



**GOBIERNO DE CHILE
MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS
DIRECCIÓN GENERAL DE AGUAS
DIVISIÓN DE ESTUDIOS Y PLANIFICACIÓN**

PLAN MAESTRO DE RECURSOS HÍDRICOS, REGIÓN DE TARAPACÁ

RESUMEN EJECUTIVO

REALIZADO POR

GEOHIDROLOGÍA CONSULTORES

S.I.T. N°333



Santiago, Diciembre 2013

MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS

Ministra de Obras Públicas
Abogada Sra. María Loreto Silva Rojas

Director General de Aguas
Abogado Sr. Francisco Echeverría Ellsworth

Jefe División de Estudios y Planificación
Ingeniero Civil Sr. Adrián Lillo Zenteno

Inspector Fiscal
Ingeniero Agrónomo Sr. Javier Vidal Reyes

Profesionales División de Estudios y Planificación
Ingeniero Civil en Geografía Sr. Juan Salvador Atán Díaz
Ingeniero Civil Sra. Andrea Osses Vargas

GeoHidrología Consultores Ltda.

Jefe de Proyecto
Ingeniero Civil Sr. Pablo Rengifo

Especialistas Sénior
Ingeniero Civil Sr. Humberto Peña
Ingeniero Civil Sr. Eduardo Varas
Ingeniero Civil Sr. José F. Muñoz

Profesionales
Ingeniero Agrónomo Sr. Cristian Ortiz
Ingeniero Civil Sr. David González
Ingeniero Civil Sra. Francisca Chadwick
Ingeniero Industrial Sr. Fernando Varas
Ingeniero Civil Sra. Ximena Orrego
Ingeniero Civil Sra. Alejandra Palacios
Ingeniero Civil en Geografía Srta. Milena Calvo
Ingeniero Civil Sra. Bárbara Ronda
Ingeniero Civil Sr. Andrés Pucheu
Ingeniero Civil Sra. Mónica Ávila
Asistente Social Srta. Vilma Pérez
Sociólogo Sra. Sofía López

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1	Generalidades.....	1
1.2	Objetivos y alcances.....	1
1.3	Área de estudio.....	3
1.4	Contenidos.....	4
2	METODOLOGÍA GENERAL DEL PLAN MAESTRO.....	5
3	REVISIÓN DE ANTECEDENTES Y ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO.....	7
3.1	Diagnóstico relación oferta-demanda por recursos hídricos.....	7
3.2	Diagnóstico de calidad según fuentes y tipos de usos.....	8
3.3	Diagnóstico ambiental.....	11
3.4	Diagnóstico de infraestructura hídrica.....	12
3.5	Diagnóstico de desempeño ante eventos extremos.....	16
3.6	Diagnóstico funcional.....	18
3.7	Diagnóstico de actividades valoradas por factores no económicos.....	20
3.8	Diagnóstico de las herramientas e insumos para la gestión hídrica.....	21
3.9	Vocación Productiva.....	24
4	PARTICIPACIÓN CIUDADANA.....	26
5	DEFINICIÓN DE OBJETIVOS.....	29
6	VALIDACIÓN DE BRECHAS-DEFINICIÓN DE LINEAS DE ACCIÓN.....	34
7	IDENTIFICACIÓN Y PROPUESTA DE INICIATIVAS POR LINEA DE ACCIÓN.....	47
8	CARACTERIZACIÓN DE INICIATIVAS.....	64
9	EVALUACIÓN DE INICIATIVAS.....	66
10	PRIORIZACIÓN DE INICIATIVAS PROPUESTAS.....	67
10.1	Fases de la priorización.....	68
10.2	Resultado de la priorización.....	74
11	PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE INVERSIONES Y GASTOS.....	76
12	PLAN DE SEGUIMIENTO.....	88
13	CONCLUSIONES.....	89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1-1: Unidades hidrográficas en el área de estudio	3
Figura 2-1: Metodología General del Plan Maestro.....	6
Figura 3-1: Demanda del recurso hídrico por sector productivo (L/s).....	8
Figura 3-2: Situación hídrica por cuenca.....	10
Figura 3-3: Estructura del PIB Región de Tarapacá año 2010	25
Figura 5-1: Diagrama relación ejes del ENRH - objetivos del PM	34
Figura 6-1: Diagrama de flujo objetivos – brechas – líneas de acción	36
Figura 7-1: Diagrama de flujo objetivos – brechas – líneas de acción - iniciativas	48
Figura 8-1: Formato ficha de iniciativas catastradas.....	64
Figura 8-2: Formato ficha de iniciativas propuestas	65
Figura 10-1: Ejemplo matriz utilizada para evaluar la dependencia	73
Figura 11-1: Mapa de iniciativas catastradas territorializadas de Corto Plazo	84
Figura 11-2: Mapa iniciativas territorializadas 1 ^{era} Prioridad (Corto Plazo)	85
Figura 11-3: Mapa iniciativas propuestas territorializadas 2 ^{da} Prioridad (Mediano Plazo)	86
Figura 11-4: Mapa iniciativas propuestas territorializadas 3 ^{era} Prioridad (Largo Plazo)...	87

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 3-1: Estado de conservación de la Red de Canales	13
Tabla 3-2: Síntesis de la situación operativa de la DGA regional	19
Tabla 3-3. Estructura productiva regional de Tarapacá año 2010	24
Tabla 3-4. Resumen análisis de sensibilidad.....	25
Tabla 5-1: Objetivos finales Etapa I Plan Maestro Tarapacá	29
Tabla 6-1: Definición de líneas de acción por brechas y necesidades	37
Tabla 11-3: Iniciativas catastradas y propuestas por Línea de Acción y su objetivo	49
Tabla 7-1: Iniciativas PM v/s Ejes Estratégicos	61
Tabla 9-1: Descripción de la escala utilizada en la evaluación técnica	66
Tabla 10-1: Fase 1 de la priorización.....	69
Tabla 10-2: Modificación según dependencia.....	74
Tabla 10-3: Priorización de iniciativas propuestas del PM	74
Tabla 10-4: Resumen priorización de iniciativas propuestas	76
Tabla 11-1: Presupuesto del Plan Maestro	78
Tabla 11-2: Carta Gantt de las iniciativas del Plan Maestro	79

RESUMEN

El año 2013 el estado de Chile publicó la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (ENRH), que enmarcará el actuar del MOP, con el objetivo de conciliar los distintos intereses y usos de los recursos hídricos, para la elaboración de políticas y generación de reformas. La ENRH se basa en la elaboración de un Plan Hídrico Nacional, basado a su vez, en Planes Maestros de Recursos Hídricos Regionales. En este contexto, durante los años 2012 y 2013 la Dirección General de Aguas (DGA) en conjunto con la empresa GeoHidrología Consultores, desarrolló el Plan Maestro de Recursos Hídricos de la Región de Tarapacá (PM). Este documento es un instrumento de planificación de carácter indicativo (no normativo) cuyo propósito es contribuir a orientar las decisiones públicas y privadas, en armonía con el medio ambiente, y permitiendo la sustentabilidad del recurso hídrico dentro de una visión de corto (<5 años), mediano (5-10 años) y largo plazo (>10 años).

El PM requirió, como primera etapa, un diagnóstico de la situación hídrica regional, que entre otros aspectos evaluó: 1) la oferta y demanda hídrica, 2) la infraestructura, 3) la calidad de las aguas, 4) la situación ambiental, 5) el funcionamiento de los servicios públicos y 6) la vocación productiva. Posteriormente, se definió el objetivo general del PM basado en un análisis realizado por un grupo de expertos en recursos hídricos, la DGA y la comunidad ("*Gestionar integralmente el recurso hídrico, considerando las características del territorio, para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la Región y contribuir al crecimiento del país en un marco de desarrollo sustentable*") y 15 objetivos específicos que se agruparon en 4 dimensiones (institucional, social, ambiental y económica). La comparación entre la situación diagnosticada y los objetivos mostró las brechas y necesidades de la región. La disminución de dichas brechas se abordó por medio de dos mecanismos: a) a través de la realización de un catastro de proyectos en ejecución o en cartera y b) a través de la propuesta de iniciativas, a nivel de perfil, para cubrir aquellas brechas que no fueron resueltas por los proyectos catastrados. Finalmente, para programar la implementación, operación y/o ejecución de las iniciativas, fue necesario priorizarlas, de modo que aquellas que resuelven problemas más urgentes queden programadas en el corto plazo y las menos urgentes en el largo plazo.

El resultado final del PM es una cartera de 90 proyectos programados en el tiempo, compuesta por 34 iniciativas catastradas y 56 iniciativas propuestas, y con un costo total para los 20 años de duración del PM de \$26.021 millones de pesos chilenos, de los cuales \$14.015 millones corresponden a las iniciativas propuestas por el plan. Respecto de la programación de las iniciativas propuestas 28 fueron programadas en el corto plazo, 22 en el mediano plazo y 6 en el largo plazo. La programación del 50% de iniciativas en el corto plazo, da muestra de la voluntad del PM para dar respuesta a los temas y/o problemas más urgentes a resolver en la Región.

Es importante indicar que durante todo el proceso se consideró la participación de la ciudadana, a través de diversos talleres desarrollados en las localidades de Pica, Camiña e Iquique, donde se trabajaron distintos aspectos del plan y fueron presentados los avances y resultados finales. Adicionalmente, el PM fue sometido a una Evaluación Ambiental Estratégica (EAE), la que fue desarrollada durante todo el proceso y que tuvo por objetivo incorporar la dimensión ambiental en el desarrollo del plan.

1 INTRODUCCIÓN

1.1 GENERALIDADES

El Plan Maestro de Recursos Hídricos de la Región de Tarapacá (PM) se enmarca dentro de la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (ENRH), publicada durante el año 2013 por el Gobierno de Chile. Esta estrategia nacional corresponde a una hoja de ruta basada en cinco ejes sobre los cuales se enmarcará el actuar del Ministerio de Obras Públicas (MOP) y, en especial, el de la Dirección General de Aguas (DGA) hacia el año 2020, para conciliar los distintos intereses y usos, elaboración de políticas y generación de reformas, siendo ellos: 1) Gestión Eficiente y Sustentable, 2) Mejorar la Institucionalidad, 3) Enfrentar la Escasez, 4) Equidad Social y 5) Ciudadanía Informada.

La ENRH se basa en la elaboración de un Plan Hídrico Nacional, que a su vez se construye sobre la base de Planes Maestros de Recursos Hídricos Regionales. Dichos planes buscan definir las directrices para realizar una adecuada gestión de los recursos hídricos, a través de la coordinación adecuada de los programas de acción y las obras involucradas, manteniendo una planificación de futuro, integrando soluciones estatales y privadas, optimizando las inversiones y administrando los recursos como sistemas a nivel de cuenca, y a través de estudios y mediciones técnicas de los sistemas subterráneos y superficiales, bajo el marco legal e institucional vigente.

Un Plan Maestro de Recursos Hídricos es un instrumento de planificación indicativo cuyo propósito es contribuir a orientar las decisiones públicas y privadas, con el fin último de maximizar la función económica, social y ambiental del agua, en armonía con el medio ambiente y en condiciones de equilibrio que permita la sustentabilidad dentro de una visión de corto, mediano y largo plazo, dotando a los actores de las herramientas y capacidades para abordar los desafíos que esto impone.

La confección del Plan Maestro de Recursos Hídricos de la Región de Tarapacá fue desarrollada en dos períodos consecutivos, entre los años 2012 y 2013. Durante el año 2012 se efectuó el estudio de diagnóstico denominado "Diagnóstico Plan Maestro de Recursos Hídricos, Región de Tarapacá" (SIT N° 290, DGA, 2012), en adelante DPM, consistente en un completo levantamiento y análisis de información, resultado del cual se determinó el estado actual de los recursos hídricos, abarcando desde temas regionales e institucionales, hasta la situación territorializada a nivel de sectores y cuencas. Durante el año 2013, se elaboró la formulación bajo el estudio denominado "Plan Maestro de Recursos Hídricos de la Región de Tarapacá", realizado por la División de Estudios y Planificación de la DGA, en conjunto con la Dirección Regional, a través de GeoHidrología Consultores, adjudicado bajo la Resolución Exenta N° 1417 del 8 mayo de 2013 (ID licitación N° 1019-26-LP13).

Este documento corresponde al Resumen Ejecutivo del Plan Maestro de Recursos Hídricos de la Región de Tarapacá.

1.2 OBJETIVOS Y ALCANCES

El objetivo general de este documento de gestión indicativo es proponer medidas concretas que disminuyan las brechas y necesidades identificadas en el territorio en materia de recursos hídricos, logrando de este modo maximizar el desarrollo regional y, por consiguiente, mejorar la calidad de vida de los habitantes de la Región.

De acuerdo a lo anterior, se plantearon los siguientes objetivos específicos:

1. Realizar una revisión de antecedentes y un análisis crítico del estudio "Diagnóstico Plan Maestro de Recursos Hídricos, Región de Tarapacá".
2. Definir los objetivos estratégicos del Plan Maestro.
3. Validar brechas y necesidades, y definir líneas de acción.
4. Identificar iniciativas, proyectos y programas en ejecución, aprobados y en estudio para el corto, mediano y largo plazo que permitan reducir o mitigar las brechas determinadas.
5. Proponer proyectos y/o estudios que permitan reducir brechas que no son cubiertas con los proyectos identificados y desarrollarlos a nivel de perfil.
6. Evaluar técnica, económica, social y ambientalmente los proyectos que conforman el Plan y priorizarlos en el tiempo.
7. Formular un calendario de inversión identificando horizontes de corto, mediano y largo plazo.
8. Identificar y proponer formas de coordinación para la implementación del Plan.
9. Formular un plan de seguimiento, que le permitirá al PM, establecer la eficacia de su implementación y generar los mecanismos adecuados que permitan su evaluación, actualización y rediseño.

Adicionalmente el estudio consideró dos actividades transversales al desarrollo de cada una de sus etapas, siendo éstas: 1) Participaciones Ciudadanas y 2) Evaluación Ambiental Estratégica (EAE). Junto con lo anterior se desarrolló un Sistema de Información Geográfica donde se incluye toda la información necesaria para replicar las figuras contenidas en el informe o utilizadas en el desarrollo del estudio.

En el proceso de Participación Ciudadana (PAC) se llevaron a cabo 9 talleres informativos y consultivos en las localidades de Iquique, Pica y Camiña (3 en cada localidad correspondientes a las distintas etapas del estudio), donde se convocó a las comunidades de la Región y actores relevantes de la institucionalidad pública y del sector privado, contándose con una adecuada representatividad de ellos.

En común acuerdo con la Inspección Fiscal y el Ministerio del Medio Ambiente, se definió que durante la ejecución del Plan Maestro, la EAE fuese desarrollada como ejercicio metodológico. En consecuencia con lo anterior, la metodología EAE se ajustará a los tiempos disponibles y por lo tanto no seguirá el procedimiento administrativo regular (presentación al consejo de ministros, aprobación presidencial, etc.).

El proceso de EAE, se enmarcó dentro del desarrollo del Plan, de acuerdo a lo indicado en la ley 19.300 sobre bases generales del medio ambiente y en especial sus modificaciones promulgadas en el año 2010 mediante la ley 20.417. En este contexto, la aplicación de la EAE se basó en la metodología del Ministerio de Medio Ambiente (Guía de Evaluación Ambiental Estratégica para Políticas y Planes, MMA, Unión Europea (UE), 2012) e incluyó el desarrollo de las etapas llamadas: notificación de Inicio, diagnóstico ambiental estratégico, evaluación ambiental y elaboración de informe ambiental. En cuanto, al proceso de coordinación establecido en la EAE y observado por el MMA, se realizaron dos reuniones técnicas de consulta con organismos públicos y centros de estudio asociados al recurso hídrico, lo que en conjunto con las etapas de la EAE, permitieron incorporar las consideraciones ambientales de desarrollo sustentable, al proceso de diseño, formulación y aprobación del Plan.

