consumidores.	15. Promover la investigación, estudios integrados: para conocer disponibilidad, usos y calidad de agua.	CP	Instalar una red de monitoreo de componentes del ciclo hidrológico, generar estudios y balances de disponibilidad hídrica superficial y subterránea, y de calidad del agua (acreditada por laboratorios certificados Provinciales). Y con acceso transparente de información a los ciudadanos. Datos confiables y actualizados.	2	-Cuentas de agua disponible -Puntos de monitoreo periódico de los parámetros de calidad del agua en las principales masas de agua. -Universidades y centros de investigación (MINEDUC)

Económico	2. Carencia de medidas para el uso eficiente del agua 3. Educación ambiental insuficiente 6.- Sequía temporal de fuentes de agua 9. Malas prácticas del uso del suelo	9- Promover el uso eficiente del recurso hídrico para cubrir las necesidades de la población y favorecer la producción agropecuaria.	16. Favorecer la agricultura de secano o de bajo riego, incentivando la captación de aguas lluvias.	CP	Incentivar cultivos que no sean muy demandantes de agua. Promover la tecnificación y modernización del riego cuando este sea imprescindible y la reutilización del agua	2	-Proporción de aguas residuales depuradas reutilizadas en riegos agrícolas.
Económico	2. Carencia de medidas para el uso eficiente del agua 3. Educación ambiental insuficiente 6.- Sequía temporal de fuentes de agua 8. Economía extractivista	9- Promover el uso eficiente del recurso hídrico para cubrir las necesidades de la población y favorecer la producción agropecuaria.	17. Desarrollar incentivos para la preservación de los recursos hídricos y servicios ecosistémicos	CP	En un principio compensar económicamente actitudes sustentables, ir disminuyendo paulatinamente la compensación económica aumentando una ambiental y social fortaleciendo la educación hídrica. Implementar principio de Recuperación de los costes de los servicios relacionados con el agua. Debe incluir los costes financieros, ambientales, y los costes de recursos (la reducción de capacidad para generar riqueza que se pierde para otros usuarios).	2	De la línea estratégica N°4: -Personas que participan en programas de educación ambiental De la línea estratégica N°8: -Cuentas de agua disponible
Económico	2. Carencia de medidas para el uso eficiente del agua 3. Educación ambiental	10- Avanzar hacia la sostenibilidad económica y financiera del sistema integral de manejo del agua, evaluando	18. Análisis sobre las repercusiones que tienen sobre los recursos hídricos el	CP	. Buenas estadísticas y buen sistema de contabilidad. Información abierta	2	Existencia de un documento formal por parte de las autoridades competentes que analice la sostenibilidad económica y

<p>insuficiente</p> <p>6.- Sequía temporal de fuentes de agua</p> <p>8. Economía extractivista</p>	<p>su interdependencia y vinculación con el aspecto socioeconómico chilote global (empresa salmonera, turística, minera, energética, producción agrocampesina, etc).</p>	<p>aspecto socioeconómico chilote global (empresa salmonera, turística, minera, energética, producción agrocampesina, etc).</p>		<p>en portales públicos</p>	<p>financiera del sistema integral de manejo del agua, evaluando su interdependencia y vinculación con el aspecto socioeconómico chilote global (empresa salmonera, turística, minera, energética, producción agrocampesina, etc).</p>
--	--	---	--	-----------------------------	--

Fuente: Elaboración propia

4.3.1 Justificación de la viabilidad y pertinencia de las medidas

Hecho el análisis de las necesidades hídricas del Archipiélago, visualizando sus características políticas, sociales, ambientales y económicas más relevantes para la problemática tratada en este Proyecto de fin de Master, y frente a un escenario jurídico-político que comienza a visualizar la importancia fundamental de una buena gestión del agua haciendo pública su intención de poner la sustentabilidad sobre la mesa en la Estrategia Provincial de Recursos Hídricos, es que la GIA se muestra como una oportunidad útil y sostenible para asegurar el acceso al agua a la población chilota. A continuación se presenta la justificación de la viabilidad -entendida como el grado de dificultad asociado a la implementación de la medida propuesta- junto con una explicación de la pertinencia de una selección deliberada de las medidas propuestas expuestas, entendiendo pertinencia por la correspondencia de la medida para resolver la problemática.

4.3.1.1 Ámbito político jurídico

La medida N°1: **Planes e instrumentos de cada una de las instituciones públicas relacionadas con el agua son vinculantes y coordinadas** tiene una viabilidad media (2) porque actualmente en Chile el tema hídrico depende de 10 Ministerios, *“más de 40 organismos del estado tienen competencias en materia de aguas”* (Mundaca 2014), y no existe un Ministerio del agua sino que su gestión está repartida, dispersa. La normativa hídrica actual en Chile claramente dificulta la gestión hídrica. Si bien modificar o anular el Código de Aguas escapa a la realidad de Chiloé, lo repercuten. Sin embargo, lograr esto no es imposible, sobre todo ahora que la ciudadanía está levantando la voz y donde grupos organizados están promoviendo una reforma al Código de Aguas. La pertinencia es alta ya que esta medida cuenta con aceptabilidad social, porque contribuye a evitar duplicación de metas, duplicación de actuación institucional, desperdicio de esfuerzos y desconfianza de la gente. Tal como señaló Carolina Ruiz, encargada de gestión de recursos hídricos del Programa de Mitigación de riesgos de la Gobernación Provincial de Chiloé en reunión con los servicios públicos a nivel Provincial del 5/12/16: *"Muchos servicios públicos hacen las mismas acciones, por ejemplo con SCALL, hay 3 servicios que entregan productos a la misma persona. No hay que repetir los beneficios a la misma persona"*. Esto denota que falta ordenar la información y fortalecer la coordinación intersectorial. Para ello se propone los siguientes instrumentos favorecedores de coordinación: comunicar la institucionalidad hídrica

abriendo canales que favorezcan el diálogo (también de sus bases de datos); estimular la convivencialidad entre los actores institucionales, que se conozcan y reconozcan; redactar declaraciones de interés comunitario; aplicar metodología cualitativa que propicie un intercambio de ideas de forma respetuosa (focusgroup, salidas a terreno integrativas, etc); redactar y coordinar estudios y planes estratégicos territoriales, especialmente a escala local, incluyendo la gestión del proceso de participación y la definición de acciones estratégicas y los mecanismos necesarios para su implementación; elaborar y gestionar programas de actuación integrada; considerar la transversalidad del recurso hídrico, y plantear las políticas con un enfoque integrado.

Es necesario comentar la relevancia que tiene el que las instituciones y servicios públicos relacionados al agua comiencen a abrirse hacia el tema de la sustentabilidad, en ello la gobernación Provincial tiene las atribuciones para coordinar. Los viejos métodos deben abrir paso a métodos nuevos. En la actualidad se vislumbran destellos de políticas más sustentables, pero deben ser redirigidas hacia la sustentabilidad. Hay varias instituciones Provinciales que actualmente tienen buena voluntad para llevar a cabo planes y programas que apunten hacia la sostenibilidad. Por nombrar un ejemplo; el Programa de Recuperación de Suelos SIRSD es un instrumento de fomento del Ministerio de Agricultura, coordinado por la Subsecretaría de Agricultura y ejecutado por el Servicio Agrícola y Ganadero (SAG) y el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), tiene un plan de modernización de regadío, pero que si se complementase con técnicas de ahorro y optimización del agua tendrían un mayor alcance. Existen instrumentos que hay que adaptar con criterios de sostenibilidad para su ejecución. Esto es una oportunidad real –existiendo un conocimiento en la institucionalidad pública- ya que cuenta con un presupuesto anual al que habría que incluir esos criterios.

Otro punto relacionado con esta medida tiene relación con lo urgente que se hace declarar y reconocer legalmente el carácter estratégico y la función social de la naturaleza. Esta no está reconocida en la constitución chilena, pero si en la de otros países latinoamericanos como Ecuador (Art 71 Constitución de Ecuador).

La medida N°2: **Impulsar una gestión de sequía**, tiene una viabilidad media (2). La gestión inadecuada y el uso ineficiente del agua son un problema global. Un sistema hídrico de cobertura estatal con

gobernanza local y regulación fragmentada es vital (Paráfrasis al Profesor Lund³¹). La sequía en Chiloé es reciente, no suma más de 20 años (aproximadamente). Ello significa que la gran mayoría de la población no está tan consciente del valor del agua como debería estarlo, y frente a un escenario de sequía exacerbado por el cambio climático, se deben tomar medidas para disminuir la demanda, tales como campañas publicitarias para el uso responsable, restricciones al consumo, cortes selectivos, racionamiento, entre otras. La elaboración de los planes de contingencia ante sequías debe realizarse durante períodos de normalidad.

Un plan de adaptación debe considerar de manera fundamental la investigación y la educación, pues está íntimamente ligado con el desarrollo social y económico de las naciones. La capacidad de adaptación y una política proactiva para enfrentar la sequía son sumamente importantes para gestionarla, por ello la viabilidad de esta medida es media (2), ya que por un lado la eficiencia en las medidas evaluativas de las sequías en otros países les ha sido muy útiles a los tomadores de decisiones en la evaluación, percepción, gestión y mitigación de los riesgos de sequía-y por ello urge que estas medidas se tomen-, pero por otro se enmaraña en la normativa hídrica chilena.

Es importante que haya un debate transparente y bien informado, con una corresponsabilidad entre las políticas y los tomadores de decisiones. Ello reduce la vulnerabilidad y mejora la resiliencia. Por lo mismo, esta medida tiene una alta pertinencia social. Alberto Garrido³² señaló que “*la escasez global de agua está llevada por la demanda actual y futura por alimento y por una inseguridad hídrica global*”. Esta medida también es pertinente ya que gestionando la sequía se preveen soluciones tanto para la escasez y la inseguridad medioambiental (el agua es un recurso renovable).

En los países semiáridos, la economía hídrica está relacionada de cerca con los mercados del mundo y se ve afectada por sus megatendencias. Hay un gran potencial de mejorar la productividad del agua, tal como señala Alberto Garrido: “*Los riesgos que trae la sequía pueden mitigarse por intercambios estratégicos de la producción agrícola y por un sabio mecanismo de ubicación contextual. La*

³¹Del análisis de la ponencia: ¿Por qué la sequía en España y California tiene un impacto económico reducido? del Seminario Gestión de la sequía y la escasez del agua en tierras semi-áridas: los casos de California y España de la Fundación Botín y el Rosenberg International Forum on Water Policy, realizada el 29 de enero de 2015, en la Sede de Fundación en Madrid. Fundación Botín, En: <http://www.fundacionbotin.org/noticia/seminario-internacional-fundacion-botin-rosenberginternational-forum-sobre-gestion-de-la-sequia-y-la-escasez-del-agua-en-california-y-espana-el-proximo-29-de-enero-de-2015-en-madrid.html>. Fecha de consulta: 8/3/16.