Por último, es importante indicar que este Plan Maestro corresponde a una carta de navegación para la Región en la gestión de sus recursos hídricos de aquí a los próximos años, y que se enmarca dentro de la legislación vigente que contempla el actual Código de Aguas y por lo tanto no está dentro de sus alcances introducir modificaciones al sistema institucional actual.

1.3 ÁREA DE ESTUDIO

El área de estudio corresponde a la Región de Tarapacá, que comprende las comunas de Iquique, Alto Hospicio, Pozo Almonte, Camiña, Colchane, Huara y Pica, cuya población estimada preliminarmente según el Censo 2012 indica 236.000 habitantes. Hidrográficamente en la Región se diferencian 5 zonas que agrupan cuencas de drenaje con características comunes, las cuales se muestran en la Figura 1-1.

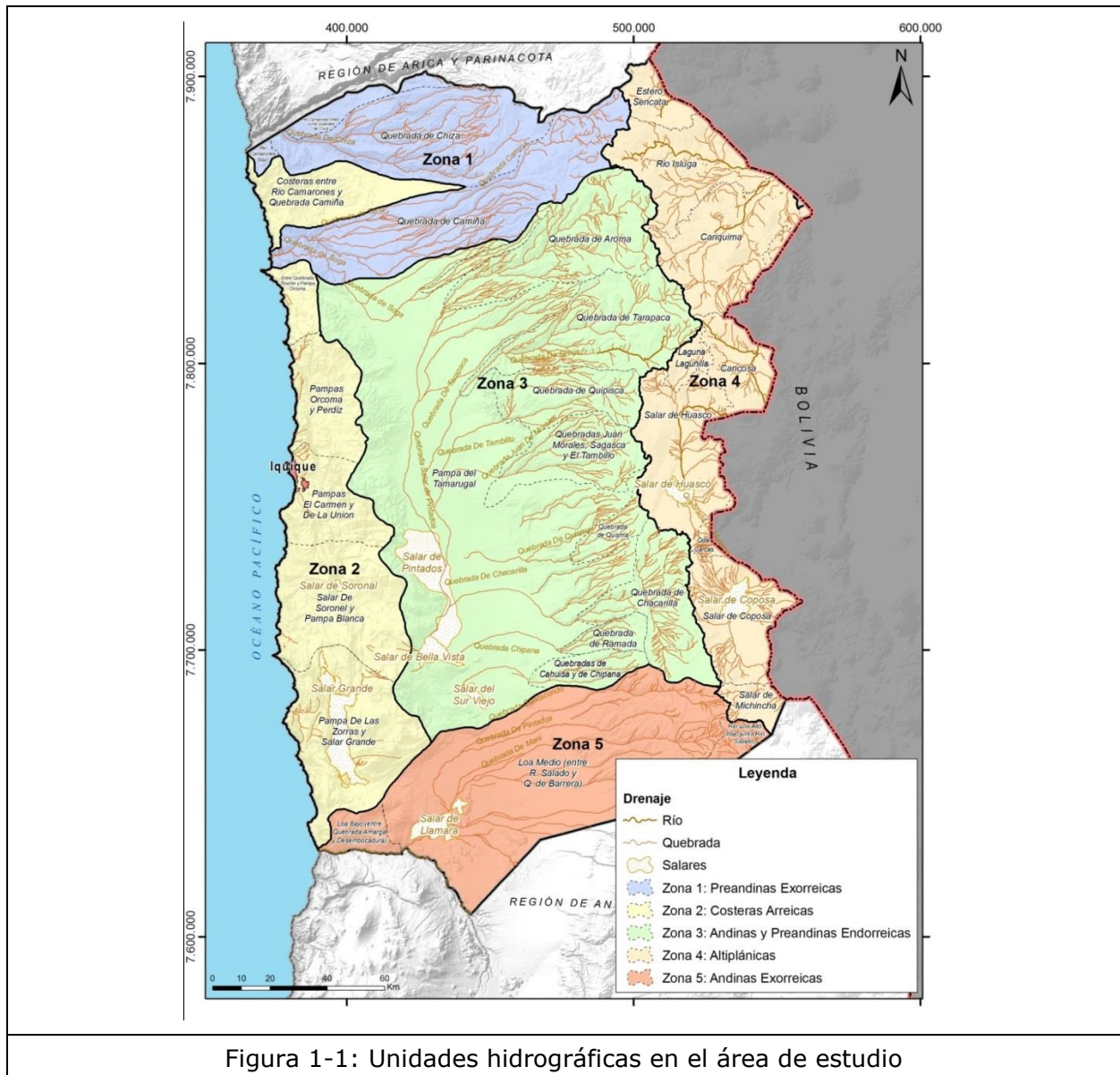


Figura 1-1: Unidades hidrográficas en el área de estudio

Fuente: Elaboración propia

1.4 CONTENIDOS

El Resumen Ejecutivo del Plan Maestro de la Región de Tarapacá ha sido organizado en 13 capítulos, los cuales dan cuenta del proceso de formulación del Plan y su propuesta de manejo en la gestión de los recursos hídricos para la Región.

De acuerdo con lo anterior, los contenidos considerados fueron los siguientes:

- **Capítulo 1 Introducción.** Se presentan los antecedentes relativos a la introducción, objetivos, alcances y área de estudio.
- **Capítulo 2 Metodología General del Plan Maestro.** Se presenta el esquema general de las actividades realizadas para la formulación del Plan.
- **Capítulo 3 Revisión de antecedentes y análisis del diagnóstico.** Se incluye una síntesis del diagnóstico de la situación y gestión hídrica regional.
- **Capítulo 4 Participación Ciudadana.** Se relatan las actividades de participación desarrolladas y las principales conclusiones del proceso.
- **Capítulo 5 Definición de objetivos.** Se presentan la definición, presentación y consenso de los objetivos del Plan Maestro, los que son el sustento conceptual de la formulación del Plan, porque reflejan la visión de mediano y largo plazo de la Región en materia de recursos hídricos y establecen una visión coherente con las iniciativas propuestas y con el desarrollo sustentable de la Región.
- **Capítulo 6 Validación de brechas - Definición líneas de acción.** Se entrega la identificación de brechas y necesidades de la situación actual en materia hídrica para alcanzar los objetivos determinados por el Plan Maestro y la definición de las líneas de acción para abordar dichas necesidades.
- **Capítulo 7 Identificación y propuesta de iniciativas por línea de acción.** Se presenta un resumen de iniciativas catastradas e iniciativas propuestas en temas relacionados con recursos hídricos para cubrir las necesidades locales y regionales establecidas. Estas iniciativas se agrupan bajo las líneas de acción definidas. Adicionalmente, se incluye una descripción de la metodología que se usó para escoger cuales iniciativas se desarrollan del total de iniciativas que se proponen.
- **Capítulo 8 Caracterización de iniciativas.** Se incluye una síntesis de la caracterización de las iniciativas catastradas y propuestas que conforman el Plan.
- **Capítulo 9 Evaluación de iniciativas.** Se presentan los principales resultados de las evaluaciones técnica, social, ambiental y económica de las iniciativas del Plan.
- **Capítulo 10 Priorización de iniciativas.** Se entrega una priorización de iniciativas basada en la evaluación anterior, la que es el sustento para la confección y programación de inversiones y gastos.
- **Capítulo 11 Presupuesto y programación de las inversiones y gastos.** Se presenta la programación y presupuesto de las iniciativas según la priorización anterior dándole forma al Plan Maestro de Recursos Hídricos.
- **Capítulo 12 Plan de seguimiento.** Se presenta el plan de seguimiento del PM y los mecanismos de su evaluación, actualización y rediseño.
- **Capítulo 13 Conclusiones.** Se presentan conclusiones generales del Plan Maestro.

2 METODOLOGÍA GENERAL DEL PLAN MAESTRO

La metodología para la construcción del Plan Maestro de Recursos Hídricos de la Región de Tarapacá se desarrolló con el objetivo de proponer acciones y proyectos futuros, concordantes con la importancia del recurso hídrico y realidad territorial de la Región.

A continuación se presenta una descripción y alcances de las principales etapas desarrolladas según la Figura 2-1, que muestra el esquema conceptual de la metodología utilizada.

La formulación del Plan Maestro comenzó con la completa revisión del estudio de diagnóstico realizado el año 2012, con el fin de validar sus resultados o realizar trabajos adicionales para complementar los antecedentes necesarios en la formulación del Plan.

Con esta información se definieron y validaron los objetivos del Plan Maestro, los que son el sustento conceptual en la formulación del Plan y establecen una visión coherente con el desarrollo sustentable y realidad de la Región.

Con los objetivos definidos y validados se establecieron las brechas o necesidades de la situación actual para alcanzar dichos objetivos.

Las brechas y necesidades fueron abordadas a través de la generación de líneas de acción por objetivos, las que en una etapa siguiente fueron completadas por iniciativas.

Parte importante del trabajo fue la recopilación exhaustiva en gabinete y en la Región de iniciativas y programas en ejecución, aprobados y en estudio, de origen público y privado existentes, que permitieran reducir o mitigar las brechas determinadas de modo de cumplir con los objetivos del Plan.

Una vez que se finalizó con el levantamiento de las iniciativas existentes se evaluó si éstas eran suficientes para suplir las brechas identificadas por objetivos. En caso de que no fueran suficientes, el PM propuso iniciativas o proyectos para mitigar de manera efectiva las brechas. De las iniciativas propuestas, un subconjunto de ellas fueron desarrolladas a nivel de perfil, en forma conceptual considerando campos como: objetivos, responsables, dependencia de otras iniciativas, antecedentes que la sustentan, descripción de la misma y costos asociados.

La elección de las iniciativas a desarrollar a nivel de perfil, se realizó mediante la selección de las Líneas de acción de acuerdo a los siguientes criterios: 1) aporte de cada línea de acción a solucionar los problemas priorizados por la comunidad en las PAC, 2) aporte de cada línea de acción a dar cumplimiento a los ejes estratégicos de la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (ENRH), 3) grado de urgencia en la implementación de la línea de acción, de acuerdo a los lineamientos entregados por la autoridad regional (DGA regional), y 4) resultados de la evaluación ambiental en el marco de la EAE.

Posteriormente, el total de iniciativas del PM (catastradas y propuestas) fueron evaluadas técnica, social, ambiental y económicamente. El resultado de las evaluaciones fue utilizado para priorizar las iniciativas, con el objetivo de definir su plazo de ejecución en el corto, mediano y largo plazo. Las iniciativas catastradas no fueron contempladas en esta etapa debido a que cuentan con tiempos de implementación ya definidos. La priorización de las iniciativas propuestas se realizó en cuatro fases sucesivas: a) priorización basada en la evaluación técnica, social, económica y ambiental, b) criterio experto, c) congruencia con los lineamientos de la DGA regional y d) dependencia técnica de una iniciativa con otra.

Definido el tiempo de implementación para las iniciativas, se desarrolló una programación

y un plan de inversiones. La programación es presentada a través de una Carta Gantt, que contiene información como: horizontes de implementación, costos de inversión y organizaciones ejecutoras propuestas, entre otros aspectos.

Este calendario o programa de inversión corresponde al resultado del Plan Maestro y representa una carta de navegación clara que contribuirá a orientar las decisiones públicas y privadas en materia hídrica de la Región.

Considerando que el PM es un instrumento de gestión autocontenido, y por tanto, considera y especifica los mecanismos adecuados que permitan evaluar y actualizar el plan en su conjunto, y también proporcionar la información requerida para su reformulación, es que incorpora un Plan de Seguimiento (PS) con el fin de medir la eficacia de su implementación, mediante indicadores asociados al grado de cumplimiento de las iniciativas propuestas por el PM y de los objetivos definidos para el Plan.

En forma transversal a cada uno de estos procesos, como se indica en la Figura 2-1 las actividades de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) y Participación Ciudadana (PAC), fueron, retroalimentando en cada etapa los distintos requerimientos de dicho proceso.

Finalmente la presentación del Plan Maestro se realizó a través de una actividad de participación ciudadana y la aprobación de la Inspección Fiscal.

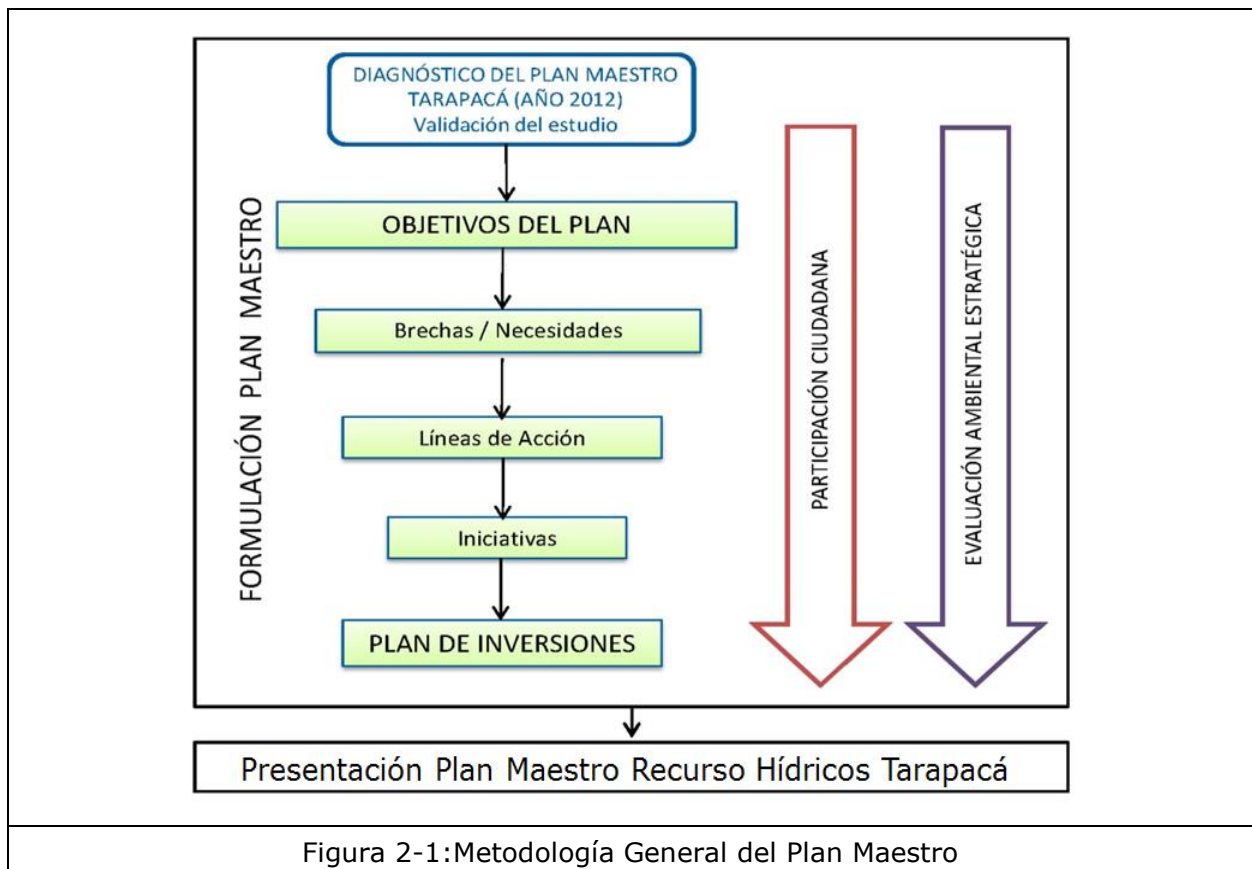


Figura 2-1: Metodología General del Plan Maestro

Fuente: Elaboración propia

3 REVISIÓN DE ANTECEDENTES Y ANÁLISIS DEL DIAGNÓSTICO

Se revisaron los resultados del estudio de diagnóstico DPM ejecutado durante el año 2012 y se realizó un análisis crítico de la información presentada. A partir de este análisis se ejecutó un trabajo de recopilación y síntesis para el mejoramiento y actualización de los antecedentes e información necesaria para la confección del presente Plan, cuya actividad se denominó "Trabajos Complementarios" y se encuentran detallados en Anexo B del Informe Final.

Como resultado se obtuvo un diagnóstico más robusto de las características y situación hídrica de la Región que relevó 7 temas específicos, siendo estos:

- 3.1 Diagnóstico relación oferta-demanda por recursos hídricos.
- 3.2 Diagnóstico de calidad.
- 3.3 Diagnóstico de infraestructura hídrica.
- 3.4 Diagnóstico de desempeño ante eventos extremos.
- 3.5 Diagnóstico ambiental.
- 3.6 Diagnóstico funcional.
- 3.7 Diagnóstico de actividades valoradas por factores no económicos.
- 3.8 Diagnóstico de las herramientas e insumos para la gestión hídrica.

A continuación se sintetizan los contenidos centrales de cada uno de estos temas en relación al levantamiento de brechas y necesidades de la Región en materia hídrica, que han sido la base para el establecimiento de un porcentaje importante de las brechas y necesidades regionales y posterior propuesta de iniciativas.

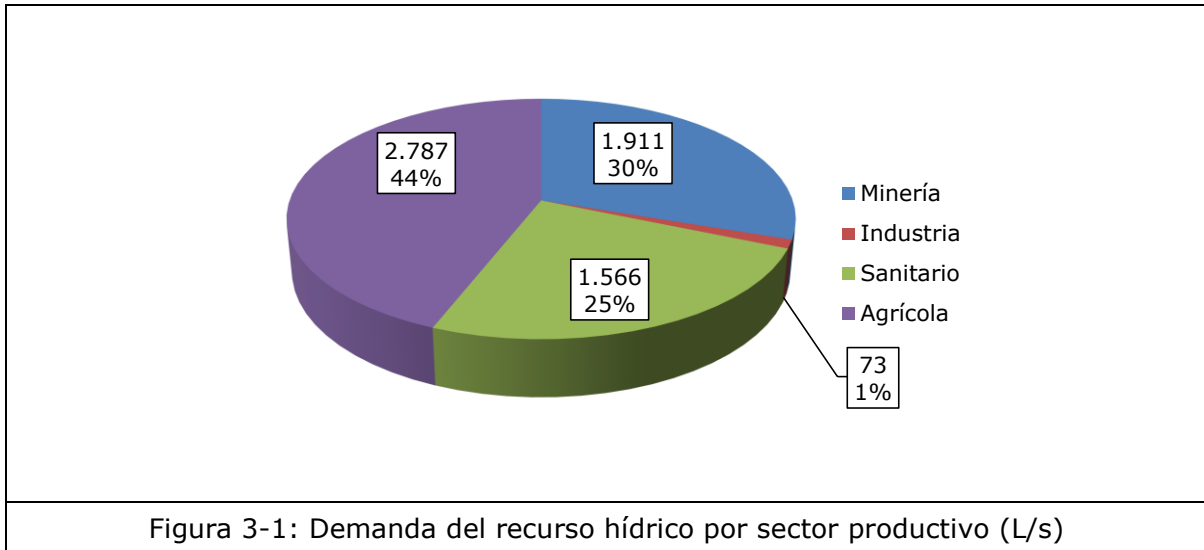
3.1 DIAGNÓSTICO RELACIÓN OFERTA-DEMANDA POR RECURSOS HÍDRICOS

Las estimaciones de oferta hídrica con metodologías simplificadas se encuentran disponibles en gran parte de la Región y son válidas como una primera aproximación a la disponibilidad de recursos hídricos superficiales y subterráneos. En base a lo anterior, el PM propone realizar actualizaciones periódicas de las estimaciones disponibles, utilizando series actualizadas de información pluviométrica. Un periodo razonable de actualización puede ser entre 5 y 10 años de registros.

En cuanto a la demanda hídrica actual, de acuerdo al DPM, existen cuatro sectores productivos principales, que presentan los siguientes porcentajes de uso sobre la demanda total: minería 30% (1.911 L/s), agrícola 44% (2.787 L/s), sanitario 25% (1.566 L/s) e industrial 1% (73 L/s), ver Figura 3-1. Estos valores corresponden a la actualización de los valores calculados en el DPM, de acuerdo al recálculo de la demanda de los sectores agrícola y sanitario que se realizó en el PM. Las proyecciones indican que la demanda minera debiera ser cubierta por agua de mar, la demanda agrícola e industrial debiera mantenerse y la demanda sanitaria debiera aumentar.

A modo de síntesis, la situación oferta-demanda para el territorio estudiado, se presenta en la Figura 3-2. En ella se especifican los derechos aprobados clasificados según tipo de uso y fuente, en forma sintética para cada cuenca, junto a los consumos estimados por sector productivo.

Actualmente existen cuatro áreas de restricción declarados por la DGA en la Región y se recomienda revisar y validar la información existente de manera de poder incorporarla a la gestión de las cuencas, con herramientas modernas y actualizadas.



3.2 DIAGNÓSTICO DE CALIDAD SEGÚN FUENTES Y TIPOS DE USOS

Se presenta la situación de calidad natural de las aguas de la Región para cada sector en base a: antecedentes de los estudios anteriores más recientes y la situación de las fuentes emisoras potencialmente contaminantes junto a su distribución en la Región.

Situación natural de las fuentes

Zona 1: Cuencas Preandinas exorreicas: La calidad de agua de la cuenca de la Qda. Camiña presenta conductividad baja y pH neutro, con altas concentraciones de boro y arsénico. Las concentraciones de macroiones son normales, con predominio del cloruro de sodio (Ayala y Cabrera, DGA, 1994). Según CIDERH, 2013, las aguas del río Camiña presentan Arsénico (0,60 mg/l) por sobre las normas de consumo humano y riego. La conductividad es adecuada para el consumo humano (900 μ S/cm).

Para las aguas de la cuenca de la Qda. Chiza no se dispone de información de calidad química.

Zona 2: Cuencas Costeras: Las cuencas costeras han sido consideradas escasas en recursos hídricos y por ello no han sido objeto de estudios, por lo tanto no existe información de la calidad de agua.

Zona 3: Cuencas andinas y preandinas endorreicas (Pampa del Tamarugal): Los estudios de calidad química se enfocan a las aguas superficiales de las quebradas Tarapacá y aguas subterráneas del acuífero de la Pampa del Tamarugal, existiendo escasa o nula información de calidad en las demás quebradas afluentes a la Pampa.

Según CADE-IDEPE, DGA, 2004; la calidad natural de la cuenca de las quebradas que componen la Quebrada Tarapacá varía de buena a mala, observándose principalmente gran concentración de metales e iones. La calidad natural de los tributarios de la parte alta de la cuenca presenta gran cantidad de metales, de origen natural.

En la Pampa del Tamarugal, en el sector del Salar de Pintados, Risacher y otros (1998) describen un grupo de aguas que cumplen con la calidad de agua potable y otro grupo

que no cumplen con la normativa NCh N°409/1 Of.2005 dada su elevada salinidad, altas concentraciones de sodio, sulfato y arsénico.

Por otro parte, CIDERH, 2013, indica que las aguas subterráneas de la Pampa del Tamarugal presentan una gran variabilidad espacial de la salinidad: en los sectores de La Huaica, La Tirana, Canchones y Colonia de Pintados, la salinidad es baja, mientras que en los sectores de Dolores, Negreiros y Cala-Cala la concentración en sales es alta, debido fundamentalmente a los procesos de evaporación de las aguas sulfatadas y cloradas-sódicas que allí se localizan. Asimismo, en el sector norte del salar de Bellavista se encuentran las aguas con la mayor salinidad registrada.

Zona 4: Cuencas Altiplánicas: El estudio DGA-PUC, 2009, evalúa en forma global y local para cada cuenca la calidad de las aguas de esta zona en la Región, indicando que las aguas subterráneas y superficiales se distribuyen en amplios rangos de conductividad eléctrica (CE) y en general se caracterizan por ser relativamente dulces a salobres, no obstante es frecuente reconocer aguas salinas en los dominios de los salares. El rango de pH, por el contrario, apenas varía entre 7 y 8.

Respecto a la composición de las aguas, no se aprecian grandes diferencias entre los análisis de muestras obtenidas de pozos, manantiales, lagunas o ríos. La concentración relativa de los elementos mayoritarios varía más bien en función de los rangos de salinidad. Especialmente elevada se considera la concentración de algunos elementos minoritarios (>2 mg/L) como el boro, litio y silicio que se atribuye a las características volcánicas del altiplano. Dada esta situación, más del 80% de las aguas analizadas presentan problemas de calidad respecto a las normas chilenas de agua potable y riego.

Los parámetros sobrepasados con mayor frecuencia son el arsénico, cromo, boro, cianuro y Sólidos Totales Disueltos.

Según el estudio CIDERH, 2013, las aguas de las cuencas altiplánicas se caracterizan por presentar mayor proporción de sodio y sulfato particularmente en los sectores de los volcanes de Isluga al norte e Irrupuntucu al sur. En el río Collacagua y en las vertientes Norte y Ermitaño del acuífero Salar del Huasco predominan altos contenidos de calcio y bicarbonato. Por otra parte, se determinaron como zonas de riesgo para consumo humano causado principalmente por las elevadas concentraciones de arsénico en el río Cariquima, río Cancosa, río Isluga y río Collacagua.

Zona 5: Cuencas Andinas exorreicas (Salar de Llamara): Según Ayala y Cabrera, DGA, 1994; la Qda. de Guatacondo presenta una alta conductividad y un pH alcalino. La concentración de boro es alta y la de arsénico levemente alta. A nivel macroiónico no presenta ninguna singularidad.

Según CIDERH, 2013, las aguas de la Qda. de Guatacondo sobrepasan las concentraciones máximas permisibles en la NCH 409/1 Of. 1984 en arsénico, boro y manganeso.

Por otra parte, el acuífero Salar de Llamara presenta los valores de salinidad más altos de la Depresión Central de la Región de Tarapacá (valores superiores a los más altos del acuífero Pampa del Tamarugal). El agua de los puquios son salmueras; presentan altos contenidos de sales y de iones específicamente tóxicos (arsénico, boro, etc.).

Situación Hídrica

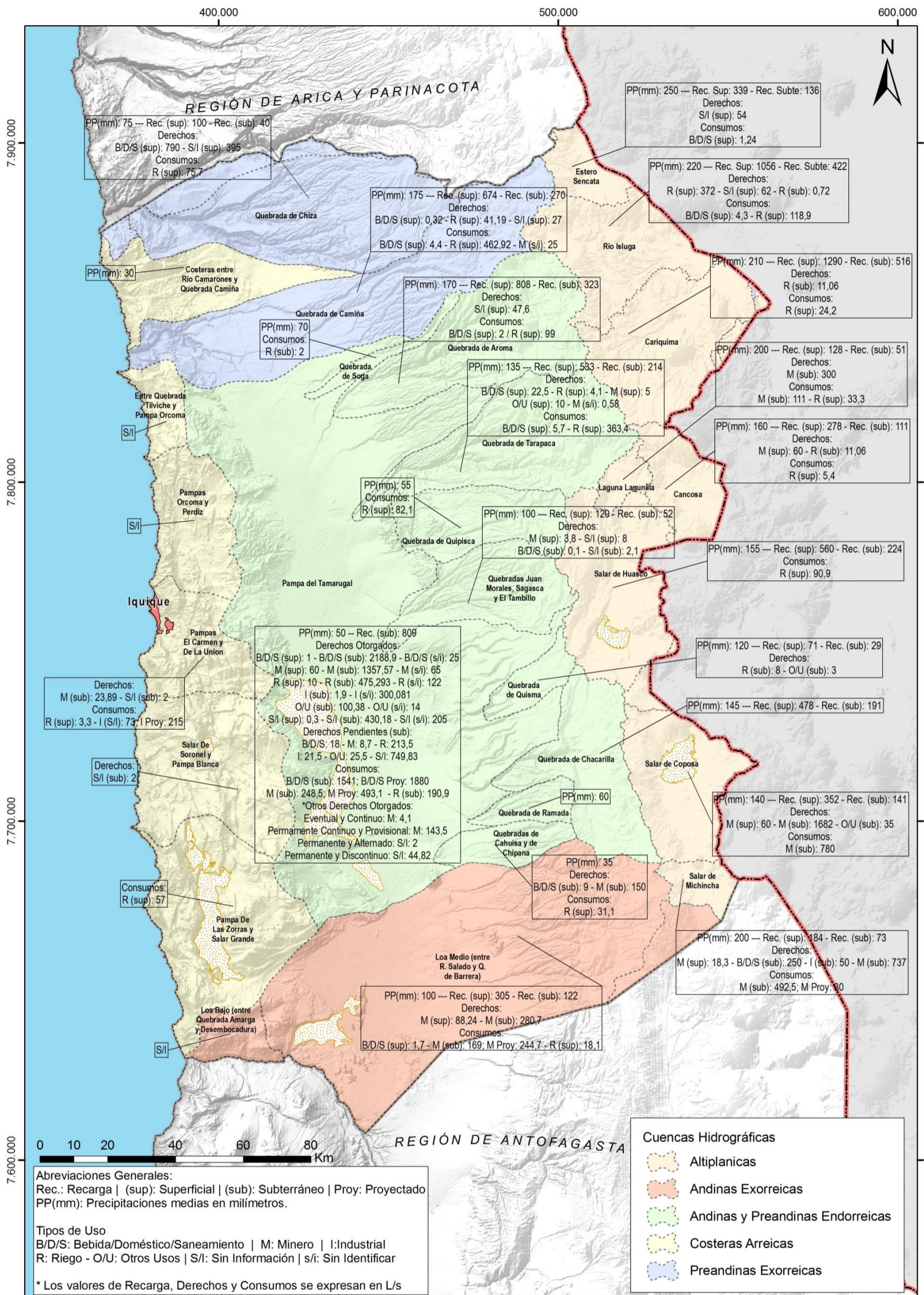


Figura 3-2: Situación hídrica por cuenca

Fuente: Elaboración propia
 Nota: La información de derechos de aguas corresponde a Diciembre de 2011

Fuentes emisoras

Las fuentes de contaminación puntual son supervisadas por la SISS y se encuentran bien caracterizadas, corresponden a las descargas de aguas residuales a cursos de agua superficial o subterránea y los rellenos sanitarios. Según las bases de datos de la SISS en la Región de Tarapacá no existen descargas a cursos superficiales al año 2012 y sólo existe un registro de descarga mediante infiltración a aguas subterráneas regulado por el DS N°46 que corresponde a la planta de CESMEC S.A. en Alto Hospicio.