³²Expositor en dicha ponencia.

agricultura de regadío, incluso si es mucha, puede ayudar a gestionar la escasez de agua". El sector agrario consume un 75% del agua en el mundo. Proteger el agua se condice con la seguridad y soberanía alimentaria, sobre todo en un contexto de calentamiento global modelado o influido en alto grado por el calentamiento antropógeno. Por ejemplo, la sequía en España y California tiene un impacto económico reducido por que se han tomado las medidas precautorias, mitigadoras y adaptativas necesarias que no han sido gratuitas sino que se han basado en la experiencia de sequía histórica que estas regiones han tenido. La experiencia genera aprendizaje, y el conocimiento aprehendido tanto en España como en California sirven de insumo al resto de las zonas que atraviesan por sequías en el mundo, que lamentablemente no son pocas. *"Las medidas efectivas de adaptación a unas condiciones de sequía y escasez de agua a largo plazo son limitadas y complicadas de implementar debido a la variedad de grupos de interés involucrados y la falta de medios para negociar nuevas políticas. La capacidad actual de las políticas de adaptación al cambio climático se ve amenazada, especialmente en aquellas zonas donde hay un mayor estrés hídrico y en las zonas donde la debilidad institucional limita la gestión de esta adaptación. En este aspecto, aquellos países con mayor tradición legislativa en materia de recursos hídricos y con una clara definición de responsabilidades serán capaces de adaptarse con mayor facilidad a las consecuencias del cambio climático"* (Iglesias et al, 2008; Garrido y Gómez-Ramos, 2000. En: Iglesias y Medina, 2009).

La gran tarea de la sociedad hoy es lograr la satisfacción de las necesidades humanas y el mantenimiento de las funciones ecosistémicas. En esto inciden muchas variables donde la planificación es clave para el bienestar ecológico, social, económico y cultural. Por ello se hace necesaria una planificación ligada a una gestión integrada y sustentable tanto del agua como de la esfera socio-ecológica y una estrategia de adaptación al cambio climático.

La medida N°3: **Normar explotación de turberas y pomponales** tiene una viabilidad media (2) pues no existe actualmente una regulación para la extracción sostenible del pompom y las turberas, éstas últimas están reguladas por el Código Minero del año 1983 (elaborado en el mismo acontecer histórico que el Código de aguas) que potencia el extractivismo. El código minero no está reconociendo el valor ambiental de la turba en cuanto a su rol hídrico. No hay planes de manejo para el pompom, fiscalización ni sanción. Sin embargo, últimamente ha habido trabajos que pretenden conservar o no depredar estos

espacios³³, por lo que la viabilidad no es nula. La viabilidad social es media porque existen muchas familias en Chiloé que extraen pompom para comercializar y muchas de ellas sin entender el daño ecológico que esto significa³⁴, lo que se contrasta con estudios científicos y con una ciudadanía que ha comenzado a entender la relevancia del pompom para el cuidado del agua. Además la implementación de esta medida generaría un descenso presupuestario en el corto plazo de las familias que se sustentan del pompom, lo que cristalizaría en el probable rechazo por parte de los extractores de pompom a esta medida, por ello debe complementarse con las medidas N°8 y N°9 que fortalecen la educación ambiental y la gobernanza respectivamente. Conceptos como el de Autonomía y Autosustentabilidad se ven restringidos pero no imposibilitados por la normativa chilena. En el caso de las turberas resulta pertinente la regulación mientras no haya toma de conciencia ciudadana de la importancia vital de este ecosistema para una adecuada disponibilidad de agua en el Archipiélago.

En la actualidad se está evaluando la idea de cosechar pompón de forma discriminada, con regulación y cuidado ecosistémico por investigadores de la Universidad de la Frontera, Temuco³⁵.

En Junio del año 2016 se decretó la Ley que establece el Derecho Real de Conservación (Gravamen Ley 20930.2016)³⁶ un nuevo instrumento del ordenamiento jurídico que tiene por objetivo contribuir a la protección y el resguardo del patrimonio natural de Chile. Esta Ley puede significar una alternativa jurídica a la protección de la turba y del pompom, una valiosa estrategia que este documento solo nombra para no salir de sus objetivos.

Esta medida es parte de la línea estratégica de actuación N°2: Promover un Ordenamiento territorial para la Provincia. Si bien esta función de ordenamiento está alojada en los gobiernos regionales, los cuales según la Ley Orgánica Constitucional sobre Gobierno y Administración Regional (N° 19.175), tienen

³³ Entre estos trabajos encontramos el de Díaz, M. 2008. Guía práctica de terreno para realizar un manejo sustentable del pompón (*Sphagnummagellanicum*). Fundación Senda Darwin - Proyecto Fundación Copec-UC TC026. http://www.sendadarwin.cl/espanol/wp-content/uploads/2009/12/guia_de_terreno_pompon.pdf. [16/10/16]. También se encuentra el trabajo realizado por Turberas de Chiloé, proyecto de investigación y divulgación científica que busca la conservación y el desarrollo sostenible de las turberas de Chiloé. En: <http://www.turberas.cl/index.html>. Fecha de consulta: 12/12/16, entre otros.

³⁴ En ese contexto particular es perfectamente aplicable el refrán popular: “pan para hoy, hambre para mañana”.

³⁵ Avances de la Universidad de la Frontera (UFRO) sobre producción artificial de musgo pompom, http://innovacion.ufro.cl/sitio_antiguo/index.php/inicio/noticias/272-importantes-avances-presenta-proyecto-ufro-para-produccion-artificial-del-musgo-pompon Fecha de consulta: 12/12/16.

³⁶ Mayor información en Ministerio de Medio ambiente: <http://portal.mma.gob.cl/presidenta-michelle-bachelet-promulga-la-ley-que-establece-el-derecho-real-de-conservacion/> Fecha de consulta: 29/1/17.

como objetivo lograr el desarrollo social, cultural y económico de la región, asumiendo labores que tienen directa relación con el ordenamiento territorial; esto sólo representa una declaración de principios sin resultados concretos, pues en la realidad el ordenamiento se traduce más bien en una planificación de carácter urbano (Mallea 2008. En Montenegro et als 2012). La Ley General de Urbanismo y Construcciones, efectúa una distinción elemental entre “suelos urbanos” y “suelos agrícolas” o “rurales”, siendo esta ley la que regula primordialmente la planificación urbana a través de instrumentos de planificación tales como el Plan Regulador regional, intercomunal, comunal y seccional. Por su parte, en el contexto rural, es el Decreto Ley N° 3.516 de 1980 es el que regula el sistema de subdivisión de predios agrícolas. En otro aspecto, las temáticas ambientales en la formulación de diversos proyectos para el uso del territorio, ya sea urbano o rural, se logra a través del Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (regulado por la Ley General de Bases del Medio Ambiente N° 19.300), el cual vela por la mitigación de los efectos ambientales negativos de dicho uso (Ibid, 2012). Recién en el año 2011 se originó el Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT) que *“corresponde a un método concreto para realizar ordenamiento a nivel regional que posibilita la espacialización de los objetivos económicos, sociales, culturales y ecológicos de la comunidad, los cuales se encuentran explicitados en las Estrategias de Desarrollo Regional”* (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2011).³⁷ Esta medida es pertinente ya que se contempla la protección y continuidad de la vegetación ribereña y la identificación de áreas de zonas prioritarias para recuperación de suelos y almacenamiento de agua. A nivel social considera un análisis socio-productivo del grupo familiar, así como la promoción de instancias de capacitación y gestión de recursos que faciliten la participación activa de los mismos propietarios. Además existe una alta factibilidad en llevarla a cabo, no es cara, y proveerá un mejor –y más rentable- uso del suelo. Para esta medida se hace necesario el coordinar acciones con los servicios públicos y ONG’s que apoyan el desarrollo rural.

³⁷La cita completa: *“El PROT posee un horizonte temporal de mediano plazo, 10 años, y se trata de un instrumento orientador, más que restrictivo, el cual posibilita evaluar la compatibilidad de usos y la sustentabilidad ambiental, con el fin de instaurar condiciones de uso e intervención en el territorio. El PROT es un instrumento que orienta la planificación y decisiones que impactan en los territorios rurales, urbanos, costeros y de cuencas hidrográficas; y considera principios de sustentabilidad, integración social, participación y descentralización, basados en los lineamientos de la Estrategia Regional de Desarrollo y en la consulta a los entes públicos con responsabilidades en el ámbito territorial”*. (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo 2011. En Montenegro et als 2012).

4.3.1.2 Ámbito social

La medida N°4: **Elaborar balances y estudios de disponibilidad hídrica superficial y subterránea. Realizar diagnósticos de la oferta y demanda de agua en sectores urbanos y rurales** tiene una viabilidad media (2) porque por un lado a las autoridades les concierne y conviene mantener a la población sin déficit hídrico. La prevención de riesgos está muy en boga. Además: *“es necesario que las instituciones públicas y del sector privado inviertan recursos en la generación de soluciones según las características específicas del ciclo hidrológico de cada localidad o zona climática”* (FAO 2013). Pero por otro lado, tal como se manifestó en el Balance Hídrico (apartado 3.2.2.2) se puede inferir que tras la falta de información sobre el balance hídrico y lo poco expedito del acceso a este, probablemente hay intereses políticos por parte de las autoridades de turno por no enrostrar en números la realidad hídrica por ser esta paupérrima y esto significar cálculos no convenientes para ellos.

Conociendo el ciclo hidrológico, generando investigaciones, monitoreando variables hidrológicas, edáficas, climáticas, etc, se puede conservar y proteger de mejor manera el ambiente. La viabilidad social es alta pues conociendo el resultado de estas investigaciones, la ciudadanía sale de la incertidumbre y puede empoderarse, organizarse y ejercer la gobernanza del recurso hídrico. A nivel económico se visualiza interés por parte de organismos nacionales e internacionales que están interesados en superar el déficit hídrico y que tienen los fondos para aquello. Un ejemplo de esto es que el Proyecto Manejo Integrado de Microcuencas Abastecedoras de agua en la Provincia de Chiloé (MIC) ganó un fondo de la Unión Europea (vía Gobernación Provincial) que le permite seguir implementando el proyecto durante 2 años en la Provincia, para de esta forma seguir intentando darle solución a la problemática del déficit hídrico estival con el objetivo de asegurar la disponibilidad hídrica a la población chilota.