Con respecto a los rellenos sanitarios, en la Región de Tarapacá existen hasta el momento 3: uno en Camiña, otro en Pica y otro en Iquique llamado El Boro.

Por otro lado, las fuentes de contaminación difusa sí podrían representar focos de contaminación importante, como por ejemplo los agroquímicos utilizados en la actividad agrícola, la potencial generación de drenaje ácido por pasivos ambientales mineros y productos generados por asentamientos humanos sin servicios básicos de alcantarillado ni recolección de residuos.

3.3 DIAGNÓSTICO AMBIENTAL

La definición de la situación ambiental de la Región se fundamentó principalmente en la identificación de los sitios ambientalmente protegidos y la presencia de elementos antrópicos (proyectos relevantes y pasivos ambientales) con su monitoreo ambiental, que pueden afectar la calidad y cantidad del recurso hídrico en la Región. En términos generales se puede indicar que la Región no presenta graves problemas ambientales o que éstos estén generalizados, sin embargo, existen problemas puntuales asociados mayoritariamente a la actividad minera. A continuación se presenta un diagnóstico basado en las zonas definidas por la DGA.

Zona 1 - Preandinas Exorreicas: corresponde a un sector con baja actividad antrópica asociada a proyectos mineros, encontrándose únicamente la presencia de una minera, que toma aguas de la Quebrada Tana y para la cual existe un Plan de Alerta Temprana, que impone un caudal ecológico en el cauce. Actualmente el sistema de medición del caudal antes del punto de captación no está operativo y por lo tanto no existe certeza de su cumplimiento.

Zona 2 – Costeras Arreicas: corresponde a un sector con presencia de actividad antrópica asociada a la alta densidad de población existente y al alto porcentaje de pasivos mineros abandonados. Fuera del sistema urbano (Iquique-Alto Hospicio), uno de los principales agentes antrópicos corresponde a las operaciones existentes en Puerto Patache, donde han existido problemas de afloramiento de aguas industriales producto del funcionamiento incorrecto de piscinas de contención.

Zona 3 - Andinas y Preandinas Endorreicas: corresponde a una zona donde existe protección ambiental en diversas áreas sensibles con dependencia directa del recurso hídrico. La presencia masiva de la industria minera y sanitaria, sumado al alto porcentaje de derechos de agua otorgados en la zona, hacen que la actividad antrópica incida directamente en el estado de los sistemas presentes. Producto de la actividad minera se han identificado problemas ambientales en Quebrada Quipisca, producto de filtración de sectores de lixiviación. También se ha identificado problemas de extracciones irregulares de agua, lo que ha generado descensos del acuífero. Lo anterior ha ocurrido específicamente en el acuífero de la Pampa del Tamarugal, donde incluso existen fallos judiciales por usurpación de agua y donde el estado de Chile interpuso acciones de

reparación ambiental e indemnización de perjuicios derivados del daño ambiental. Finalmente otro sector que presenta contaminación antrópica es el sector denominado Puchuldiza, donde producto de las exploraciones geotérmicas realizadas en la zona por diversas entidades quedó un vestigio antrópico inducido como géiser permanente.

Zona 4 – Altiplánicas: corresponde a una zona con una superficie amplia de sitios protegidos ambientalmente, ya sea a través de protección legal (Sitios RAMSAR, santuarios de la naturaleza, acuíferos protegidos, etc.) o catalogados como sitios en estrategias regionales de biodiversidad. Adicionalmente en la zona se encuentran proyectos mineros cuya área de influencia contemplan dichas áreas protegidas. Se destacan 7 acuíferos de protección prioritaria, los que alimenta las vegas Huasco Grande, Chullumpine, Huascolipe, Chusquina, Ujina, La Represa y Michincha. La gran importancia hídrica que posee la zona, tanto desde el punto de vista subterráneo como superficial (afloramientos de agua), conlleva a un alto otorgamiento de derechos de agua, lo que acompañado a las operaciones mineras existentes, genera que cuencas de la zona se encuentren con una alta actividad antrópica asociada al recurso hídrico. Las cuencas que de alguna manera han visto afectados sus sistemas ambientales son: Laguna Lagunilla, Coposa, Michincha y Río Isluga. La última de ellas no presenta actividad minera, sin embargo, ha sido utilizada principalmente para la agricultura. En esta zona existen objetos de protección catalogados como casos posibles de afectación ambiental. Un ejemplo de aquello, es el monitoreo de niveles del sistema ambiental Lagunillas que indica que éstos han disminuido cerca de 10 m, desde el año 1994 a la fecha.

Zona 5 – Andinas Exorreicas: corresponde a un sector, donde se encuentran sitios y objetos de protección ambiental y un acuífero de protección prioritaria, él que alimenta la vega Yabricoyita. Al respecto los PSA catastrados indican que no se han afectado ambientalmente los objetos de protección declarados. Sin embargo, se conocen algunos problemas de percolación de Residuos Industriales Líquidos (RILes) a las napas, asociados a sistemas de lixiviación.

3.4 DIAGNÓSTICO DE INFRAESTRUCTURA HÍDRICA

La infraestructura hídrica en la Región de Tarapacá considera 4 aspectos para los cuales se presenta un resumen de la situación actual en cobertura, capacidad y conservación de las obras. Los aspectos son:

- 1) Infraestructura de riego.
- 2) Infraestructura de defensas fluviales y de protección de riberas.
- 3) Infraestructura hidrométrica.
- 4) Infraestructura de agua potable y alcantarillado.

Infraestructura de riego

Dado que no se contaba con la información de un catastro de riego, el año 2011 se realizó el estudio "Diagnóstico de Obras Hidráulicas para Riego, Región de Tarapacá", a través de la Dirección Regional de Obras Hidráulicas. Este estudio al momento de desarrollar el Plan se encontraba en su etapa final y sólo se dispuso de una versión preliminar del Resumen Ejecutivo con fecha mayo de 2013.

Al respecto, se puede mencionar que la infraestructura de obras hidráulicas de riego, levantada a partir de un catastro en terreno en la Provincia del Tamarugal (sector agrícola

de la Región), se encuentra conformada principalmente por bocatomas y canales que presentan un estado de conservación deficiente en algunos sectores.

En el caso de las bocatomas, éstas corresponden a obras temporales que no poseen obras de protección, por lo que ante un evento de crecidas frecuentemente son destruidas.

Existen 120 km de canales en la Provincia del Tamarugal, correspondientes a 101 canales pertenecientes a las comunas de Camiña (46), Huara (48) y Pozo Almonte (7) . En el Estudio de la DOH, 2013, se identifica a cada uno de los canales con el nombre de la comunidad y sector al que pertenece, fuente de abastecimiento, ribera, sección (m) y longitud del canal (m).

Específicamente en la comuna de Camiña, existen 46 canales identificados que representan un total de 49.578 m de longitud. En la comuna de Huara se identifican 48 canales, de ellos 23 no presentan su longitud, registrando 67.426 m de longitud de canales para esta comuna. Por último Pozo Almonte presenta 7 canales con una longitud total de 10.174 m.

En la Tabla 3-1 se muestra el detalle del estado de conservación de los canales catastrados, donde se aprecia que un 7% de la longitud de los canales se encuentra en buen estado, un 59% de la longitud se considera en estado regular y el 34% de la longitud de los canales se encuentran en mal estado de conservación, lo que se traduce en ineficiencia de aprovechamiento del recurso para riego.

Tabla 3-1: Estado de conservación de la Red de Canales

Comuna	Estado						Total (m)
	Bueno		Regular		Malo		
	Long. (m)	%	Long. (m)	%	Long. (m)	%	
Camiña	7.150	14	27.563	56	14.865	30	49.578
Huara	835	1	44.032	65	22.560	33	67.426
Pozo Almonte	0	0	3.873	38	6.302	62	10.174
Total	7.984	6	75.468	59	43.726	34	127.178

Fuente: Diagnóstico de Obras Hidráulicas, DOH, 2013

Por otro lado, respecto al tipo de conducción (revestimiento), del total de la red de canales levantada, un 75% se encuentra revestido con hormigón armado (95,3 km), un 23% (29,6 km) se encuentra en tierra o sin revestimiento y un 2% (2,2 km) tiene otro tipo de conducción.

Finalmente, en término de grandes obras de riego se encuentra aprobado y en etapa de diseño el Embalse Camiña que tiene una función multipropósito para control de crecidas, riego e hidrogenación.

Infraestructura de defensas fluviales y de protección de riberas

Los eventos hidrometeorológicos extremos que originan crecidas de los cauces durante el invierno Altiplánico es una característica propia de las condiciones geográficas y climáticas de la Región. En la Quebrada de Camiña, el pueblo del mismo nombre se ve afectado periódicamente por estas crecidas, así como también poblados ubicados en la cuenca de la Quebrada de Tarapacá, siendo el principal problema la pérdida de las riberas y cultivos agrícolas.

En relación a lo anterior, el año 2008 la Dirección de Obras Hidráulicas licitó dos estudios de diagnóstico, uno para la quebrada de Camiña y el otro para la quebrada de Tarapacá, los que finalizaron el año 2009 y dieron origen a dos iniciativas de diseño denominadas

"Estudio de diseño, construcción defensas de cauces naturales quebrada de Tarapacá" y "Estudio de diseño, construcción defensas de cauces naturales quebrada de Camiña". (Plan Regional de Infraestructura y Gestión del recurso Hídrico (PRIGH), MOP, 2012). Estos dos proyectos se encuentran finalizados y consideraron el diseño de la construcción de defensas fluviales mediante utilización complementaria de encauzamientos, semiencauzamientos y muros de gaviones o enrocados, ubicados en las riberas de ambas quebradas.

Las localidades más afectadas de estas quebradas y que corresponden a las consideradas en estos estudios para su protección son:

Quebrada de Camiña: Camiña, Chapilquinta, Yala Yala, Apamilca, Cuisama, Jajara, Moquella, Saiña, Quecho, Quistagama, Saopagua, Yalañuzco, Francia, Alto Lima, Yalamanta y Clatambo.

Quebrada de Tarapacá: Huaviña, Mocha, Laonzana, Pachica, Quillahuasa, Tarapacá y Huarasiña.

Además de las localidades anteriores que son afectadas en forma habitual, el último invierno altiplánico del 2012 provocó daños en las quebradas de Aroma, Guatacondo y de Quisma. Por otra parte una de las debilidades de la Región de Tarapacá es la falta de un Plan de Manejo de Cauces y Defensas Fluviales para estas quebradas.

Con respecto a obras de regulación y control de crecidas, no existen en la Región, pero existen proyectos en las quebradas Camiña, Tarapacá y Aroma. De ellos, el proyecto más adelantado es el embalse Camiña que se contempla construir en el sector de Alpajeres (zona alta de la Quebrada de Camiña), y se encuentra en etapa de diseño por parte de la DOH. Su objetivo es controlar las crecidas, lo que adicionalmente podrá mejorar el riego a lo largo de la quebrada y permitirá disminuir los daños provocados por crecidas aluvionales producto de lluvias altiplánicas.

Infraestructura hidrométrica

Del análisis realizado a la cobertura de redes de medición de la DGA en la Región, se puede mencionar que la red de estaciones pluviométricas cuenta con 26 estaciones vigentes, ubicadas en su mayoría sobre los 2.000 msnm. Con respecto a su cobertura, existen múltiples cuencas en la que no se cuenta con información y en las cuales existe precipitación como en el Estero Sencata, Qda. de Chiza y Qda. de Soga en el norte, y las subcuencas de las quebradas de Quisma, Chacarilla, Ramada y Cahuisa y el sur. De estas estaciones sólo 3 miden además evaporación y temperatura (Cuenca Lagunillas, Salar de Huasco, Pampa del Tamarugal)

La red fluviométrica es escasa, determinada principalmente, por poca presencia de cursos de agua superficial permanentes. Actualmente se identifican 12 estaciones fluviométricas vigentes que permiten una cobertura relativamente adecuada para análisis regional, no obstante no hay información para todas las cuencas y no es apta para estudios de detalle. Las cuencas con drenajes permanentes en que no existen estaciones actualmente vigentes son las quebradas de Chiza, Aroma y Soga. En aquellas quebradas que se ubican al sur de la cuenca de la quebrada de Tarapacá tampoco existen estaciones de medición de caudal, sin embargo, estos cauces tienen características más intermitentes.

Para la red de pozos se observa que las estaciones actualmente vigentes se concentran a lo largo de la depresión intermedia, en el acuífero de la Pampa del Tamarugal. Los acuíferos de Pica y Sur Viejo presentan 2 estaciones cada uno, pero en ambos casos, estas se ubican en el límite oeste del acuífero lo cual es menos representativo. En el

altiplano, otras dos estaciones se ubican en la cuenca del Salar de Huasco. Respecto a los acuíferos de Coposa y Llamara, no existen estaciones de monitoreo de la red DGA vigentes.

Respecto a la cobertura de estaciones de calidad química, ésta permite caracterizar los sectores de mayor importancia a nivel regional, como las aguas superficiales de ríos y vertientes en las cuencas altiplánicas, quebradas y vertientes en la precordillera y aguas subterráneas de la Pampa del Tamarugal. Sin embargo, no es posible realizar un diagnóstico por cuenca, ya que algunas no tienen datos y en ocasiones la distribución de la red de monitoreo es insuficiente. En este sentido la cobertura de la red es heterogénea, hay sectores que concentran una mayor cantidad de puntos de monitoreo (cuencas andinas y preandinas endorreicas y cuencas altiplánicas), mientras otras cuencas no están monitoreadas o sólo cuentan con una estación, como por ejemplo las cuencas de Chiza y Camiña. Por otra parte cerca de un 60% de las estaciones son de monitoreo de aguas superficiales y el otro porcentaje corresponde a estaciones subterráneas (pozos).

Si bien, el análisis anterior considera sólo la red pública DGA, existe una gran cantidad de estaciones de empresas privadas (empresas mineras como CMDIC, CMCC, CMQB, SQM, centros de investigación, universidades) y de otras reparticiones públicas como SAG, DOH, etc., las cuales están disponibles para acceso público mediante Planes de Seguimiento Ambiental o a través de Ley de Transparencia, las cuales es recomendable y necesario incorporar a una red única de información.

Infraestructura de Agua Potable y Alcantarillado

Sector urbano: Para el sector urbano los servicios sanitarios de producción y distribución de agua potable, así como los de recolección y disposición de aguas servidas, se encuentran concesionados a la empresa Aguas del Altiplano S.A., la que en el año 2010 contaba con un total de 82.208 clientes, atendiendo a las localidades de Iquique, Alto Hospicio, Pica, Pozo Almonte, Huara, La Tirana, La Huayca, Matilla y Pisagua.

La cobertura de servicios sanitarios entregados por la empresa alcanza un 100% en el caso de producción y distribución de agua potable, y un 97,4% para la recolección y disposición de aguas servidas. Sin embargo, recientemente la localidad de Huara cuenta con alcantarillado y Pisagua se encuentra en etapa de estudio y diseño de la red de colectores y planta de tratamiento, por lo que este porcentaje debería ser aún mayor.

Para ambos servicios, el porcentaje de abastecimiento para la Región es superior a la cobertura de servicios sanitarios a nivel nacional.

No obstante la empresa registra una alta ineficiencia en los sistemas de distribución. El porcentaje de pérdidas, entendido como agua no contabilizada en el proceso desde la producción a la entrega al cliente, es bastante alto, variando desde un 23% en localidades la Hayca, hasta un 80% en Pisagua, con un valor promedio de pérdida del recurso en el sistema concesionado de la Región de un 45%.