La medida N°5: **Establecer y financiar mecanismos de captación y almacenamiento de agua.** Esta tiene una viabilidad media (2). En la medida que se reduce la disponibilidad de agua, las posibilidades económicas relacionadas con la producción agrícola y pecuaria también se reducen. El Sistema de Cosecha de Agua Lluvia (SCALL) resulta ser un excelente método para acceder a agua de segunda categoría (no para bebida humana, sino para riego y ganado). Aunque la temática es muy reciente y la legislación específica al respecto no existe, en el art. 10 del Código de Aguas se indica *“el uso de las*

*aguas pluviales que caen o se recogen en un predio de propiedad particular corresponde al dueño de éste, mientras corran dentro de su predio o no caigan a cauces naturales de uso público. En consecuencia, el dueño puede almacenarlas dentro del predio por medios adecuados, siempre que no se perjudique derechos de terceros*³⁸”. El SCALL permite bajar la carga al agua potable, permite aumentar la productividad agropecuaria, atacando la escasez estival de agua que es el principal problema. Además el SCALL protege la economía familiar, ya que se promueve el uso de una categoría de agua no potable pero funcional para otros ámbitos indispensables de la vida agrocampesina. Por ello esta medida tiene una alta pertinencia. La pertinencia social es alta porque promueve la autonomía de la gente favoreciendo el desarrollo de las personas y de las comunidades para que busquen y construyan su propio desarrollo.

Se propone integrar tecnología (en estudio) para almacenar el agua del invierno hasta el verano.

La medida N° 8: **Desarrollar un Plan de educación ambiental que involucre a la comunidad participativamente** tiene una viabilidad alta (3):

“Antes de llenar una cisterna de agua, es necesario llenarla de información y conocimiento”. Wallas Rodrigues (FAO 2013).

Esta medida tiene una viabilidad alta pese a que recién se está tramitando la reforma al Código de Aguas que prioriza los usos del agua, siendo fundamental para esta medida el respetar una escala de prioridad de uso y priorizar actividades de beneficio colectivo más que de beneficio individual. Es una medida pertinente porque es una medida preventiva y con ella se evitaría la contaminación en la utilización del agua y se entregaría el agua residual con igual o mejor calidad que el agua recibida. Además se lograría prevenir y controlar los excedentes hídricos que causan daños a los sistemas productivos y a la vida, como la erosión hídrica y las inundaciones. A nivel social es altamente pertinente ya que se facilitan procesos de divulgación informativa y participación pública, consensuándose diagnósticos comunes, coadyuvando y complementando a la Hidrogobernanza (medida N°9). Además se fortalece un uso racional, optimizado, responsable y de uso múltiple del agua lo que genera un ahorro pecuniario al disminuir los costos por el agua.

³⁸ DFL N°1.122 del Ministerio de Justicia. Fija Texto del Código de Aguas.

Junto con educar a la ciudadanía se debe educar a los tomadores de decisiones. Ellos no tienen por qué tener conocimiento hidrológico. La ignorancia hídrica en los estratos de “poder” político hace vulnerable a su población, por ello es necesario que se entienda la relevancia que este conocimiento tiene para la comunidad entera.

El estudio del déficit hídrico en las localidades de Catrumán e Isla Caucahué señala que por lo general la comunidad local no tiene integrado la completitud del ciclo hídrico, existe una discontinuidad aparente entre la lógica hídrica de una gran parte de la población referida. Por ejemplo, se extrae indiscriminadamente pompom en Isla Caucahué, cuando esto disminuye la capacidad de infiltración del agua hacia la tierra y esto afecta a las napas subterráneas que irrigan los pozos de la comunidad, y luego ésta alega que no hay agua en sus pozos y continúa el círculo vicioso. La no comprensión del ciclo del agua en su cabalidad es claramente un obstáculo para una gestión responsable y sostenible del recurso., ya que alterando una fase del ciclo se va a alterar irremediamente otra fase, o alterando las aguas río arriba se van a alterar las aguas río abajo (en la actualidad o en el largo plazo, en la metáfora o en la realidad). Por lo tanto, el concepto de uso optimizado y racional del agua debe mantenerse constantemente, aunque las aportaciones hídricas abundan en invierno. Es lamentable que el buen uso del agua y su valorización se haga solo cuando ésta es realmente escasa, pues se sabe que el déficit hídrico está estrechamente relacionado con la pobreza, las enfermedades y la dependencia. En las zonas urbanas de la Provincia de Chiloé se observa que no siempre se utiliza bien el recurso, hay problemas de mal manejo de agua, y esto, en opinión de quien escribe, obedece a la costumbre crónica de tener agua cada vez que se abre una llave; hay una discontinuidad entre el conocimiento sobre el origen y la situación del agua con el uso que se hace de ella, hay poca o nada de información hídrica y ello es reforzado por una escasa educación ambiental. Es menester generar educación hídrica/ambiental para que la ciudadanía conozca y comprenda el ciclo hidrológico, cómo este se manifiesta en su propio territorio y se establezcan maniobras, habilidades y tecnología para que siempre haya agua disponible y con ello, un mejoramiento en la calidad de vida.

4.3.1.3 Ámbito ambiental-hidrológico

La medida N°14: **Promover el ordenamiento predial participativo**, complementa y enriquece la planificación territorial participativa: “*Organiza espacial y temporalmente los usos productivos de un*

sistema predial, con el fin de conservar y manejar sustentablemente sus recursos naturales y servicios ambientales, además de optimizar la economía familiar, tomando en cuenta sus experiencias e ideas en el proceso de toma de decisiones” (Bucher, Gascón 2003). Este tipo de ordenamiento territorial promueve la gestión responsable de los recursos naturales/culturales y disminuye los impactos negativos de las actividades socioeconómicas de la comunidad, favoreciendo la coordinación y participación comunitaria y por ello, coadyuva a mejorar la calidad en el territorio. La viabilidad de esta medida es media (2) pues no existe actualmente en Chile una legislación concreta y explícita destinada a regularlo, tal como se explicitó en la medida N°3.

La medida N°15: **Promover la investigación, estudios integrados: para conocer disponibilidad, usos y calidad de agua**, está entrelazada con la medida N°4, pero ésta se refiere a generar conocimiento científico-académico. La viabilidad de esta medida es media (2) pues es imprescindible para conocer el balance hídrico Provincial, y a partir de ello generar políticas con base científica. Por ello tiene un carácter de urgente ya que se hace imperativo contar con datos confiables y científicos a cerca de la realidad hídrica en la Provincia. Ampliar las investigaciones significa conocer la capacidad de carga del medio ambiente y esto puede favorecer a su protección. A nivel social tiene una alta pertinencia por que el acceso transparente de los ciudadanos a esta información generará una ciudadanía informada y consciente de la importancia de resguardar, ahorrar y cuidar al agua y a los servicios ecosistémicos, complementando a las medidas N°8 y N°9, educación ambiental y gobernanza respectivamente.

4.3.1.4 **Ámbito económico**

La medida N°16: **Favorecer la agricultura de secano o de bajo riego, incentivando la captación de aguas lluvias** tiene una viabilidad media (2) ya que el cambio climático y la necesidad de riego en la Provincia se está visualizando recientemente, lo que implica que los planes que involucran riego y ahorro de agua son incipientes. A nivel Provincial se observa que el tema de escasez de agua es relativamente nuevo (lleva dos décadas aproximadamente), esto hace que el riego no haya sido necesario históricamente hasta hace poco lo que se traduce en una inexperiencia por parte de los agricultores en llevar a cabo técnicas optimizadoras de agua como en un gobierno Provincial que recién está empezando a dimensionar y a tomar medidas sobre el tema de la escasez del agua. Esta medida tiene una alta pertinencia ya que al incentivar cultivos que no sean muy demandantes de agua se favorecerá la

optimización y el ahorro de ésta (y el retorno a los ríos conservando un caudal ecológico en mejor estado). En el ámbito social esta medida es pertinente ya que parte del supuesto de que los habitantes de la Provincia (sobre todo rurales) ya conocen el escenario de déficit hídrico y esta medida les proporcionaría poder manejar su disponibilidad de agua. Para su aplicación se propone llevar a cabo una investigación y elaboración de un catastro con especies poco demandantes de agua, un análisis económico asociado, etc.

Por otro lado, y para coadyuvar a esta medida, se propone estimular la diversificación de la producción – sobre todo a escala familiar-, pues permite estabilidad y disminuye la dependencia a unos pocos productos (en el caso de Chiloé sería la papa, ajo, pompom, eucaliptus, etc). Además puede estudiarse la posibilidad de generar capital familiar a partir de trabajos no relacionados directamente con la producción agropecuaria, trabajos que dependan menos del agua -aunque se asume la dificultad cultural que esto conlleva- tales como el turismo, la artesanía, etc.

La medida N°17: **Desarrollar incentivos para la preservación de los recursos hídricos y servicios ecosistémicos** está relacionada con la medida N° 8 ya que visualiza en el inicio de la “*toma de conciencia hídrica*” el tener que darle un valor pecuniario como método efectivo de valorización. Es fundamental que esta medida se vaya debilitando paulatinamente con el objetivo de que la ciudadanía pueda prescindir de ella para cuidar el agua. Es una medida aleccionadora. Tiene una viabilidad media (2), favorecida por lo asociado que está el concepto “*agua como mercancía*” del Código de aguas por lo que abre su factibilidad. Tiene una pertinencia social alta ya que al aumentar el cuidado por el agua y al ir disminuyendo paulatinamente la compensación económica va a aumentar una compensación ambiental y social, esta última debe fortalecerse con educación ambiental/hídrica.

El principio de Recuperación de los costes “*trata de un aspecto económico de la política comunitaria de aguas que responde a los principios de quien contamina paga y prevención en la fuente, y que tiene como objetivo reforzar el uso sostenible de las aguas*” (Arrojo 2003). Este principio supone la solución de todas las externalidades negativas de los proyectos, de suerte que los costos que puedan ser sufridos por terceros sean internalizados en los costos de quien produce esos impactos o se aprovecha de ellos, debiendo ser, por lo tanto, los proyectos “inocuos” para terceros. Este principio no es nuevo en la protección del medioambiente, estando ya presente en 1999, siendo reconocido en la Declaración de Río Sobre el Medioambiente y Desarrollo de 1992. Este concepto, que es absolutamente necesario para la

consecución de los objetivos de prevención y justicia ambiental, requiere de una atención mayor para que los resultados de su aplicación sean reales y no se queden en la mera declaración de principios. La mayor manifestación fáctica del principio en el SEIA son las medidas de mitigación, reparación y compensación, establecidas correlativamente en el Reglamento del SEIA (Universidad de Chile, 2016).³⁹

Se hace pertinente integrar una reflexión sobre el peligro que hay tras el integrar a la naturaleza dentro de la lógica económica a partir de su visualización como capital natural, “*en donde la conservación pasa a ser una forma más de inversión, que promueve la elaboración de políticas y normativas acordes a los requerimientos del mercado. Las políticas ambientales pasan a depender más y más de mecanismos de mercado, como el pago de tasas o impuestos a la contaminación, donde aquellos que tengan el dinero suficiente podrán pagar para seguir contaminando*” (Gudynas 1998). Para evitar esto, esta medida debe ir ligada a la medida N°8; educación ambiental y a un grado de concientización ciudadana que permita entender el principio de recuperación de costes como un medio y no como un fin en sí mismo, promoviendo antes que todo la sostenibilidad del medio ambiente.