Sector rural: En cuanto a los sistemas de Agua Potable Rural (APR), existe una buena cobertura en localidades concentradas (más de 500 hab. y un mínimo de 15 viviendas conectadas por kilómetro de red)¹ y semiconcentradas (entre 80 y 500 hab. y con un mínimo de 8 viviendas conectadas por kilómetro de red), debido a que en general las localidades están atendidas ya sea por un sistema construido por el MOP o por sistemas

¹ MINISTERIO DE OBRAS PÚBLICAS. Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 Región de Tarapacá. Diciembre 2011.

rudimentario aportados por las municipalidades. Sin embargo, en algunas localidades semiconcentradas y dispersas, esto es aún un tema pendiente, sí se considera que existen 47 localidades que presentan déficit y que además se requiere reemplazar o mejorar sistemas rudimentarios con los que cuentan algunas de ellas.

Por otra parte, el saneamiento rural (alcantarillado) es una problemática importante a resolver en la Región, ya que la mayoría de los sistemas de APR existentes no están acompañados de sistemas de saneamiento de aguas servidas, salvo la localidad de Mamiña.

Se contabilizan un total de 21 sistemas de APR operativos, de los cuales sólo 1 posee sistema de alcantarillado (Mamiña), 3 se encuentran con diseño de alcantarillado y 1 con estudio de prefactibilidad de un sistema de disposición de residuos. El resto de las localidades utiliza fosas sépticas o pozos negros como sistema de evacuación.

El déficit de APR en la Región es amplio con un total de 47 localidades que actualmente se abastecen de pozos, norias o vertientes sin un sistema de agua potable rural. A pesar de ello, en 16 de estas localidades existen proyectos o estudios de diseño de prefactibilidad.

3.5 DIAGNÓSTICO DE DESEMPEÑO ANTE EVENTOS EXTREMOS

Los eventos extremos ocurridos históricamente en la Región se relacionan en mayor grado a sucesos de crecidas que a sequía debido a que esta última condición, es una característica propia de las condiciones geográficas y climáticas de la Región. En este sentido, la ocurrencia de un periodo de sequía extraordinaria es poco frecuente. Al respecto, tampoco se ha reportado la aplicación de una resolución que declara este tipo de situaciones en la Región (Resolución N° 1674, DGA, 2012).

Con respecto a los eventos de crecidas, estos son provocados por el Invierno Altiplánico, él que genera intensas y torrenciales lluvias en la cordillera y precordillera de la Región de Tarapacá, éstas a sus vez provocan inundaciones, derrumbes, aluviones de roca y barro, avalanchas de lodo, piedras y desborde de ríos, por lo tanto, se provocan importantes pérdidas agrícolas productivas, de tierras y animales, que en algunos casos es total. Es por esto que hay una necesidad real en la Región de mejorar las medidas preventivas para protegerse de fenómenos extremos de inundaciones.

A continuación se describe la situación actual que enfrenta la Región en tres aspectos fundamentales relacionados al desempeño ante eventos extremos.

- Se precisa el funcionamiento a nivel de instituciones encargadas en la gestión de estos eventos.
- Se indican las zonas afectadas por eventos de crecidas en base a información bibliográfica y se caracteriza el sistema de alerta ante crecidas que posee la Región.
- Se sintetiza la situación de eventos extremos en el sistema urbano.

Gestión institucional

La ONEMI es el organismo encargado ante sucesos de crecida y sequía en la Región (eventos extremos). El resultado de una encuesta realizada a esta institución en el marco de este Plan denota que la institución cuenta con profesionales capacitados para hacer frente a emergencias de los problemas hídricos que aquejan a la Región pero no así con la disponibilidad de los recursos financieros y tecnológicos. Adicionalmente, se considera necesario contar con una visión integrada a largo plazo de la situación de los recursos hídricos, siendo la falta de visión, la coordinación o información, factores que

frecuentemente han provocado fallas, falencias o problemas en situaciones de emergencia.

En materia de comunicación con otras instituciones, la ONEMI está coordinada para tomar acciones respecto a eventos de crecidas, inundaciones y sequías con la Seremi de Obras Públicas, según lo que indica el Plan de Emergencia de Tarapacá, pero no da cuenta de un procedimiento específico y detallado en caso de crecidas.

En la coordinación con privados, en el caso de empresas mineras, ésta es deficitaria. A pesar de ello, en el caso de catástrofes, mantienen un protocolo de ayuda con gran parte de ellas. Con la empresa sanitaria la coordinación es mejor ya que se mantienen reuniones con una frecuencia constante.

Además, mantiene una apropiada coordinación con la DGA, principalmente a partir de febrero del año 2012, donde se firmó un protocolo a nivel nacional, denominado "Declaración de Alerta de Crecidas y Otras Medidas", el que establece los mecanismos de comunicación con el objetivo de adoptar oportunamente las medidas preventivas, destinadas a impedir o mitigar los riesgos asociados a crecidas de los cauces por razones climáticas. Para ello cuenta con un sistema de recepción de datos en tiempo real que posibilita la entrega de información oportuna y actualizada acerca de caudales y precipitaciones en sus estaciones de monitoreo, y por lo tanto, es capaz de dar oportuna respuesta a los requerimientos de información por parte de la ONEMI, que se generen por la ocurrencia de eventos extremos.

Zonas afectadas y sistema de alerta

Con respecto a las crecidas en la Región de Tarapacá, las zonas históricamente afectadas y que han sido identificadas por la DGA en el estudio SIT N° 202, Rhodos, DGA, 2010 corresponden a las cuencas de las quebradas de Camiña, Aroma y Tarapacá, los cuales tienen un potencial de anegamientos de poblados directamente relacionados con la agricultura. Estos poblados también son importantes en cuanto a número de habitantes en relación con la totalidad de habitantes de la Pampa de Tamarugal. La cuenca de la Quebrada Camiña tiene un total de 619 habitantes, la Quebrada Aroma tiene un total de 956 personas y la Quebrada Tarapacá un total de 536 habitantes.

La situación en la Región indica que existen registros de caudales durante eventos hidrometeorológicos extremos, sin embargo, su registro continuo es escaso principalmente por fallos tecnológicos de las estaciones. En este sentido se observa una carencia de herramientas de pronóstico de este tipo de eventos, que permita la oportuna activación de los planes de emergencia disponibles.

Este hecho se traduce principalmente en la escasa información en línea de estaciones fluviométricas como sistema de alerta y a la mala infraestructura existente en las estaciones. Éstas no logran medir los caudales generados durante los eventos extremos, debido a que están diseñadas para caudales pequeños, por lo que sólo es posible dimensionar el evento. En efecto, hay dos estaciones satelitales: Camiña 3 km arriba de Tarcavire y Tarapacá en Sibaya. Sólo esta última tiene sus tres umbrales de alerta definidos.

Con respecto a los datos pluviométricos, actualmente no se considera su información como una fuente de información indirecta para la activación de los planes, no obstante se conoce que existen tres estaciones en línea: Camiña en Tarcavire, Tarapacá en Sibaya y Colchane, ubicadas a alturas aproximadas de 2.500, 2.800 y 3.700 msnm respectivamente. Estas estaciones con un adecuado estudio de su representatividad, pueden entregar información relevante en tiempo real.

Por lo tanto como necesidad en la Región surge: 1) revisar la información de umbrales de alerta en las estaciones que si poseen dicha información y definir en otras donde no existan, y 2) mejorar el equipamiento así como crear una estación de monitoreo en la quebrada de Aroma, para alertar la localidad de Huara. Esta estación debiera ser satelital, dadas las grandes distancias que en caso de emergencia no se pueden recorrer.

Sistema Urbano

En relación al sistema urbano la información recopilada (Plan Maestro de evacuación de aguas lluvias Iquique, EDIC, DOH, 2003) indica que debido a las características climáticas propias de estas ciudades no es necesario un sistema de evacuación de aguas lluvias, sino más bien obras de regulación o medidas destinadas a prevenir o aminorar los posibles daños que pudieran causar los aluviones. Estas medidas consisten básicamente en la construcción de obras de control y regulación de crecidas y en la definición de áreas de restricción donde no se permita el asentamiento humano.

Desde el punto de vista de la información hidrológica, se establece la necesidad de que se instale al menos un pluviógrafo en la zona, cuyos datos permitan generar una estadística de la duración de las precipitaciones y por ende su intensidad.

3.6 DIAGNÓSTICO FUNCIONAL

El marco institucional de los recursos hídricos en Chile presenta problemáticas importantes que han sido identificadas en diversos estudios ("*Política Nacional de Recursos Hídricos*, MOP, 1999; "*Diagnóstico de la Gestión de los Recursos Hídricos*", Banco Mundial, 2011; "*Estrategia Nacional de Recursos Hídricos*, MOP, 2013 y "*Estudio para el mejoramiento del marco institucional para la gestión del agua*", Banco Mundial 2013", por citar algunos). Entre las principales problemáticas a nivel global, se han identificado: la inadecuada coordinación de las funciones entre los organismos que participan en la gestión del agua, la inexistencia de una consolidación e integración de la información generada por las instituciones involucradas, la falta de una gestión local adecuada entre actores de una misma unidad geográfica, entre los principales aspectos. En la Región de Tarapacá, y en general en zonas de aridez, estos problemas se ven agudizados.

Considerando que la DGA es responsable de ejecutar un amplio número de tareas que forman la base del sistema de gestión y administración de los recursos hídricos, este diagnóstico funcional aborda la labor de esta institución en la Región de Tarapacá y su capacidad institucional actual para la gestión del agua regional.

En la DGA regional existen 3 áreas que realizan distintas labores, el Departamento de Hidrología encargado principalmente de mantener y operar la red hidrométrica regional, el Departamento de Administración de Recursos Hídricos cuya función principal es dirimir técnicamente las materias especialmente relacionadas con otorgamiento de derechos de aprovechamientos y permisos relacionados, y la Unidad de Fiscalización cuya misión se relaciona a todas las labores de vigilancia y control de temas hídricos y ambientales.

En este contexto, mediante una reunión con el director y profesionales de la DGA regional, se levantaron los principales problemas, en funcionamiento y gestión de la DGA (Tabla 3-2), a saber:

1. La Red de medición hidrométrica es deficiente incompleta y faltan recursos económicos (fondos) para una óptima operación y mantención.
2. No existe una formalización de relación DGA-mineras para traspaso de información, que actualmente se realiza de manera informal.
3. Hay poca coordinación entre DGA regional y otros servicios públicos y estamentos del Estado (especialmente SEA, CONADI, tribunales de justicia).
4. Faltan capacitación de los profesionales para mejorar desempeño en áreas específicas.
5. Pocos recursos humanos para el trabajo a realizar.

Por otra parte se aplicó una encuesta a otros actores relevantes de la institucionalidad regional vinculados, de una u otra forma, con la gestión hídrica; ya sea a través de la administración, fiscalización, evaluación y/o investigación del recurso hídrico regional. A modo de síntesis, se indica que uno de los mayores problemas en la gestión de los recursos hídricos es la débil coordinación entre diversos organismos públicos y privados, tanto a nivel horizontal como vertical, y desde y hacia la Región al nivel central. Por una parte faltan recursos para operar, sobre todo en materia de fiscalización y por otra parte, es la diversidad de autoridades administrativas involucradas en la gestión del recurso hídrico, lo que genera muchas veces cierto grado de incertidumbre respecto a quién debe coordinar y bajo qué criterios se debe operar, lo que concuerda con las problemáticas levantadas a nivel nacional.

Tabla 3-2: Síntesis de la situación operativa de la DGA regional

Departamento de Hidrología
<i>Fluviometría:</i> Las estaciones de la red son muy antiguas, de difícil acceso, se encuentran en mal estado y tienen problemas de diseño por lo tanto no miden crecidas. La mantención de estas estaciones es insuficiente y prácticamente nula, principalmente debido a los altos costos de reparación y a la baja convocatoria en las licitaciones para realizar esta labor, debido a que los montos asignados son bajos respecto a la realidad regional, donde la minería genera mayores tarifas de los contratistas. Además se indica que la DGA regional ha solicitado por años fondos para reparar las estaciones en mal estado, pero no hay disponibilidad de fondos en el Nivel Central de la DGA.
<i>Meteorología:</i> La red de estaciones meteorológicas se encuentra incompleta, existiendo un déficit de estaciones meteorológicas. No obstante, el principal problema es que las estaciones se encuentran en lugares aislados de difícil acceso lo cual obstaculiza el retiro de datos. En este sentido, varias de estas estaciones son operadas por observadores locales que reciben dinero (\$20.000 pesos cada dos meses) por tomar las mediciones, sin embargo, la gente no habita en los pueblos. En este contexto, se estima que el mayor problema es la falta de recursos para operar la red que ha impedido implementar un sistema de estaciones realmente operativo. Se está trabajando en estaciones digitales y con algún sistema de transmisión. Respecto a la medición de evaporación, no existen estaciones en el altiplano.
Por otra parte existe cooperación con empresas mineras para operar algunas estaciones, sin embargo, no existe formalización al respecto.
<i>Pozos:</i> Actualmente se miden 38 pozos de monitoreo, sin embargo, la red comenzó con 49 estaciones, además se ha ido disminuyendo la frecuencia de medición por falta de recursos y poca coordinación para operarla con otros servicios públicos. Por otro lado, no existe un análisis crítico del diseño de la red y se sugiere que se puede complementar con la información de control de extracciones.
<i>Calidad de aguas:</i> El principal problema de operación de estas estaciones es que, debido a la falta de recursos, los pozos no se purgan antes de tomar la muestra. Se toman directamente con bailer, por lo cual las muestras no son representativas.
Departamento de Administración de Recursos Hídricos (DARH)
La mayoría de lo que se tramita en este departamento son regularizaciones. Hay en promedio entre 70 y 100 ingresos anuales, lo que se resuelve dentro del año es un número muy parecido.
Falta sistematización de la información de expedientes antiguos, cuya digitalización se hizo a nivel central pero existen aún expedientes que no se han digitalizado y la información se encuentra desordenada.

<p>Con respecto a la falta de información o conocimiento de ciertos temas que impiden abordar de mejor forma las labores de dirimir sobre derechos de agua están:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. El desconocimiento de la caracterización de sectores acuíferos en sectores como Colchane, Huara, Camiña, y el sector costero. 2. Desconocimiento del funcionamiento de los derechos alternados para estimar los volúmenes reales (sistema de turnos de las comunidades)
<p>Con respecto a denuncias, la DGA recibe muy pocas, debido a que el procedimiento de denuncias que tiene la DGA no permite denuncia anónima. Se estima que se reciben unas 4 ó 5 al año, de las cuales un 20% tiene resolución de infracción.</p>
<p>Departamento de fiscalización</p>
<p>Se utiliza para trabajar la información que entrega el DARH y el Depto. de Hidrología, para fiscalizar temas medioambientales y de control de extracciones.</p>
<p>Faltan competencias técnicas para revisión completa de EIA's, sin embargo, estas se abocan a temas claves (PSA y PAT). En este sentido además falta coordinación, apoyo y comunicación con el SEA para compartir la información y sistematizarla, ya que mucha información post RCA se encuentra sólo en papel.</p>
<p>Faltan recursos humanos para implementar control de extracciones según nueva Resolución DGA N°395/2011 que requiere por lo menos una persona dedicada tiempo completo que actualmente no existe.</p>
<p>Falta análisis crítico de definición de vegas y bofedales, con miras a mejorar y completar estudio vigente</p>
<p>El control de extracciones ayudaría a la Tesorería General de la República en el proceso de cobranza judicial, ya que se le pediría al propietario entre otros antecedentes contar la con inscripción en el CBR. Con respecto al pago de patentes, están afectos todos los derechos de agua que no cuenten con obra de captación o con capacidad suficiente para ejercer la totalidad de los derechos. Sin embargo, para efectuar un remate por el no pago de patente, es necesario que el derecho se encuentre inscrito en el Conservador de Bienes Raíces (CBR).</p>
<p>En relación a los requerimientos de tribunales, estos quitan mucho tiempo a personal de la DGA, y existen pocos recursos humanos para ello. Además es necesario el apoyo a abogados, Consejo de Defensa del Estado y Fiscalías.</p>

Fuente: Elaboración Propia

3.7 DIAGNÓSTICO DE ACTIVIDADES VALORADAS POR FACTORES NO ECONÓMICOS

La valoración no económica del agua se relaciona con el ámbito de lo simbólico, de un derecho social y cultural, de economías de subsistencia, de seguridad alimentaria, de un derecho a un ambiente libre de contaminación, entre muchos otros aspectos.