³⁹La cita completa: “*Sin embargo, tales medidas se han convertido en un requisito formal más a cumplir en la presentación de un EIA, olvidándose que a través de un estudiado plan de mitigaciones, compensaciones y reparaciones se pretende minimizar al máximo los efectos nocivos en el medioambiente. Se aprecia entonces que estas medidas no son creadas en base a ninguna metodología en particular. Por el contrario, generalmente son antojadizas y no responden a la necesidad de los proyectos de internalizar los costos, cuestión que trae como consecuencia inevitable dejar indemnes a terceros*” (Universidad de Chile, 2016).

CAPÍTULO 5 – CONCLUSIONES

El problema de la escasez hídrica estacional tiene muchas causas y consecuencias que repercuten directamente en la calidad de vida de los habitantes de la Provincia de Chiloé.

A continuación se expone los principales resultados obtenidos en esta investigación, sobre todo a partir del diagnóstico y de la subsecuente elaboración de líneas estratégicas de actuación:

- La disminución progresiva de las precipitaciones, el cambio en su intensidad y frecuencia, junto al cambio climático y a la degradación antrópica de la naturaleza se presentan como una amenaza para la sustentabilidad hídrica, pese a las favorables condiciones del entorno físico que existen en el Archipiélago.

-Desde una perspectiva antropológica, la dinámica social presenta ciertos hitos que deben suscitar ocupación política: altas tasas de urbanización, migración juvenil campo-ciudad, abandono del campo, envejecimiento poblacional rural, alta degradación ambiental por parte de empresas, dependencia a productos exógenos por condición de insularidad, entre otros. Estas dinámicas deben ser observadas y abordadas con seriedad porque pueden significar transformaciones que tarde o temprano conducirán a un cambio en el estado hídrico y en la sostenibilidad de la Provincia.

-El esquema institucional relacionado con el agua en la Provincia obedece al esquema nacional, igual de enmarañado. Esto genera descoordinación y desorden, lo que se constata en la gestión hídrica actual. La Estrategia Provincial de Recursos Hídricos se presenta como una buena alternativa hacia la sostenibilidad ya que ejecuta el Proyecto Manejo Integrado de Microcuencas Abastecedoras del Agua en Chiloé. Este proyecto enfrenta el problema de la escasez hídrica estacional de raíz, pues comprende que la inseguridad e inequidad hídrica no finaliza con el abastecimiento de agua potable en zonas rurales por camiones aljibe, sino que ofrece soluciones que promueven la autosuficiencia y autonomía de las familias. Esta iniciativa disminuye el grado de dependencia a las instituciones, ya que las personas o la comunidad *se hacen cargo* de su propio problema. También presenta coherencia el Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico, en el que el Gobierno Regional compromete varios elementos necesarios para una correcta gestión hídrica, por lo que es necesario que se lleve a la práctica

a cabalidad. Lo mismo sucede con la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, que promete potenciar la gestión integrada del recurso hídrico, entre otras muchas cosas, por lo que también se espera su cumplimiento.

-Urge un Balance Hídrico provincial. A partir de datos precisos y confiables se debe fundamentar las decisiones políticas necesarias para gestionar el déficit hídrico que aqueja a la Provincia, y desde ahí evaluar las medidas a tomar.

-Considerando el diagnóstico y el estudio realizado, las líneas estratégicas de actuación que se propone en este Proyecto de Fin de Master son fundamentales para dar vida a una Gestión Sostenible del Agua en el Archipiélago de Chiloé. Estas líneas orientan la acción haciendo hincapié en la base estructural que permitirá generar un cambio hacia la sostenibilidad, o ayudan a direccionar hacia ese camino. Estas líneas son principalmente: Desarrollar una institucionalidad Provincial que aborde en forma estratégica e integral el sistema hídrico; promover un ordenamiento territorial provincial; asegurar la disponibilidad de agua en calidad y cantidad garantizando el derecho humano al agua de toda la población chilota; enfatizar en la educación ambiental; ampliar el conocimiento hídrico; y promover el uso eficiente del agua.

-La crisis de gobernabilidad sobre el agua en la que se encuentra Chile actualmente está amparada por el Código de Aguas y por una gestión de cuencas no integrada. Para que la ley chilena sea sostenible debe reconocer al agua como un derecho humano fundamental. Para ello se hace imperativo un marco constitucional que garantice el acceso al agua como derecho humano, su uso como bien común y que se proteja, en el entendido de que proteger y defender el agua es una forma de proteger y defendernos a nosotros mismos. En la actualidad el agua es sinónimo de recurso (hídrico), pero no debe ser atesorable, acumulable, especulable. No puede ser dissociada de un territorio, pues el agua condiciona la vida y la manera en que lo habitamos. De esta manera se concluye que la normativa chilena restringe la sostenibilidad hídrica pero afortunadamente no la impide del todo, pues aunque la dificulte, existen iniciativas sustentables que logran desmarcarse de la injusticia inherente a la normativa chilena y no son ilegales (tales como SCALL, Redes Participativas de agua y otros ya ejemplificados a lo largo de este documento). Alcanzar una GIA con un marco normativo legal como el chileno es difícil, esto sumado a la atmósfera de deslegitimidad política y corrupción en el que se encuentra este país, con el subsecuente

desinterés por la protección ecosistémica. Como estrategia se vislumbra la fuerza que pueden adquirir algunas herramientas públicas existentes y su instrumentalización a favor de la sostenibilidad, junto con la demanda de ellos por parte de una ciudadanía empoderada y activa. Por todo ello, es muy difícil acceder hoy a una gestión sostenible del agua en Chile con una normativa como el Código de Aguas que enmarca y rige toda gestión hídrica a nivel nacional. Esta normativa es claramente la piedra angular del problema.

-Alcanzar el grado de concientización es difícil en este escenario en el que la educación ambiental es escasa y absolutamente necesaria para una organización y gobernanza del recurso hídrico. Sin embargo, se debe poner énfasis en la educación, capacitación y empoderamiento de los usuarios del agua para desarrollar en la comunidad la cultura del uso eficiente del agua.

-Está claro que la insostenibilidad de la naturaleza está íntimamente ligada a la insostenibilidad del sistema económico imperante. Es imposible pensar en una política de aguas saludable si está inserta en un sistema donde prima el extractivismo por sobre la protección de la naturaleza y la dignidad humana. Las iniciativas por mejorar la situación hídrica a nivel mundial tienen que ir de la mano con aquellas que buscan mejorar el sistema de forma holística. Las amenazas que se ciernen sobre la gestión hídrica actual (minería, energía, conectividad, etc.) también son amenazas que se ciernen sobre los habitantes de Chiloé y su calidad de vida. No ver esa asociación es un acercamiento miope.

-Una buena gestión del agua es fundamentalmente una gestión social de los ecosistemas. Resulta un reto para la gestión sostenible del agua en Chiloé compatibilizar las economías locales y las actividades industriales; los conflictos entre comunidades locales y empresas mineras/forestales/salmoneras; la sobreexplotación, contaminación y escasez de aguas superficiales y subterráneas; la destrucción y secamiento de humedales. La gestión hídrica Provincial tiene un enorme desafío, pero está en un buen plano temporo espacial para entenderlo como una gran oportunidad. Es verdad que el déficit hídrico es un problema nuevo para todos, pero también es real la oportunidad para actuar con transparencia, legítimamente, control democrático, control jurisdiccional, sensibilización y corresponsabilidad, calidad y eficacia en las decisiones, características todas del buen gobierno. La escasez del agua no se trata tanto de un factor físico sino de un factor humano. Tal como se aprecia en el diagnóstico, en la Provincia de

Chiloé **hay agua**. Este archipiélago está en un escenario privilegiado; es verdad que no cuenta con nieve ni agua por deshielos, pero tiene vastos humedales que funcionan como esponja, precipitaciones que promedian los 2300 mm al año, muchas aguas superficiales ribereñas, entre otras ventajas ecosistémicas.

-Para acceder a una equidad internacional en relación a las políticas públicas asociadas al medioambiente en general y al agua en particular, la planificación estratégica tiene que ser participativa. Esto significa que contempla la visión y sabiduría local, sale del modelo vertical, unicentral, impositor, de certezas científicas, fragmentador de responsabilidades; y entra de lleno en el modelo horizontal, policéntrico, integrador, de responsabilidades compartidas, de cogestión y gobernanza de las nuevas formas de gobierno. Este modelo ya empezó a hacer eco en la ciudadanía en Latinoamérica y en el mundo, que cansada de cánones injustos defensores de los intereses de unos pocos, y de una baja calidad democrática, ha empezado a salir a las calles a demostrar su indignación, con la voluntad de participar en la construcción del devenir, de su propio devenir. La seguridad hídrica va a ser siempre más robusta si se asegura desde una gobernabilidad local. La gestión hídrica debe tener la capacidad de adaptarse combinando estrategias de mitigación y adaptación, entendiendo su vulnerabilidad, las limitaciones técnicas y sociales para la adaptación y la complejidad para alcanzar el desarrollo socioeconómico sustentable. Así, para que una gestión sea exitosa depende tanto de una colaboración estrecha entre la comunidad, el estado, las autoridades locales, los usuarios, así como de la información, consultas, y participación pública.

-Actualmente los municipios de Chiloé tienen las herramientas para gestionar sus aguas sosteniblemente, haciendo gestión hídrica local, fortaleciendo las oficinas comunales del agua, promoviendo la corresponsabilidad hídrica de los ciudadanos como forma de superar el asistencialismo, vicio de aquel viejo gobierno que aún está instalado en metodologías hídricas observadas en este Archipiélago. En el diagnóstico de este Proyecto de Fin de Master se pudo constatar que son varias las causas que llevan al abastecimiento de agua potable de un alto número de personas de sectores rurales por medio de camiones aljibe. Se puede observar la gran cantidad de dinero que los municipios gastan en ello. Asumiendo la falta de información para establecer un balance hídrico preciso, la autora de este documento se atreve a plantear que es mucho más costoso en el mediano y largo plazo seguir abasteciendo a estas comunidades con camiones aljibe que entregándoles las herramientas para que

puedan ser autosuficientes y autónomos en cuanto a su abastecimiento hídrico. Un somero análisis costo beneficio probablemente apoye esta tesis. Se recalca que este tipo de soluciones no son cortoplacistas o inmediatas; toda transformación o cambio verdadero para que sea realmente sostenible requiere ser a largo plazo.

-Luego de estudiar la situación hídrica española y, en particular, la situación de la Demarcación Hidrológica de la Cuenca del Ebro y de vivenciar la situación de Beceite Aragón -en la que la comunidad organizada protegió con éxito su territorio frente a amenazas estatales de trasvasar su río-se genera una esperanzadora “*sensación de que se puede*”, de que una gestión integrada del agua es posible. Esto no implica que la experiencia española esté exenta de dificultades, pero el objetivo general de la Directiva Marco de Agua (DMA) ha empezado ya a cumplirse, y eso es un logro. Chile no tiene un sistema de planificación hidrológica por cuencas, se gestiona a nivel central y esta separación política administrativa no siempre es congruente con la separación hidrográfica, por lo que se dificulta su gestión. La gestión del agua en Chile necesita repensarse. La gestión por cuencas es notoriamente eficaz y se condice con un ordenamiento del territorio: Chile necesita gestionar sus cuencas, y crear organismos de cuenca, esto favorecerá la descentralización, la participación pública y mejorará la gestión hídrica. Se propone llevar a cabo para Chile un Modelo de ordenamiento territorial que tal como lo hace España con sus Confederaciones Hidrográficas por cuencas, logre dar una mirada integral al territorio, desde y hacia lo local. Además, se plantea fortalecer la coordinación administrativa del recurso hídrico y para ello se propone crear una institución nacional que articule el uso, la protección y que garantice el derecho humano al agua, algo como un Ministerio del Agua.

-En la elaboración de este Proyecto de Fin de Master hubo una constante limitante: la falta de información ambiental e hidrológica en Chile, junto con la inexistencia de continuidad en la generación de información ambiental. Es fundamental conocer las variables que determinan y explican este problema, si esta información no existe o existe vagamente, es un llamado de atención para empezar ya a construirlo y reforzarlo. Es necesario invertir en esta área. Como una propuesta para apoyar futuras líneas de investigación que aporten hacia la sostenibilidad y a seguir avanzando en estos temas se plantea:

a) Proseguir con la construcción de indicadores para la sostenibilidad; de esta forma se facilita la comparación, se prioriza aquellos que debieran formar parte de un sistema de información con serie temporal, se permite compatibilizar las informaciones ambientales disponibles dentro de un indicador sintético (respetando diferencias contextuales), y se puede desarrollar indicadores en distintas escalas. Todo esto permitiría contar con herramientas que apoyen la toma de decisiones en políticas nacionales, regionales y locales con un cariz más objetivo que coadyuve a la consecución de la Justicia Ambiental e Hídrica en Chile. En la actualidad no existen valores umbral de ciertos indicadores y es muy importante precisarlos e investigar este tema. Se sugiere que los indicadores sean construidos a partir de la participación directa del sector público, privado y de la sociedad civil de cada comuna, para contribuir con datos específicos que asienten a la solución de problemas específicos.

b) Mejorar los mecanismos de coordinación entre los agentes institucionales implicados en la gestión del agua -y de esta forma mejorar la Gobernanza- de modo de integrar todas las dimensiones de un mismo problema dando una respuesta coherente. El diagnóstico señaló la escasa comunicación intersectorial como una de las causas del problema expuesto. Observarlo y empezar a actuar es un trabajo difícil y tedioso (considerando lo enmarañado del Mapa de Actores Clave referidos al agua a nivel nacional y Provincial) pero no hacerlo significa pérdida de tiempo, energía y de potencialidades importantes, e implica también trabajo e inversiones duplicadas y un desorden mayor.

-Tal como se ha visto a lo largo de este escrito, se está demandando nuevas formas de gestionar lo público. Sabemos que el agua debe ser un bien público, aunque en Chile así no lo sea legalmente. Ante un extractivismo distorsionado se hace urgente implicar a la sociedad en las decisiones, éstas ya no deben seguir favoreciendo principalmente solo el interés privado, por ello se hace necesaria una perspectiva colectiva. Que la sociedad se implique requiere a veces que entienda la gravedad de no tener agua. Lamentablemente esperamos llegar a situaciones indignas para valorar un bien sin el cual no podemos vivir pero que jamás hemos valorado por que siempre *ha estado*. El enfoque de sostenibilidad puede ser muy útil pero debe considerar la vulnerabilidad, un importante concepto entendido como la pérdida esperable de un determinado bien expuesto. Parfraseando a Ostrom (2009) se puede decir que la vulnerabilidad depende de su exposición, sensibilidad y capacidad adaptativa; las dos primeras relacionadas con factores ambientales mientras que la capacidad adaptativa se relaciona con variables sociales que pueden ser modificadas para disminuir la vulnerabilidad del sistema. Se releva la capacidad

adaptativa del ser humano hacia variables socioecológicas que pueden muy bien desembocar en transformación social. Esto pasa por un tema decisional. Las transformaciones de todo tipo ocurridas en los territorios por ocupación intensa del mismo (aumento demográfico, cambio climático, actividad económica irreflexiva, etc) tarde o temprano conducirán a un cambio. Es vital que las autoridades Provinciales y la ciudadanía completa dimensionen y dirija este cambio desde ya, determinando la situación de riesgo en que se encuentra frente a esta situación de déficit hídrico que amenaza con ser crónica, ya no solo estacional. El grado de riesgo de un territorio depende, esencialmente, del nivel de actuación del ser humano en espacios de peligro. Y ese nivel de actuación depende de un marco decisional previo. Esta iniciativa debe nacer tanto de aquellos que gobiernan esta Provincia como de quienes la componen, ya que el factor humano es determinante en la creación de su propia seguridad. Frente a un escenario hostil, se debe contemplar medidas urgentes de planificación preventiva, ya no reactiva. El escenario para la gestión sostenible del agua en Chiloé está dado, es hora de conducir la acción

CAPÍTULO 6- BIBLIOGRAFÍA

-Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo (AIFBN), Asociación de Consumidores de Chiloé, Corporación Canelo de Nos, la Asociación de Pequeños Agricultores de Chiloé y la Fundación Senda Darwin. 2013. Problemática del agua en Chiloé y propuestas locales para mejorar su gestión. En: http://www.aguaquehasdebeber.cl/wpcontent/uploads/2013/12/problematica_propuestas_agua_chiloe_2013.pdf

-Agua que has de beber. 2014. Agua en Chile, Diagnósticos territoriales y propuestas para enfrentar la crisis hídrica. FSD, AIFBN, El Canelo de Nos, IEB Chile.

-Alarcón, D. 2016. La catástrofe ambiental de la región de los lagos y su relación con las salmoneras. Asociación de consumidores y usuarios de Chiloé. Consumo Respeto. Año 4, N°9. Diciembre 2016.

-Aldaya, M, Llamas, R (eds). 2012. El agua en España: bases para un pacto de futuro. Fundación Botín.

-Armesto, J et als. 2006. Impacto ecológico y social de la explotación de pomponales y turberas de Sphagnum en la Isla Grande de Chiloé. Revista Ambiente y Desarrollo de Cipma. 22. 28-34. Santiago de Chile.

-Arrojo, P (ed). 2003. El agua en España: Propuesta de futuro. Ediciones del oriente y del mediterráneo. España.

-Ballester, A, Parés, M. 2013. Democracia deliberativa y política de agua. Experiencias de participación en el contexto de la directiva Marco del Agua En España. Instituto de Gobierno y Políticas Públicas. Universidad Autónoma de Barcelona.

- Ballester, A. La Calle, A. 2015. La nueva política de aguas: causas y claves. Documento básico de contenidos. VII Edición Master propio en Gestión Sostenible del Agua. Universidad de Zaragoza.
- Ballester, A. Subirats, J. 2015. Crisis del gobierno tradicional y nuevas formas de gobierno. Documento básico de contenidos. VII Edición Master propio en Gestión Sostenible del Agua. Universidad de Zaragoza.
- Banco Mundial. 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.
- Bravo, P. 2004. Agua: ¿Dónde está y de quién es? Programa Chile Sustentable. Santiago. Chile.
- Börgel, O. 1983. Geografía de Chile: 2. Santiago de Chile.
- Bucher, J. y A. Gascón. 2003. Ordenación Predial Participativa: Una alternativa de desarrollo sustentable para la familia campesina de la Región de Aysén. 21 p.
- Cabildo por el Agua, Chiloé. 2015. Resultados y propuestas segundo encuentro.
- Centro de estudios sociales de Chiloé (CESCH). 2015. Primera encuesta Provincial de Chiloé: Chiloé y sus prioridades.
- Corporación Nacional Forestal (CONAF). 1997. Plan de Manejo Parque Nacional Forestal. Documento de Trabajo N° 279.
- Código de Aguas. 1981. DFL 112229-OCT-1981. Ministerio de Justicia. Biblioteca del Congreso Nacional. En:
https://www.leychile.cl/Consulta/m/norma_plana?idNorma=5605&org=cdt
- Di Castri, F; Hajek, H. 1976. Bioclimatología de Chile. Instituto de Ciencias Biológicas Universidad Católica de Chile, Santiago.