Este aspecto es especialmente sensible en una Región con una escasez hídrica, en donde, compiten por el mismo recurso múltiples actores y sectores productivos, a veces en condiciones desiguales.

Por una parte, están los servicios del estado (Sistema de Evaluación Ambiental (SEA) y DGA) quienes autorizan el uso de los recursos hídricos de la Región, principalmente de los humedales altoandinos. Estos humedales poseen un alto valor, tanto paisajístico y recreacional como de sustento de la actividad agropecuaria ancestral, la que ha sabido adaptarse a condiciones frágiles de subsistencia, en donde el agua es un elemento indispensable.

Por otra parte, sumándose a lo anterior, se presenta en la Región, desde épocas precolombinas, la existencia de una cultura altoandina (Aymara-Quechua), con una cosmovisión propia del agua, que muchas veces entra en contradicción con los instrumentos de gestión del agua y con los códigos que rigen su uso y propiedad.

Esta cultura en la Región de Tarapacá, se caracteriza por abarcar una de las áreas más grandes de Chile de desarrollo Indígena, en estricto rigor denominadas *Áreas de Desarrollo Indígena (ADI)* a través de la Ley Indígena 19.253, de 1993. El ADI en la región fue declarada y denominada "Jiwasa Oraje" mediante el Decreto N° 67/2001 del

Ministerio de Planificación y cooperación, cuyos límites fijados para el área fueron: norte, desde el la quebrada de Nama (en la cota 1.266 msnm), por la Sierra de Uscana, hasta la frontera con Bolivia; este, el límite con la frontera boliviana; sur: Carcaño Diablo Marca, por las quebradas de Sotcaya, de Cuevitas y de Noasa; oeste, El trazado cruza por la oficina Mapocho , cota 1.130 y río Seco.

Con esta característica regional, el valor no económico del agua en la Región se centra principalmente en la zona altiplánica y preandina del norte de la Región, donde la importancia que representa el recurso hídrico para los habitantes es esencial para la subsistencia cultural de estos habitantes.

Si bien existe población indígena fuera de la zona ADI, la mayor concentración de población habita dentro de ella. Específicamente en la zona de comunidades, se concentra la mayor parte de humedales de la Región que para los habitantes principalmente Aymaras se asocian a la subsistencia de su cultura. Estos grupos indígenas poseen nombres coloquiales para un alto porcentaje de las especies presentes, consumen recursos como peces y algas, canalizan las aguas, utilizan estas áreas para el forrajeo de ganado y realizan rituales al agua como objeto de culto. Estas últimas se manifiestan en ceremonias de sólido raigambre, como la Limpia de Canales realizada durante solsticio de invierno en el mes de julio, que une trabajo, fiesta y rituales, con oraciones a la virgen y a los santos. En ella se despejan las acequias y se pide a la *Pachamama* la abundancia de agua para los cultivos.

3.8 DIAGNÓSTICO DE LAS HERRAMIENTAS E INSUMOS PARA LA GESTIÓN HÍDRICA

Las herramientas e insumos utilizados por los servicios públicos para gestionar el agua en la Región, en su mayoría, no están acorde con el nivel de información existente y con el desarrollo tecnológico disponible en el país. Por otra parte falta en general información de calidad o herramientas que permitan estudiar la interacción de las aguas superficiales con las aguas subterráneas, que actualmente se gestionan en forma independiente y que demandan una gestión integrada, según lo que indica la bibliografía actual sobre la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH).

A continuación se sintetiza la situación de cinco herramientas utilizadas en la gestión hídrica y su contextualización dentro de la Región. Éstas corresponden a: la red de medición DGA, las bases de datos de derechos y extracciones, los modelos conceptuales y numéricos, las organizaciones de usuarios y los instrumentos normativos principales sobre calidad de agua.

Red de medición DGA

La información que entrega la red de estaciones pluviométricas en la Región, en general, permite realizar análisis estadísticos representativos debido a que en la mayoría de las estaciones se cuenta con más de 30 años de registro y éstas tienen información relativamente completa a nivel mensual, es decir, más de 9 meses de registros al año. Por otra parte en su mayoría la información se encuentra disponible también a escala diaria. Además se han incluido algunas estaciones operadas por privados (principalmente empresas mineras).

La información que presenta la red fluviométrica está incompleta presentando vacíos en los registros mensuales, la mayoría 7 registros al año, lo que impide una disponibilidad de información histórica. Por otra parte, aquellas estaciones ubicadas en cuencas donde se

producen crecidas, no son capaces de medir estos grandes caudales debido a motivos de diseño, por lo tanto, existe un pobre registro de estos caudales extremos en la Región.

En cuanto a la red de calidad química no es posible conocer la situación de calidad de todas las cuencas de la Región ya que existen sólo 17 estaciones de monitoreo, en circunstancias que en la Región existen 28 subcuencas. Por otra parte las muestras no son representativas debido a que no se puede purgar los pozos por falta de recursos, tomando las muestras con bailer.

La información de la red de monitoreo de pozos se ha visto reducida año a año. Por otra parte no se dispone información de las características constructivas de los pozos, lo cual impide una buena interpretación de los datos.

En síntesis, la red de medición DGA cumple con los criterios mínimos para realizar gestión en este tipo de ambientes, sin embargo, es necesario mejorar la cantidad y calidad de la información, por ejemplo, formalizando la relación DGA-mineras para traspaso de información, aumentando las frecuencias de medición y mejorando los análisis químicos.

Bases de datos de derechos y extracciones

Respecto de la bases de datos esencialmente se cuenta con la información de Catastro Público de Aguas (CPA), que en muchos casos posee información incompleta y/o errónea, lo que dificulta su utilización para cualquier tipo de análisis.

Respecto a la información de extracciones, en la Región existen 2 resoluciones (Nº 832/2003 y Nº395/2011) que obligan a ciertos usuarios de aguas subterráneas a informar sus extracciones. De acuerdo con lo indicado por la DGA regional, actualmente se está procesando sólo la información de los titulares que alcanzaron a enviar sus proyectos de acuerdo con la resolución Nº 832/2003, es decir, no existe avance en cuanto a lo indicado en la resolución Nº 395/2011 y por lo mismo, no existe una sistematización de esta herramienta que permita realizar actualmente una gestión hídrica en la Región.

Con respecto al uso de sistemas de información geográfico (SIG), se puede indicar que la DGA posee herramientas de última generación, sin embargo, su uso es básico, utilizándose solamente como visualizadores, y prácticamente sin realizar análisis y sin mantener un sistema de información territorial sistematizado y actualizado con las bases de datos existentes.

Modelos conceptuales y numéricos

Con respecto a los modelos conceptuales, la información disponible, muestra que son las herramientas más visibles de gestión hídrica regional, debido a que han sido utilizados para decretar áreas de restricción de acuíferos. Los modelos de simulación hidrológicos e hidrogeológicos no son utilizados para realizar gestión hídrica en la Región. Ambos tipos de modelos son herramientas muy poderosas, especialmente los modelos numéricos hidrogeológicos, que permiten realizar una real gestión del recurso, en comparación con las estimaciones basadas sólo en el uso de modelos conceptuales. En esta materia, existen vacíos de conocimiento en las instituciones públicas encargadas de la gestión hídrica, en temas hidrológicos, hidrogeológicos y ambientales para poder operar los modelos existentes.

Organizaciones de usuarios

En la Región de Tarapacá existen 230 organizaciones de usuarios de agua (OUA's), que corresponden a comunidades de agua superficial asociadas a canales. De ellas, 174 (75,7%) son organizaciones constituidas formalmente como Comunidades de Agua inscritas en los registros de propiedad del Conservador de Bienes Raíces y 56 comunidades (24,3% restante) corresponden a comunidades que funcionan de hecho (sin que posean un estatuto jurídico que regule su actividad).

Estas comunidades poseen una baja profesionalización, debido principalmente a la inexistencia de una organización mayor que agrupe y coordine a las comunidades de un mismo canal matriz y de una misma fuente, que corresponde a las llamadas Juntas de Vigilancia. Estas Juntas de Vigilancia controlan los recursos a nivel de fuentes e informan los usos reales a las autoridades, lo cual genera una gestión hídrica claramente más eficiente.

Con respecto al agua subterránea en la Región de Tarapacá se han declarado zonas de restricción en varios acuíferos, lo cual obliga la formación de una organización de usuarios de agua subterránea (también denominada OUA), sin embargo, hasta el momento en la Región no existe ninguna organización de este tipo constituida legalmente.

Instrumentos normativos sobre calidad de agua

Los documentos legales relacionados al tema de calidad del recurso hídrico tanto a nivel nacional, como específicos para la Región son los siguientes:

Normas primarias de calidad de agua: su objetivo es proteger la salud de la población y son de aplicación general. Se encuentra el "DS N°143/2008 MINSEGPRES, Norma de calidad primaria para las aguas continentales superficiales aptas para actividades de recreación en contacto directo."

Normas secundarias de calidad de agua: su objetivo es regular la presencia de contaminantes en el medio ambiente, de manera de prevenir que éstos puedan significar o representar, por sus niveles, concentraciones y periodos, un riesgo para la protección o la conservación del medio ambiente, o la preservación de la naturaleza. Actualmente en la Región de Tarapacá no existen normas secundarias de calidad de agua, sin embargo, para las aguas del río Loa existe un proyecto definitivo en fase de elaboración, que regularía la situación de las aguas en el sur de la Región. A pesar de ello, la falta de esta normativa para otras cuencas de la Región, introduce un factor de riesgo en la calidad del recurso superficial y subterráneo y, por consiguiente, para el medio ambiente asociado a él.

Normas de emisión: Esta norma de emisión tiene como objetivo prevenir la contaminación de las aguas subterráneas, mediante el control de la disposición de los residuos líquidos que se infiltran a través del subsuelo al acuífero, lo cual contribuye a mantener la calidad ambiental de las aguas subterráneas. Corresponde al "DS N°46, 2002, MINSEGPRES. Norma de emisión de residuos líquidos a aguas subterráneas". Tal como lo señala esta norma de emisión a aguas subterráneas, el Depto. de Conservación y Protección de Recursos Hídricos de la Dirección General de Aguas (DGA), elaboró la metodología que permite determinar la vulnerabilidad de acuíferos expuestos a emisiones de residuos líquidos mediante obras de infiltración. En la Región de Tarapacá esta metodología aún no ha sido aplicada para determinar la vulnerabilidad de los acuíferos existentes y por lo tanto no existe un mapa de vulnerabilidad de acuíferos para la Región.

3.9 VOCACIÓN PRODUCTIVA

El siguiente capítulo corresponde a un resumen del trabajo realizado en el DPM, respecto de la vocación productiva de la Región de Tarapacá. El PIB de la Región de Tarapacá para el año 2010 fue de \$3.046.656 MM pesos chilenos, valor que experimentó un aumento de un 58% con respecto al año 2003 (\$1.928.929 MM pesos chilenos).

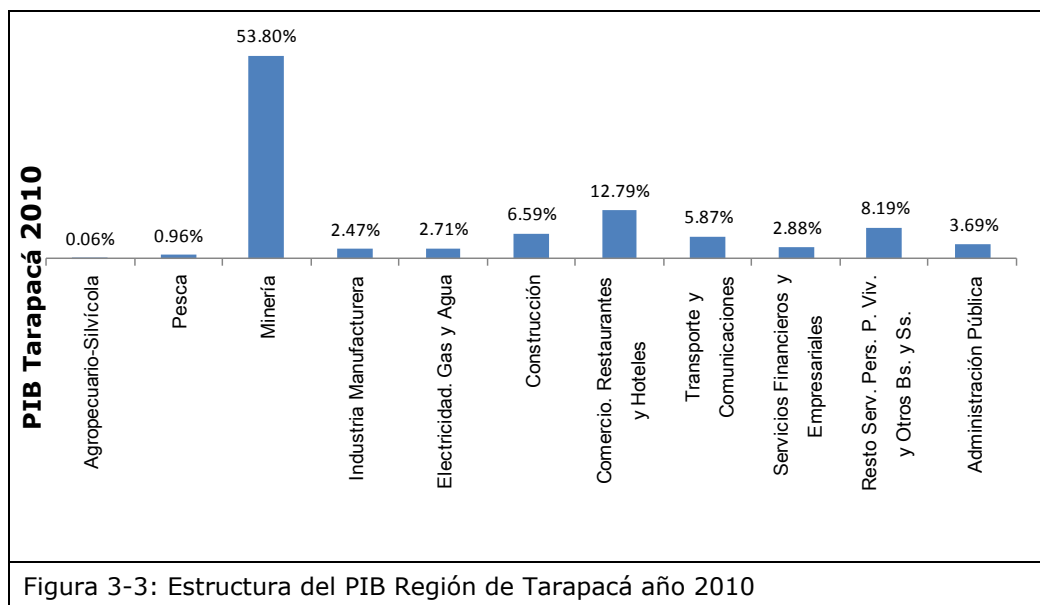
En la Tabla 3-3 y Figura 3-3 se presentan los valores de producción bruta de cada sector, calculados en el DPM. Los resultados muestran que el sector de Minería abarca más de la mitad del PIB de la Región, con un 53,8% (\$2.381.410 MM). El sector de turismo definido como el sector de comercio, restaurantes y hoteles, representa un 12,79% (\$389.625 MM). El resto de los sectores: Agropecuario-Silvícola, Pesca, Industria Manufacturera, Electricidad; Gas y Agua, Construcción, Transporte y Comunicaciones, Transporte y Comunicaciones, no superan el 8,2% y en conjunto suman un 33,41% del PIB de la Región. En particular, el sector Agropecuario-Silvícola tiene el porcentaje más bajo de la participación del PIB, con un 0,06% (\$1.810 MM).