- Dourojeanni, A, Jouravlev, A. 1998. El Código de Aguas de Chile: entre la ideología y la realidad. División de Recursos Naturales e Infraestructura. CEPAL.Serie Recursos Naturales e Infraestructura N°3. Chile.
- Errázuriz, A et als. 1998. Manual de Geografía de Chile. Ed. Andrés Bello. Santiago.
- FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2007. La nueva generación de programas y proyectos de gestión de cuencas hidrográficas. Estudio FAO: Montes N° 150. Roma. 154 p.
- FAO - Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. 2013. Captación y almacenamiento de agua de lluvia. Opciones técnicas para la agricultura familiar para América Latina y el Caribe. Santiago, Chile.
- Frêne, C, et als. 2016. Informe diagnóstico socio-ecológico de los territorios de Catrumán y Caucahué, Archipiélago de Chiloé, y propuestas para enfrentar la escasez de agua. Proyecto “Manejo integrado de microcuencas abastecedoras de agua en Chiloé”. Programa Mitigación de Riesgos del Ministerio del Interior y Seguridad Pública. Gobernación Provincial de Chiloé.
- Gobernación Provincial de Chiloé. Ministerio del Interior y Seguridad Pública. 2015. Estrategia de recursos hídricos. Provincia de Chiloé.
- Gudynas, E. 1998. Globalización, políticas sociales y medioambiente. En Revista Centro Estudios Latinoamericanos CEL, Vol. 98, Panamá.
- Gobantes, A. 2011. Migraciones laborales en un Archipiélago en transformación. Chiloé ante el desarrollo de la salmonicultura. Memoria para obtener el título de antropólogo social. Universidad de Chile.
- Hervé, D. 2010. Noción y elementos de la Justicia ambiental: directrices para su aplicación en la planificación territorial y en la evaluación ambiental estratégica. Revista de derecho (Valdivia), 23(1), 9-36. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-09502010000100001>

- Iglesias, A, Medina, F. 2009. Consecuencias del cambio climático para la agricultura: ¿Un problema de hoy o del futuro? Revista española de estudios agrosociales y pesqueros, N°221, 47-70.
- INE- Instituto Nacional de Estadísticas 2002. Censo poblacional. Gobierno de Chile.
- INIA- Instituto de Investigaciones Agropecuarias. 1989. Mapa Agroclimático de Chile.
- La Roca, F. 2015. Valoración de Servicios Ecosistémicos. Documento básico de contenidos. VII Edición Master propio en Gestión Sostenible del Agua. Universidad de Zaragoza.
- Magdaleno, F. 2015. Evaluación del estado hidrológico y físicoquímico de las masas de agua. Establecimiento de caudales ambientales. Documento básico de contenidos. VII Edición Master propio en Gestión Sostenible del Agua. Universidad de Zaragoza.
- Martínez Alier, J. 1992. De la economía ecológica al ecologismo popular. Icaria. Barcelona, España.
- Martínez Alier, J, Rodríguez, B. 2015. Ecología Política y gestión de las aguas. Documento básico de contenidos. VII Edición Master propio en Gestión Sostenible del Agua. Universidad de Zaragoza.
- Martínez, J. 2014. SIAG: Indicadores de Sostenibilidad del Agua de Galápagos. Proyecto: Formulación de un sistema integrado de indicadores de sostenibilidad del agua para Galápagos y aplicación piloto a la isla Santa Cruz.
- Martínez, J. 2015. Herramientas para la gestión integrada de cuencas. Documento básico de contenidos. VII Edición Master propio en Gestión Sostenible del Agua. Universidad de Zaragoza.
- Matus, N et als. 2004. Recursos hídricos en Chile. Desafíos para la sustentabilidad. Programa Chile Sustentable. Chile.

- Ministerio de Medio Ambiente (MMA). 2011. Informe del estado del Medio Ambiente. Resumen ejecutivo. Gobierno de Chile. En: http://www.mma.gob.cl/1304/articles-52016_resumen_ejecutivo2011.pdf
- Ministerio de Obras Públicas (MOP). 2012. Plan regional de infraestructura y gestión del recurso hídrico al 2021, Región de los Lagos. Gobierno de Chile.
- Ministerio de Obras Públicas (MOP). 2013. Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025. Gobierno de Chile.
- Ministerio del Interior y Seguridad Pública. 2015. Política Nacional para los recursos hídricos. Gobierno de Chile.
- Montenegro, I y Farías, A. 2012. Ordenamiento territorial en el sur de Chile. Experiencia de WWF con pueblos indígenas y comunidades locales. Valdivia, Chile: WWF.
- Moreno, M. 2015. Conceptos básicos de hidrología e hidrometría. Documento básico de contenidos. VII Edición Master propio en Gestión Sostenible del Agua. Universidad de Zaragoza.
- Mundaca, R. 2014. La privatización de las aguas en Chile. Causas y resistencias. Editorial América en movimiento. Santiago, Chile.
- La Calle, A. 2003. El nuevo marco jurídico que introduce la Directiva Marco de Agua en la Unión Europea. En: El Agua en España, propuestas de futuro. Ediciones del oriente y del mediterráneo. España.
- Larraín, S et als. 2010. Marco jurídico para la gestión del agua en Chile. Programa Chile Sustentable. Chile.
- Leff, E. 2003. La ecología política en América Latina. Un campo en construcción. Revista Polis. Volumen 2, N°5.

- Olcina, J. 2015. Cambio climático y gestión de riesgos. Documento básico de contenidos. VII Edición Master propio en Gestión Sostenible del Agua. Universidad de Zaragoza.
- Ollero, A. 2015. Hidrogeomorfología de sistemas fluviales: funcionalidad, caracterización y diagnóstico. Documento básico de contenidos. VII Edición Master propio en Gestión Sostenible del Agua. Universidad de Zaragoza.
- Ortega-Cerda, 2010. Indicadores internacionales de Soberanía Alimentaria. Nuevas herramientas para una nueva agricultura. Revista Iberoamericana de Economía Ecológica Vol. 14: 53-77. Barcelona, España.
- Ostrom, E. 2009. A General Framework for Analyzing Sustainability of Social-Ecological Systems. Science 325: 419-422.
- Oyarzún C, Frêne, C, Lacrampe, Huber, A, & Hervé, P. 2011. Propiedades hidrológicas del suelo y exportación de sedimentos en dos microcuencas de la Cordillera de la Costa en el sur de Chile con diferente cobertura vegetal. Bosque (Valdivia), 32(1), 10-19. <https://dx.doi.org/10.4067/S0717-92002011000100002>
- Poo, P, Larraín, S, (eds). 2010. Conflictos por el agua en Chile. entre los derechos humanos y las leyes del mercado. Programa Chile sustentable. Chile.
- Quiroga, 2001. Indicadores de sostenibilidad ambiental y de desarrollo sostenible: Estado del arte y perspectivas. División de Medio Ambiente y Asentamientos Humanos. CEPAL. Santiago de Chile, 2001.
- Román, A. 2009. Gobernabilidad para el desarrollo local en Chiloé. Nuevos desafíos generados por la salmonicultura a las municipalidades en un contexto de cambio global. Tesis para optar al título de Magíster en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente. Instituto de Estudios Urbanos y territoriales, Pontificia Universidad Católica, Santiago, Chile.
- Salieres, M, et al. 2005. La agricultura familiar chilota en perspectiva. Lider 13:79-104.

- Servicio Nacional de Geología y Minería (Sernageomin). 2008. Levantamiento hidrogeológico y potencial de agua subterránea de la depresión central de las Región de los Ríos y los Lagos. Recursos de agua subterránea en el sector occidental de la hoja de Castro y Vulnerabilidad de acuíferos en el sector occidental de la hoja de Castro. Información otorgada por la Gobernación Provincial de Chiloé.
- Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS). 2009. Consumo de agua potable 2007-2008. Gobierno de Chile.
- Subirats, J et als. 2005. Gobernar ciudades y territorios en la sociedad de las redes. Revista CLAD Reforma y Democracia. No. 32. Caracas.
- Taylor, S, Bogdan, R. 1996. Introducción a los métodos cualitativos de investigación: la búsqueda de significados. Editorial Paidós. España.
- Universidad de Chile. 2016. Informe País, estado del medio ambiente en Chile. Comparación 1999-2015. Instituto de Asuntos públicos. Centro de análisis de políticas públicas. Universidad de Chile. En: <http://www.uchile.cl/publicaciones/129633/informe-pais-estado-del-medio-ambiente-en-chile>
- Van Bellen, H. 2006: Indicadores de sustentabilidad: una análisis comparativo. 2ed. Rio de Janeiro: editora FGV.
- Vargas, R. 2006. La cultura del agua. Programa hidrológico Internacional de la UNESCO para América Latina y el Caribe. Montevideo. Uruguay.
- Vieira, S. 2011. El buen-vivir en Chiloé Elaboración de un Indicador de Desarrollo Sustentable de Tercera Generación. Tesis presentada para optar al grado académico de Magíster en Asentamientos Humanos y Medio Ambiente del Instituto de Estudios Urbanos y Territoriales de la Pontificia Universidad Católica de Chile.

-Yañez, N & Gentes, I. 2005. Derechos locales sobre las aguas en Chile: análisis jurídico y político para una estrategia de gestión pertinente en territorios indígenas. WALIR. Santiago de Chile.

Páginas Web:

-Biblioteca del Congreso Nacional:

http://reportescomunales.bcn.cl/2015/index.php/Quemchi#Poblaci.C3.B3n_total_a.C3.B1o_2002_y_proyecci.C3.B3n_de_poblaci.C3.B3n_a.C3.B1o_2015. [Fecha de consulta: 22/1/16].

-Centro de Estudios Sociales de Chiloé:

<http://www.territoriossch.com/noticias-2/iy08lmws26/Se-inician-reclamaciones-ante-el-ministerio-de-energ%C3%ADa-para-evitar-que-Chilo%C3%A9-sea-declarado-Polo-de-Desarrollo-Energ%C3%A9tico> [Fecha de consulta: 21/1/17].

-Diccionario de la Lengua española: <http://dle.rae.es/?id=aHdpEID>. [Fecha de consulta: 25/1/17].

-Dirección General de aguas (DGA) Inventario Cuencas Hidrográficas. 2016:

<http://www.arcgis.com/apps/OnePane/basicviewer/index.html?appid=140491cbe86847cab6b18949442393f9>. [Fecha de consulta: 30/1/17].

<http://www.dga.cl/productosyservicios/formularios/Paginas/default.aspx>. [Fecha de consulta: 26/12/16].

-Dirección de Obras Hidráulicas (DOH):

<http://www.doh.gov.cl/APR/AcercadeAPR/Paginas/acercaAPR.aspx>. [Fecha de consulta: 2/1/16].

-Fundación Botín, 2015. Seminario internacional gestión de sequía:

<http://www.fundacionbotin.org/noticia/seminario-internacional-fundacion-botin-rosenberginternational-forum-sobre-gestion-de-la-sequia-y-la-escasez-del-agua-en-california-yespana-el-proximo-29-de-enero-de-2015-en-madrid.html>. [Fecha de Consulta: 8/3/16].

-Guía Nueva Cultura del Agua. 2012. El debate público – privado en la gestión de los servicios de abastecimiento y saneamiento urbanos: <http://www.fnca.eu/guia-nueva-cultura-del-agua/el-agua-en-el-medio-urbano/el-debate-publico-privado-en-la-gestion-de-los-servicios-de-abastecimiento-y-saneamiento-urbanos> [Fecha de consulta: 8/5/16].

-Medioambiente Asturias, España: <https://www.asturias.es/portal/site/medioambiente>. [Fecha de consulta: 18/1/17].

-Ministerio de Agronomía y Medio ambiente, España. Observatorio nacional de la sequía. http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/observatorio-nacional-de-la-sequia/que-es-lasequia/Observatorio_Nacional_Sequia_1_1_tipos_sequia.aspx. [Fecha de consulta: 9/3/16].