Tabla 3-3. Estructura productiva regional de Tarapacá año 2010

Ficha Regional Tarapacá año 2010 (Millones de pesos)	PIB (VA)	Producción Bruta	Importaciones	Exportaciones	Consumo
Agropecuario-Silvícola	1.810	85.764	2.675	1.570	86.869
Pesca	29.164	38.876	6.740	0	45.616
Minería	1.639.097	2.381.410	115.383	2.358.019	138.773
Industria Manufacturera	75.148	676.971	613.677	595.078	695.570
Electricidad. Gas y Agua	82.437	175.340	0	6.085	169.256
Construcción	200.884	25.499	294.285	0	319.784
Comercio. Restaurantes y Hoteles	389.625	152.063	242.575	256.180	138.458
Transporte y Comunicaciones	178.844	246.785	2.750	7.759	241.776
Servicios Financieros y Empresariales	87.618	355.844	0	41.421	314.423
Transporte y Comunicaciones	249.500	368.053	1.796	6.600	363.249
Administración Pública	112.529	102.153	0	27	102.126
Total	3.046.656	4.608.759	1.279.881	3.272.739	2.615.900

Fuente: Elaboración propia

A partir del producto bruto calculado, se utilizó una Matriz de insumo producto y cuentas nacionales para evaluar distintos escenarios de productividad regional. En base a esta metodología y utilizando fundamentos económicos y un modelo de programación lineal se realizó el balance económico y la sensibilización de escenarios considerando, en cada uno de ellos, un aumento de un 10% en la demanda de los sectores: a) Minería; b) Comercio, Restaurantes y Hoteles; c) Industria Manufacturera; d) Electricidad, Gas y Agua; y e) Agropecuario-Silvícola, respectivamente. En Tabla 3-4 se muestra el resumen del análisis de sensibilidad realizado para los sectores más relevantes presentados en la sección anterior.



Fuente: Elaboración propia

Se aprecia que el sector con mayor potencial de desarrollo es la minería, pues un incremento del 10% en la demanda final del sector genera un incremento del 6,37% en el PIB regional, generando una demanda adicional de 283 L/s de agua y 3,42 miles de personas del recurso trabajo. El segundo sector que tiene mayor potencial de desarrollo es el turismo (comercio, restaurantes y hoteles), donde un incremento del 10% en la demanda final genera un 0,87% de incremento en el PIB regional aumentando los requerimientos de recursos hídricos en 2,66 L/s y de empleo en 2,51 miles de personas. El tercer sector relevante es la industria manufacturera, en la que un incremento de 10% en la demanda final del sector genera un incremento del PIB de 0,43% incrementando el requerimiento de recursos hídricos en 14,77 L/s y de empleo en 1,33 miles de personas. Finalmente se aprecia que los sectores electricidad, gas y agua y agropecuario-silvícola no presentan un incremento significativo en el PIB regional.

No obstante, para este último sector, se aprecia que un incremento de un 10% en la demanda final genera un aumento en el requerimiento de agua de 206,5 L/s, valor cercano al de la minería, sin embargo, el incremento del PIB resulta ser marginal (0,01%) en comparación al de la minería. Lo anterior resalta la importancia social del recurso hídrico para el sector agropecuario-silvícola.

Tabla 3-4. Resumen análisis de sensibilidad

Actividad	Δ Demanda Final	Δ PIB	Δ Rec. Hídricos (L/s)	Δ Trabajo (Miles personas)
Minería	10,00%	6,37%	283,00	3,42
Comercio, Restaurantes y Hoteles	10,00%	0,87%	2,66	2,51
Industria Manufacturera	10,00%	0,43%	14,77	1,33
Electricidad, Gas y Agua	10,00%	0,02%	33,41	0,03
Agropecuario-Silvícola	10,00%	0,01%	206,50	0,97

Fuente: Elaboración propia

4 PARTICIPACIÓN CIUDADANA

El desarrollo del Plan Maestro del Recurso Hídrico de la Región de Tarapacá consideró la realización de un proceso participativo para su diseño. Este proceso se basó en el levantamiento de información y en un proceso de diálogo con los distintos actores del área de influencia del Plan. Específicamente, incluyó la realización de: 1) dos reuniones técnicas con diversos servicios públicos y centros de estudio en los meses de julio y octubre y 2) tres etapas de participaciones ciudadanas con la comunidad, realizadas en los meses de julio, agosto y octubre. En común acuerdo con la Inspección Fiscal (IF), se escogieron 3 lugares, correspondientes a Iquique, Pica y Camiña para realizar los talleres de PAC. Las localidades fueron escogidas de manera de representar características hidrológicas específicas de la Región. Camiña representa una zona típica de quebradas donde existe agricultura ancestral de hortalizas y que presentan problemas de eventos hidrológicos extremos, especialmente los relacionados con las crecidas del invierno altiplánico. Pica representa una zona donde el agua proviene principalmente del acuífero, y se asocia a producción de frutales, donde el problema más relevante corresponde a la escasez de agua. Finalmente Iquique representa la capital regional y además convocó a las comunidades que habitan en la Pampa del tamarugal. Este último sector se caracteriza por contar sólo con aguas subterráneas donde existe actividad minera no metálica y agricultura de hortalizas y donde los principales problemas se relacionan con la calidad y escasez de agua subterránea.

La convocatoria a las actividades de participación se desarrolló a través de su publicación en medios masivos (diarios y radios) y la invitación personalizada a los actores relevantes de la Región. En el último caso se convocó telefónicamente y vía e-mail a una amplia base de datos elaborada en base a las asistencias de las actividades de participación del estudio DPM, y actualizada y complementada de acuerdo a información recabada en los primeros meses del proyecto y de la asistencia a los talleres que se iban realizando en el desarrollo del PM.

La participación ciudadana fue concebida como un proceso continuo y flexible de retroalimentación. En primer lugar, fue un proceso transversal a cada una de las etapas y que, más allá de los tres talleres participativos desarrollados en cada territorio, se establecieron canales de comunicación – por las vías telefónica y del correo electrónico– permanente con los participantes. En segundo lugar, los contenidos y programa de cada taller se trabajaron de acuerdo a las características e intereses de los distintos participantes, de los territorios y de los objetivos de cada etapa del estudio, preparando presentaciones y actividades adaptadas a la dinámica en que se desarrollaba cada taller.

Como una forma de consolidar las conclusiones de manera de destacar los temas que fueron transversales a los talleres y territorios, se considera relevante destacar tres temas, que fueron levantados de forma recurrente por las comunidades que participaron de este proceso:

- Disponibilidad de información para la participación.
- Participación de las comunidades indígenas.
- Necesidad de modificación al Código de Aguas.

Disponibilidad de información para la participación

El tema de la disponibilidad de información respecto a los recursos hídricos de la Región, fue considerado como un factor clave por la comunidad, para asegurar la participación informada de los distintos actores en el diseño, implementación y evaluación de una política pública, así como también en proyectos específicos para la gestión del recurso

hídrico. Lo anterior, no sólo con el objetivo de pronunciarse a favor o en contra de una iniciativa en particular, sino que además para generar aportes y propuestas que mejoren los proyectos presentados.

Durante los talleres las comunidades levantaron la necesidad de estar informados, entre otros, en los siguientes temas:

- Cuánta agua hay en la Región de manera general, y en cada acuífero y cuenca en particular.
- Cuántos Derechos de Agua han sido otorgados y si existe la posibilidad de acceder a nuevos derechos.
- Calidad del agua superficial y subterránea, en especial la que se utiliza para bebida, su relación con estándares internacionales, para asegurar la salud de la población y el desarrollo de actividades económicas como la agricultura y la minería.

La comunidad entiende que mucha de la información solicitada aún no está disponible, porque no se han realizados todos los estudios necesarios para generarla. Sin embargo, manifiestan la necesidad de que la información existente se ponga a disposición de la ciudadanía de una forma accesible y entendible. Si bien parte importante de la información existente se encuentra accesible a través de páginas web o en las bibliotecas de la DGA u otros organismos públicos, quienes participaron en los talleres manifestaron que la información sobre el recurso hídrico debe ser presentada a la comunidad de una manera entendible, es decir, como se dijo en los talleres debe ser "bajada a la comunidad".

El Plan Maestro como una forma de solucionar esta brecha incorporó una Línea de Acción llamada a "Informar a la población en materia de recursos hídricos", donde se busca entregar información, pero adicionalmente educar a la comunidad en temas hidrológicos para que sean capaces de entender la información que se les presenta. Adicionalmente para potenciar una mejora a las participaciones ciudadanas que hoy se realizan, el PM generó la Línea de Acción llamada "Generar condiciones para realizar participaciones ciudadanas efectivas", que tiene por objetivo principal que las participaciones cumplan con los preceptos que deben tener las participaciones ciudadanas.

Participación de las comunidades indígenas

Uno de los principales comentarios de la comunidad con respecto a las actividades de participación ciudadana, es la necesidad de generar instancias de participación específicas para las comunidades indígenas Aymara y en particular se hizo alusión a la aplicación del convenio 169 de la OIT. Lo anterior para conseguir la participación efectiva de todos los actores de la Región, específicamente se manifestó la molestia por no considerar un taller en las zonas más alejadas, como por ejemplo en Colchane, donde vive una parte importante de las comunidades indígenas de la Región.

Quienes participaron en los talleres manifestaron que con la ratificación por el Estado de Chile del Convenio 169 de la OIT, se les otorgó a las comunidades indígenas un lugar dentro de la cadena de toma de decisiones, promoviendo el deber de realizar una consulta cada vez que hubiera mención sobre medidas legislativas y administrativas en su territorio.

Actualmente aún está en definición por parte del Estado la forma en que se implementará el Convenio 169, en particular en lo relativo a la Consulta Previa. Sin embargo, las comunidades manifestaron que es responsabilidad del Estado implementarla, en este caso del Ministerio de Obras Públicas y de la Dirección General de Aguas, y que iniciativas

como el Plan Maestro deben incorporar actividades de acercamiento con las comunidades Aymaras de la Región, quienes son potencialmente afectados por iniciativas de este tipo.

Aunque el Plan Maestro por sí mismo no tiene las competencias necesarias para resolver el tema de la participación ciudadana respecto de la aplicación del Convenio 169, incluyó una iniciativa tendiente a mejorar el funcionamiento de las participación de la ciudadanía durante la ejecución de un proyecto, llamada: "Revisión, actualización y mejora continua en la aplicación de procedimientos de participación ciudadana del MOP".

Además, las demandas de los participantes apuntaron a la necesidad de que cualquier medida de intervención en la Región proteja la identidad de los pueblos originarios. En este contexto, representantes de las distintas comunidades Aymaras manifestaron la necesidad que el Plan Maestro incorpore líneas de acción que protejan el desarrollo de la agricultura en la Región, para lo cual la disponibilidad de agua de buena calidad y a precio asequible es fundamental, ya que se considera a esta actividad como un componente fundamental de la identidad de las comunidades indígenas emplazadas en este territorio.

Ambos temas fueron relevados y considerados en Líneas de Acción generadas por el Plan Maestro (Tecnificación de sistemas de Riego, Control de calidad de aguas, aumentar cobertura de APR y alcantarillado, etc.). Adicionalmente el PM consideró una línea de Acción enfocada a "Promover y proteger el valor del uso de agua ancestral".

Modificaciones al Código de Aguas

Un tema relevado durante los tres talleres desarrollados, fue la necesidad de trabajar en conjunto, ciudadanía y Estado, por reformas a la normativa que regula la distribución del recurso hídrico, es decir, el Código de Aguas (adoptado en el país desde el año 1981). La comunidad que participó en los talleres del Plan Maestro, indicó constantemente que el Código de Aguas ha tenido un impacto en la ciudadanía, ya que ha generado externalidades negativas tanto sociales como medio ambientales.

Los participantes manifestaron que hay dos aspectos del Código de Aguas que se debe considerar modificar: los derechos de agua no debieran ser comprados y vendidos de manera separada de la tierra, tampoco debieran ser tratados como bien de consumo. En la base de este argumento se encuentra la creencia que la lógica de mercado es inapropiada en caso de bienes considerados escasos y vitales, como lo es el agua.

Aunque se aclaró durante las actividades que, al ser el Plan Maestro un instrumento de gestión indicativo no vinculante, los cambios a la normativa no estaba dentro de sus alcances, y que es competencia del poder legislativo introducir modificaciones al Código de Aguas. No obstante, los participantes solicitaron en cada una de las etapas y actividades que este requerimiento quedara plasmado en el informe del Plan.

Finalmente, quienes participaron en los talleres manifestaron la necesidad que la ciudadanía sea educada en relación a los procedimientos de solicitud de derechos de agua de acuerdo con lo indicado en el Código de Agua. Ello porque el procedimiento de solicitud de derechos requiere una serie de trámites y documentos que no son conocidos o que son de difícil elaboración para la ciudadanía, por lo que los participantes solicitaron a la DGA la generación de instancias (como documentos en formato de guía o la realización de charlas) para conocer el procedimiento.

5 DEFINICIÓN DE OBJETIVOS

La definición de los objetivos se realizó en base a un levantamiento de información y pre-diagnóstico de los principales temas asociados a los recursos hídricos que estuviesen publicados en *la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos (ENRH) (2013)*, planes de desarrollo regional y comunal existentes y por la visión y experiencia de un panel de especialistas en la materia. Una vez definidos los objetivos por parte del consultor, estos fueron presentados a la comunidad y a los servicios públicos y centros de estudios. En dichas instancias se recogieron las opiniones y observaciones realizadas por los distintos actores, siendo finalmente los objetivos redefinidos y validados por la Inspección Fiscal. Si bien, en esta etapa se definieron objetivos, el PM al ser un proyecto dinámico, el cual considera la retroalimentación constante de observaciones y opiniones técnicas, éstos sufrieron cambios durante todo el desarrollo del proyecto.

El resultado final de los objetivos del PM se presenta en la Tabla 5-1, y son el reflejo de la consideración de las observaciones emitidas a lo largo de todo el trabajo, y en particular considera las observaciones emitidas en la Etapa III, llamada Presentación del Plan Maestro y de la revisión del Ministerio del Medio Ambiente al Informe Ambiental emitido en el marco de la Evaluación Ambiental Estratégica. Posteriormente, se da cuenta sobre la relación existente entre los objetivos planteados y el ENRH.

Tabla 5-1: Objetivos finales Etapa I Plan Maestro Tarapacá

	Objetivos
<i>Objetivo Plan Maestro</i>	<i>"Gestionar integralmente el recurso hídrico, considerando las características del territorio, para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la Región y contribuir al crecimiento del país en un marco de desarrollo sustentable "</i>
<i>Dimensión Institucional</i>	<ol style="list-style-type: none"> 1. Coordinar los organismos públicos, junto a sus Políticas Planes y Programas (PPP), que se relacionan directa o indirectamente con la gestión del agua, con una visión de mediano y largo plazo. 2. Contribuir al adecuado cumplimiento de las funciones encomendadas por la legislación a la institucionalidad pública y a los privados. 3. Propiciar la participación informada de los distintos actores relacionadas con la gestión y aprovechamiento del agua. 4. Ayudar a la resolución constructiva de conflictos por el recurso hídrico.
<i>Dimensión Social</i>	<ol style="list-style-type: none"> 5. Asegurar la cobertura de servicios básicos en calidad y cantidad para los habitantes de la Región. 6. Favorecer la protección del ejercicio de los derechos de agua y la demanda medio ambiental 7. Contribuir a proteger el patrimonio cultural, con énfasis en el patrimonio ancestral. 8. Proteger a la población ante eventos hidrológicos extremos.
<i>Dimensión Ambiental</i>	<ol style="list-style-type: none"> 9. Contribuir a la recuperación y conservación de vegas y bofedales regionales. 10. Contribuir a mantener libre de contaminación y a la recuperación de los cuerpos de agua presentes en la Región. 11. Asegurar la sostenibilidad de las fuentes de agua que son aprovechadas para el desarrollo regional. 12. Contar con información ambiental ordenada y disponible para apoyar la gestión ambiental.