-Ministerio de Medio ambiente: <http://portal.mma.gob.cl/presidenta-michelle-bachelet-promulga-la-ley-que-establece-el-derecho-real-de-conservacion/> [Fecha de consulta: 29/1/17].

-Ministerio del Interior. División de Gobierno del Interior: <http://mitigacionriesgos2015.interior.gov.cl/>. [Fecha de consulta: 16/1/17].

-Ministerio de Obras Públicas. <http://www.mop.cl/servicios/Paginas/Detalleservicios.aspx?item=402>. [Fecha de consulta: 4/12/16].

<http://apr.mop.cl/index.htm>. [Fecha de consulta: 11/3/11].

-Ministerio de Salud: <http://www.angelfire.com/sc/polako/Nch409.html>. [Fecha de consulta: 11/3/11].

-Mills, M. 2013. La Milli goes to Chile: <https://mamillsblog.wordpress.com/2013/05/26/mapa-de-chiloe/>. [Fecha de consulta: 2/11/16].

-Municipalidad de Ancud. Plan Regulador Comunal de Ancud. 2013. Estudio de factibilidad de dotación de agua potable y alcantarillado: <http://www.muniancud.cl/inicio/wp->

content/uploads/2013/12/PRC_ANCUD_ESTUDIO_FACTIBILIDAD_SANITARIA_2013_10_25.pdf. [Fecha de consulta: 30/12/16].

-Museo de Arte Virtual de la Dirección de Asuntos Culturales del Ministerio de Relaciones Exteriores de Chile: <http://www.mav.cl/mundo/chiloe/index.htm>. [Fecha de consulta: 16/1/17].

-Ojo con el parlamento: <http://www.ojoconelparlamento.cl/proyecto-de-ley/reforma-al-c%C3%B3digo-de-aguas-prioridades-de-uso>. [Fecha de consulta: 26/12/16].

-Unidad de Gestión de información territorial GEONODO. GORE. 2016: <http://geonodo.goreloslagos.cl/geonodo30/index.php?r=site/start&geoprofileId=104>. [Fecha de consulta: 22/1/17].

-Universitat de Barcelona: http://www.ub.edu/fem/docs/protocols/Prot_QBR%20cast.pdf. [Fecha de consulta: 17/1/17].

-Universidad de la Frontera. http://innovacion.ufro.cl/sitio_antiguo/index.php/inicio/noticias/272-importantes-avances-presenta-proyecto-ufro-para-produccion-artificial-del-musgo-pompon [Fecha de consulta: 12/12/16].

-Turberas de Chiloé. <http://www.turberas.cl/index.html>. [Fecha de consulta: 12/12/16].

ANEXOS

1. GLOSARIO

En esta sección se definen y analizan algunos conceptos relevantes para la comprensión integral de este Proyecto de fin de Master.

-APR: Sistema de Agua potable rural. Las APR nacen con el fin de mejorar el abastecimiento de las aguas potables en zonas rurales. Estas tienen como misión el abastecer de agua potable a localidades rurales, contribuyendo al desarrollo económico y a la integración social del país. Sus objetivos son el dotar de agua potable a la población rural, según calidad, cantidad y continuidad de acuerdo con la Norma Chilena NCh 409 Of. 84.⁴⁰ Como también el obtener de los habitantes beneficiados una participación responsable y permanente, para que sea la propia comunidad organizada, quien efectúe la administración del servicio una vez construido.⁴¹

-Buen Vivir: Apunta a una ética de lo suficiente para toda la comunidad, y no solamente para el individuo. Supone una visión holística, armónica e integradora del ser humano, inmerso en la gran comunidad terrenal, que incluye además de al ser humano, al aire, el agua, los suelos, las montañas, los árboles y los animales. La preocupación central no es acumular: la Madre Tierra nos proporciona todo lo que necesitamos. (Boff 2009. En Viera 2011).

-Calidad de vida: Complementariedad entre el desarrollo socioeconómico y la sustentabilidad ambiental, equidad social y superación de la pobreza Combinación entre los componentes

⁴⁰Esta norma se estudió para actualizar las especificaciones de los capítulos 1 a 8, ambos inclusivos, de la norma chilena NCh 409.Of70 Agua Potable- Requisitos, declarada oficial de la República de Chile por Decreto N° 354 del Ministerio de Obras Públicas y Transportes, de fecha 22 de Abril de 1970. Esta norma ha sido declarada Oficial de la República de Chile por Decreto N° 11, de fecha 16 de enero de 1984, del Ministerio de Salud. Información extraída de: <http://www.angelfire.com/sc/polako/Nch409.html>. Fecha de consulta: 11/3/11. Esta norma establece los requisitos de calidad que debe cumplir el agua potable en todo el territorio nacional, según parámetros microbiológicos y de turbiedad, según sustancias o elementos químicos de importancia para la salud, según elementos radioactivos, según parámetros relativos a las características organolépticas (característica de una sustancia que se percibe con los sentidos) y según a los parámetros de desinfección. Información extraída de: http://www.dinta.cl/docs/NCh409_1_2005.pdf. Fecha de consulta: 11/3/11.

⁴¹Extraído de: <http://apr.mop.cl/index.htm>. Fecha de consulta: 11/3/11.

objetivos y subjetivos de la vida, es decir, las condiciones de la vida más la satisfacción personal de esta (Viera. 2011).

-Caudal ambiental o ecológico: Aquellos que permiten mantener de forma sostenible la funcionalidad y estructura de los ecosistemas acuáticos y terrestres asociados, contribuyendo a alcanzar el buen estado o potencial ecológico en ríos o aguas de transición (Magdaleno 2015).

-Ciclo Hidrológico: Es la base de la hidrología y se refiere al conjunto de transferencias de agua entre la atmósfera, el mar y la tierra en sus tres estados: sólido líquido y gaseoso. Sus fases son la precipitación, evaporación, evapotranspiración, intercepción, infiltración y escorrentía (Moreno 2015).

-Ciclo Hidrosocial: Modificaciones antrópicas al ciclo natural del agua, que beneficia o perjudica a unos u otros. En este inciden los sistemas de gestión del agua (Martínez Allier, Rodríguez 2015).

-Cuenca hidrográfica: La superficie de terreno cuya escorrentía superficial fluye en su totalidad a través de una serie de corrientes, ríos y, eventualmente, lagos hacia el mar por una única desembocadura, estuario o delta (La Calle 2003).

-Cultura del agua: Conjunto de modos y medios utilizados para la satisfacción de necesidades fundamentales relacionadas con el agua y con todo lo que dependa de ella. Incluye lo que se hace con el agua, en el agua y por el agua para ayudar a resolver la satisfacción de algunas de estas necesidades fundamentales (Vargas 2006).

-Desarrollo Sustentable: Desarrollo que garantice la calidad de vida para las generaciones actuales y futuras sin la destrucción de su base de sustentación, el medio ambiente (Van Bellen 2006).

-Directiva Marco de Agua (DMA): Norma del Parlamento Europeo y del Consejo Europeo por la que se establece un marco de actuación comunitario en el ámbito de la política de aguas.

-Ecología política: Manera de traducir al campo político el concepto de ecología. La ecología política reúne diferentes disciplinas como la economía ecológica, el derecho ambiental, la sociología política, la antropología ambiental, y la ética política. A la ecología política le conciernen no sólo los conflictos de distribución ecológica, sino el explorar con nueva luz las relaciones de poder que se entretajan entre los mundos de vida de las personas y el mundo globalizado. La ecología política es la política de la reapropiación de la naturaleza (Leff 2003).

-Economía ecológica: Es una economía que usa los recursos renovables con un ritmo que no exceda su tasa de renovación, y que usa los recursos agotables con un ritmo no superior al de sustitución por recursos renovables. Una economía ecológica conserva asimismo la diversidad biológica, tanto silvestre como agrícola (Martínez Alier 1992).

-Evaluación multicriterio (EMC): Incluye una familia de metodologías de apoyo a la toma de decisiones que permite identificar soluciones ‘adecuadas’ ante problemáticas complejas. La EMC ayuda a estructurar problemas en la esfera de la gestión socio-ambiental, incluyendo objetivos ecológicos, sociales, políticos y económicos en conflicto, considerando a diversos grupos de interés y diferentes lenguajes de valoración (Martínez Alier, Rodríguez 2015).

-Gestión Integrada de Cuencas/Agua o Gestión Sostenible del Agua: Se entenderán como lo mismo estos tres conceptos para fines de este Proyecto de fin de Master. La GIC se define como un proceso que promueve el aprovechamiento coordinado de la tierra, el agua y los elementos relacionados, con el fin de maximizar el bienestar social de manera equitativa y sin comprometer la sustentabilidad de los ecosistemas (FAO 2007), integrando a los actores involucrados. Esta definición es válida para estos 3 conceptos, que es también un enfoque que ayuda a administrar y desarrollar los recursos hídricos en forma sostenible y equilibrada, teniendo en cuenta los intereses sociales, económicos y ambientales. Reconoce los diferentes grupos de interés que compiten entre sí, los sectores que usan y abusan del agua, y las necesidades del medio ambiente. El enfoque integrado coordina la gestión de recursos hídricos en todos los sectores y grupos de interés, y a diferentes escalas, desde la local a la internacional. Pone énfasis en la participación en los procesos nacionales de formulación de leyes y políticas, estableciendo una buena gobernabilidad y creando acuerdos normativos e institucionales efectivos que permitan tomar decisiones más equitativas y sostenibles.

-Gobernanza del agua: Nuevo proceso de gobierno en red que implica la integración de la complejidad y la inclusión de actores diversos en el proceso político. Adopta formas no jerárquicas, basadas en la idea de cooperación, con participación de actores institucionales, mercado y sociedad civil, a través de redes de actores, participación ciudadana, voluntariado, cogestión, etc. (Ballester, Subirats 2015).

-Funcionalidad hidromorfológica: Es clave en la restauración fluvial y en la mitigación de riesgos: Las complejas funciones hidrológicas y geomorfológicas de los sistemas fluviales se fundamentan en los caudales líquidos como motor del sistema, en los caudales sólidos como fundamento de dinámica y de diversidad de los ambientes fluviales y en la evolución geomorfológica en el tiempo como garante de funcionalidad, naturalidad y dinámica. La complejidad de todos los procesos implica riqueza ambiental y diversidad ecológica (Ollero 2015).

-Indicador: Medida de la parte observable de un fenómeno que permite valorar otra porción no observable de dicho fenómeno (Chevalier 1992 en Martínez 2015).

-Justicia hídrica: Por justicia ambiental se entenderá la distribución equitativa de las cargas y beneficios ambientales entre todas las personas de la sociedad, considerando en dicha distribución el reconocimiento de la situación comunitaria y de las capacidades de tales personas y su participación en la adopción de las decisiones que los afectan (Hervé 2010). La Justicia hídrica está situada dentro de la Justicia ambiental pero referida específicamente al agua.

-Sequía: La sequía supone una anomalía transitoria, más o menos prolongada, caracterizada por un periodo de tiempo con valores de las precipitaciones inferiores a los normales en el área. La causa inicial de toda sequía es la escasez de precipitaciones (sequía meteorológica) lo que deriva en una insuficiencia de recursos hídricos (sequía hidrológica) necesarios para abastecer la demanda existente⁴². También figuran en los tipos de sequía la agrícola o hidroedáfica y socioeconómica, además de las dos ya comentadas.

-Diferencias entre sequía, aridez, escasez⁴³: La sequía, entendida como anomalía temporal de precipitación o caudal natural, puede producir, o no, una situación de insuficiencia en los suministros de agua, en función del nivel de demanda de agua existente en el área y de las características, en general, de los sistemas de explotación del recurso. La escasez representa una situación permanente de déficit en relación con la demandas de agua en un sistema de recursos de

⁴²Ministerio de Agronomía y Medio ambiente, España. En: http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/observatorio-nacional-de-la-sequia/que-eslasequia/Observatorio_Nacional_Sequia_1_1_tipos_sequia.aspx. Fecha de consulta: 9/3/16.

⁴³Ministerio de Agronomía y Medio ambiente, España. En: http://www.magrama.gob.es/es/agua/temas/observatorio-nacional-de-la-sequia/que-es-la-sequia/Observatorio_Nacional_Sequia_1_1_tipos_sequia.aspx. Fecha de consulta: 9/3/16.

ámbito regional, caracterizado, bien por un clima árido o bien por un rápido crecimiento de las demandas consuntivas. Habida cuenta que la sequía es una anomalía natural transitoria, suficientemente prolongada, debe diferenciarse de la aridez, que es una situación estructural natural de una región y por tanto permanente. Aún en estas circunstancias no debería haber déficit si los sistemas de explotación estuvieran adecuadamente diseñados y explotados y las demandas se mantuvieran en límites razonables, acordes con las características climáticas de la región. Ello precisa actuaciones planificadas a medio y largo plazo.

-Servicio ecosistémico: Contribución de los ecosistemas al bienestar humano.

-Sistema de Cosecha de Aguas Lluvias (SCALL): Todo tipo de esfuerzo técnico, simple o complejo, para aumentar la cantidad de agua de lluvia que se almacena en el suelo o en estructuras construidas, de tal manera que pueda ser utilizada posteriormente, bajo condiciones de déficit de lluvias. Cada tipo de superficie receptora de la lluvia presenta una capacidad de infiltración y de retención del agua (suelo bajo cubierta de vegetación o rastrojos, suelo desnudo, suelo profundo o delgado, terreno rocoso, techos de construcciones, caminos, patios impermeabilizados, etc.). Cualquier técnica utilizada para aumentar la cantidad de agua retenida puede ser considerada como de captación y aprovechamiento de agua de lluvia, independientemente del uso que se le otorgue (FAO 2013).

-Soberanía alimentaria: El derecho de los pueblos, comunidades y países a definir sus propias políticas agrícolas, laborales, pesqueras, alimentarias y de tierra de forma que sean ecológica, social, económica y culturalmente apropiadas a sus circunstancias únicas. Esto incluye el verdadero derecho a la alimentación y a la producción de alimentos, lo que significa que todos los pueblos tienen el derecho a una alimentación inocua, nutritiva y culturalmente apropiada, y a los recursos para la producción de alimentos y a la capacidad para mantenerse a sí mismos y a sus sociedades (Ortega-Cerda 2010).

-Ordenamiento territorial: Expresión espacial de las políticas económicas, sociales, culturales y ecológicas de la sociedad. Es a la vez una disciplina científica, una técnica administrativa y una política concebida como un enfoque multidisciplinario y global, cuyo objetivo es un desarrollo equilibrado de las regiones y la organización física del espacio según un concepto rector (Definición de La Carta Europea de Ordenación del Territorio de 1983, en Martínez 2015).

-Peligrosidad, Vulnerabilidad y Exposición: Conceptos introducidos por el análisis de riesgo. Cada uno de ellos se relaciona con los tres componentes del espacio geográfico: la naturaleza, el hombre y el territorio. Por peligro (peligrosidad) se entiende el fenómeno o proceso de carácter natural que puede originar daños a una comunidad, a sus actividades o al propio medio ambiente; la vulnerabilidad es la pérdida esperable de un determinado bien expuesto, puede tratarse de vulnerabilidad humana, estructural, económica o ecológica, de acuerdo con el tipo de riesgo a evaluar. La exposición es la disposición sobre el territorio de un conjunto de bienes a preservar que pueden ser dañados por un peligro natural (Olcina 2015).

-Planificación hidrológica: Sienta las bases de la gestión pública del agua, establece los objetivos a conseguir y adopta las medidas necesarias para alcanzarlos, así como una programación temporal para su aplicación; y establece las pautas generales que deben guiar las decisiones que a diario toman las autoridades competentes en la gestión del agua. Esas decisiones también se ven influidas por un amplio abanico legislativo, conflictos competenciales, presiones sociales o políticas, y en muchas ocasiones por la inercia de formas de proceder que han dominado el quehacer de las administraciones del agua durante décadas (Martínez 2015).

2. LISTADO DE INFORMANTES CLAVE

MEDIO	NOMBRE	DESCRIPCION
ENTREVISTA DIRECTA	Álvaro Montaña	Geógrafo del Centro de Estudios y Conservación del Patrimonio Natural (CECPAN) y parte de la organización social Defendamos Chiloé
	Guillermo Berríos	Jefe de Área del Servicio Agrícola Ganadero (SAG) de Ancud
	Cristian Frene	Hidrólogo y coordinador del Proyecto Microcuencas Abastecedoras del Agua en Chiloé
	Rolando Rojas	Ingeniero agrónomo y co-coordinador del Proyecto Microcuencas Abastecedoras del Agua en Chiloé
	Diela Alarcón	Asociación de consumidores y usuarios de Chiloé, Chiloé Activo y encargada territorial Proyecto Microcuencas Abastecedoras del Agua en Chiloé
	Iginio Baez	Vecino de Caucahue
	Enelida Nalcahuin	Presidenta de la JJ.VV de Morrolobo, Caucahue
	Segundo Gallegos	Presidente APR Caucahué
	Cecilia Alvarado	Paramédico Servicio de Salud Caucahué
	Galicia Mansilla,	Tesorera comunidad indígena Huillimó, Catrumán
	Santiago López	Presidente APR Catrumán
	Pedro Villarroel	Presidente Junta de Vecinos Catrumán
	Elba Sánchez	Vecina Catrumán
Benito Villarroel	Vecino Catrumán	

	Rosa Bernarda Altamirano	Vecina de Catrumán
	Teresa Alvarado	Vecina de Catrumán
	Carlos Oyarzún	Presidente ONG CasaLahual, Corporación de Desarrollo Agrocampesino de fomento de la Cultura de Chiloé
CORREO ELECTRONICO	Carolina Ruiz	Encargada Programa Mitigación de riesgos, Gobernación Provincial de Chiloé
	Javier Vidal	Director regional de la Dirección General de Aguas (DGA)
	Ricardo Zavalla	Fiscalizador Provincia de Chiloé, Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)
	Eugenio Celedón	Past Presidente en ALHSUD (Asoc. Latinoamericana de Hidrología Subterránea para el desarrollo) Capítulo Chileno A.G. y Gerente General Hidrogestión SA

3. DESGLOCE DEL MAPA INSTITUCIONAL RELACIONADO AL AGUA EN CHILE (Figura N°2)

La gestión hídrica ha estado históricamente en manos del Ministerio de Obras Públicas (MOP) y de suborganismos de éste tales como: Dirección general de aguas (DGA), Dirección de obras hidráulicas (DOH), Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS) y el Instituto Nacional de Hidráulica (INH). En la gestión hídrica se encuentra también: el Ministerio de Energía (MINE) con la Comisión Nacional de Energía (CNE); el Ministerio de Agricultura (MINAGRI) con el Servicio Agrícola Ganadero (SAG), el Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP), la Corporación Nacional Forestal (CONAF), el Centro de Información de Recursos Naturales (CIREN), la Comisión Nacional de Riego (CNR), la División de Protección de Recursos Naturales (DIPROREN). También tiene implicancia en asuntos hídricos el Ministerio de Defensa (MINDEF) con la Dirección Meteorológica de Chile (DMC); el Ministerio de Vivienda y Urbanismo (MINVU) con la División de Desarrollo Urbano (DOU), el Servicio de Vivienda y Urbanismo (SERVIU). Es pertinente a su vez el Ministerio del Interior con la Oficina Nacional de Emergencia (ONEMI) y los Gobiernos Regionales (GORE), así como el Ministerio de Salud (MINSAL) con el Instituto de Salud Pública (ISP); el Ministerio de Economía (MINECON) con la Subsecretaría de Pesca y Agricultura (SUBPESCA) y el Servicio Nacional de Pesca (SERNAPESCA); el Ministerio de Medio Ambiente (MMA) con el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA) y la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA); y el Ministerio de Minería (MM) con el Servicio Nacional de Geología y Minería (SERNAGEOMIN). Asociadas a la gestión del agua se encuentran también las Organizaciones de usuarios del agua (OUA): Juntas de Vigilancia (JdV), Comunidades de Obras de Drenaje (COD), Asociaciones de Canalistas (ASCAN), Comunidades de Agua (COMAG) y Organismos autónomos: Poder Judicial (PJ), Corporación Nacional de Desarrollo Indígena (CONADI), Fiscalía, Tribunal de la Defensa de la Libre Competencia (TDLC), Consejo de Ministros para la Sustentabilidad (CMS), Conservador de Bienes Raíces (CBRs), Tribunales Arbitrales (TA), Contraloría General de la República (CGR) y Tribunales de Medio Ambiente y Municipios.

4. FOTOGRAFÍAS

Imagen



Descripción

Isla Caucahué:
paisajes,
habitantes,
viviendas

		<p>Caucahué</p> <p>Acopio de agua (nótese que los estanques de acopio son boyas de salmonicultura)</p>	
			<p>Catrumán:</p> <p>paisajes, habitantes, viviendas</p>
		<p>Catrumán</p> <p>Acopio de agua</p>	



Actividades Proyecto MIC: Asamblea participativa, Talleres de: Agroecología, bosques, SCALL, ordenamiento predial participativo.

Las 3 primeras fotografías son en Caucahué y las 3 últimas en Catrumán