	Objetivos
<i>Dimensión Económica</i>	13. . Orientar la toma de decisiones públicas y privadas entregando una visión de mediano y largo plazo de la gestión del agua en la Región. 14. Contribuir a alcanzar una elevada eficiencia del uso de recursos hídricos 15. Aportar al desarrollo sostenible de las actividades productivas de la Región (minería, agricultura, turismo).

Fuente: Elaboración propia

Relación de objetivos con Estrategia Nacional de Recursos Hídricos

Los objetivos del PM se encuentran vinculados y alineados con la "*Estrategia Nacional de Recursos Hídricos*" desarrollada por el Ministerio de Obras Públicas que generan una ruta clara en materia de gestión de recursos hídricos con miras al año 2025.

La estrategia propone lineamientos bajo una visión común en torno al agua para asegurar, tanto a la actual como a las futuras generaciones, el acceso a este vital elemento, un medioambiente libre de contaminación y, a su vez, potenciar el desarrollo económico y sostenible de las actividades económicas que demandan este recurso. Se fijaron cinco ejes sobre los cuales se enmarcará el actuar del Ministerio de Obras Públicas y, en especial el de la Dirección General de Aguas, para conciliar los distintos intereses y usos, elaboración de políticas y generación de reformas. A continuación se presenta una breve descripción de los ejes junto con su relación a cada uno de los objetivos definidos en el PM (Figura 5-1).

1. Gestión eficiente y sustentable

Una gestión eficiente debe propender a evitar las externalidades negativas que se puedan presentar por el uso inadecuado del agua. Asimismo, la gestión sustentable debe considerar el aprovechamiento de los recursos existentes para satisfacer la demanda, asegurando el acceso al recurso hídrico por parte de la población y la satisfacción de todos los otros usos.

En este contexto se destaca la Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH) y la gestión integral de cuencas, en el entendido de que cada cuenca es un territorio particular y único.

Un rol relevante lo juegan las organizaciones de usuarios de agua (OUA), conformadas por las juntas de vigilancia, asociaciones de canalistas y comunidades de agua, ya que posee mecanismos efectivos para resolver los problemas que se generan por el uso del recurso.

En este sentido las OUAs han ido aumentando a nivel nacional y regional, tanto en número como en profesionalización de su gestión. Actualmente en la Región existen 180 comunidades de Agua registradas desde el año 1985 a 1995 como expediente tipo NC, de las cuales, 69 corresponden a la comuna de Camiña, 1 a Colchane, 74 a Huara, 17 a Pica y 19 a Pozo Almonte. Sin embargo, todavía existe un gran número de OUAs que no se han registrado ni poseen reglamentos, lo que presenta uno de los grandes desafíos para el sector.

En materia de agua subterránea existe una situación de sobre-otorgamiento, que ha generado la declaración de acuíferos como áreas de restricción (Pampa del Tamarugal, Sur Viejo, Llamara, Coposa), producto de lo cual no se entregarán derechos permanente, quedando sólo la posibilidad de acceder a derechos provisionales.

En este mismo sentido, la GIRH exige contar con un conocimiento profundo de la disponibilidad y calidad del agua, de las condiciones en que se aprovecha ésta y de los objetivos de cada cuenca. Ya que una vez establecido lo anterior, se pueden identificar las acciones y medidas deseables y viables para cada cuenca en particular, a través de instancias de coordinación y participación entre los actores involucrados.

Dentro de este eje, se incorpora la protección de la calidad de los recursos hídricos reduciendo al máximo posible la contaminación de estos. En este sentido se debe avanzar en la dictación de normas secundarias de calidad que establezcan metas de calidad y planes de descontaminación que eviten la degradación de los cuerpos de agua. Para ello es indispensable contar previamente con una evaluación detallada de la calidad de las fuentes. En este ámbito existe un desafío importante, ya que no existe un adecuado monitoreo y control de calidad a nivel de cuencas en la Región.

Finalmente, en lo que dice relación con la protección de la cantidad de los recursos hídricos se fija como meta aumentar la eficiencia en el uso del agua mediante el incentivo a la inversión privada en la tecnificación de riego y recuperación de flujos mínimos, por la vía de destinar estos ahorros a caudales ecológicos.

El eje de "Gestión eficiente y sustentable" está alineado con el objetivo general del Plan el cual establece:

"Gestionar integralmente el recurso hídrico, considerando las características del territorio, para mejorar la calidad de vida de los habitantes de la Región y contribuir al crecimiento del país en un marco de desarrollo sustentable"

Y por lo tanto, se considera que el eje está contenido en el planteamiento de todos los objetivos definidos por el PM. A modo de ejemplo, se puede mencionar que: adicionalmente se consideran los alcances del eje dentro de los siguientes objetivos institucionales, ambientales y económicos:

- El fomento de las OUAs tanto en su formación como en su profesionalización se contempla como una línea de acción e iniciativa en el marco del objetivo institucional "Ayudar a la resolución constructiva de conflictos por el recurso hídrico" (Objetivo N°4). Esto se justifica debido a que la mayor causa de conflictos entre usuarios es la disponibilidad y repartición del recurso acorde a sus derechos de aprovechamiento, siendo las OUAs el modo probado más efectivo para su resolución.
- Con respecto a los derechos subterráneos, se plantea el otorgamiento de derechos permanentes en cuencas con disponibilidad y provisionales en cuencas con sobre-otorgamiento. En este contexto dentro de los objetivos del Plan se considera en el objetivo institucional "Contribuir al adecuado cumplimiento de las funciones encomendadas por la legislación a la institucionalidad pública y a los privados" (Objetivo N°2) para que se mejoren los procesos de otorgamiento de derechos según los ejes estratégicos nacionales y además se fomenta como una iniciativa del Plan el estudio de la disponibilidad de recursos en las cuencas para asegurar su sustentabilidad por medio del objetivo ambiental "Asegurar la sostenibilidad de las fuentes de agua que son aprovechadas para el desarrollo regional" (Objetivo N° 11).
- En relación a la protección de la calidad de los recursos hídricos se considera como prioritaria la iniciativa de "Generar información base que permita la confección de normas secundarias de calidad ambiental" en la Región como parte del objetivo ambiental "Contribuir a mantener libre de contaminación y a la recuperación de los cuerpos de agua presentes en la Región" (Objetivo N°10).

- Finalmente para el aumento de la eficiencia se consideró prioritario el objetivo económico “Contribuir a alcanzar una elevada eficiencia del uso de recursos hídricos” (Objetivo N°14).

2. Mejorar la institucionalidad

Existe consenso a nivel nacional que el mejoramiento institucional implica el mejoramiento en las siguientes materias:

- Potenciar la institucionalidad pública y privada;
- Aumentar las facultades de fiscalización y las sanciones;
- Mejorar los sistemas de información;
- Simplificar los procedimientos para la regularización de derechos de aprovechamiento;
- Integrar la gestión de las aguas de la cuenca y asegurar una participación de todos los usuarios en el manejo de éstas en el largo plazo;
- Mejorar el marco normativo para evitar la existencia de especuladores;
- Considerar los usos no extractivos.

La institucionalidad vinculada con la gestión de las aguas en Chile es amplia y compleja, e involucra a varios organismos públicos, lo que acarrea dificultades para planificar coordinadamente su desarrollo. Frente a esta diversidad de actores, la DGA ve disminuida su autonomía y pierde efectividad en la toma de decisiones por la falta de supremacía ante otros órganos. A esto se debe agregar que la administración del recurso se ve perjudicada por la superposición de atribuciones que existe respecto de ciertos temas, como es la protección de la calidad de las aguas.

Como medidas para mejorar la institucionalidad se considera en primer lugar la necesidad de avanzar en la creación de una nueva institucionalidad de aguas.

En segundo lugar se reconoce la necesidad de mejorar la información disponible, que permita contar con información actualizada relativa a la cantidad y calidad de las aguas, los glaciares existentes en el país, el dominio de los derechos de aprovechamiento, sus transferencias, sus gravámenes, las actividades en los que son utilizados y las obras con que se aprovechan, entre otros.

En este sentido 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, tanto en lo relativo a los derechos constituidos sobre ellas, como sus usos y disponibilidad (Sistema Nacional de Información del Agua - SNIA).

Finalmente, es imprescindible ampliar y mejorar la información proveniente de la red hidrometeorológica y la información relativa a la calidad de las aguas, a fin de contar con una mejor herramienta de análisis de disponibilidad y de caracterización de la calidad de los cursos naturales. Asimismo, resulta urgente la ampliación de estas redes con el objetivo de dar cobertura a las necesidades de gestión y planificación del recurso hídrico.

El segundo eje estratégico está alineado con los primeros dos objetivos institucionales del Plan, según se establece en cada uno de ellos:

- *“Coordinar los organismos públicos, junto a sus PPP (Políticas Planes y Programas), que se relacionan directa o indirectamente con la gestión del agua, con una visión de mediano y largo plazo” (Objetivo N°1).*

- *"Contribuir al adecuado cumplimiento de las funciones encomendadas por la legislación a la institucionalidad pública y a los privados" (Objetivo N°2).*

Con respecto a mejorar la información disponible, esto forma parte de las necesidades identificadas como brechas en la Región, y se propone como iniciativa en diversos ámbitos del Objetivo N°2, como por ejemplo "Mejoramiento y mantención red hidrométrica", "Integrar información con miras a la planificación", entre otros.

3. Enfrentar la escasez

Dado que las situaciones de escasez se caracterizan por tener un carácter estacional, existen antecedentes que apuntan a un problema más frecuente. Como consecuencia de lo anterior, se requiere adoptar e implementar medidas no sólo para superar la situación de corto plazo, sino también para abordar la escasez de forma más permanente, para ello la construcción de embalses es un elemento importante pero no suficiente. Así, se fomentará la infiltración artificial de acuíferos, se explorarán alternativas no tradicionales como la desalación y se estudiarán y evaluarán fuentes no convencionales de aguas.

Este eje estratégico se encuentra contenido en la línea de acción "Investigar nuevas fuentes de recursos hídricos" asociado al Objetivo Institucional N°2, y al Objetivo económico N°15 "Aportar al desarrollo sostenible de las actividades productivas de la Región".

En este sentido como líneas de acción de estos objetivos, según las necesidades identificadas, se ha establecido la construcción de obras de regulación y el estudio de fuentes alternativas de recursos como la evaluación de proyectos de recarga artificial de acuíferos.

4. Equidad social

Este eje se enmarca en la cobertura de Agua Potable Rural (APR), que es el tema pendiente a nivel nacional con respecto al acceso al servicio básico de la población. En este sentido, la estrategia explícita que se efectuarán reservas de derechos de aprovechamiento que permitirán su asignación a sistemas de APR, en aquellos acuíferos y cauces en que aún exista disponibilidad del recurso.

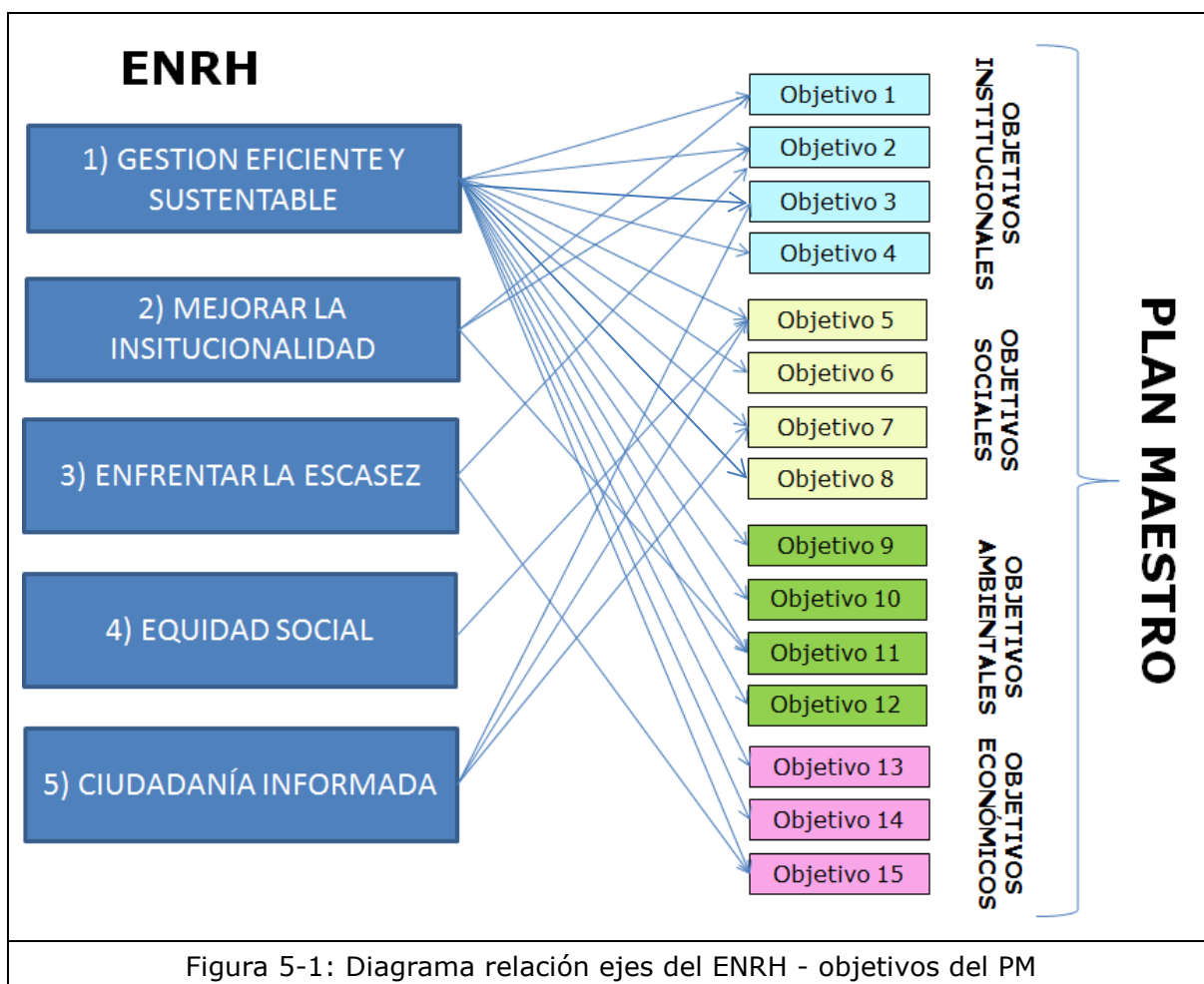
Este eje estratégico nacional se alinea directamente con el Objetivo social N°5 del Plan, el que establece "Asegurar la cobertura de servicios básicos en calidad y cantidad para los habitantes de la Región". En este sentido, existen numerosas iniciativas catastradas asociadas a la instalación y/o mejoramiento de APR.

5. Ciudadanía informada

Se estima primordial que la ciudadanía tome conciencia de la importancia del agua para asegurar y permitir el desarrollo económico y social de nuestro país. Para tal efecto, se promoverá una cultura de conservación del agua, a través de diversos medios, tales como, el desarrollo de campañas comunicacionales, programas escolares y eventos comunitarios, entre otros. En este contexto, las iniciativas y estrategias deben enfocarse en la educación de todos los usuarios del agua, considerando los conocimientos locales existentes y promoviendo enfoques integrados.

Este último eje se alinea con el tercer objetivo institucional "Propiciar la participación informada de los distintos actores relacionados con la gestión y aprovechamiento del agua" (Objetivo N°3). En el ámbito social, se alinea con el Objetivo N°5 "Asegurar la

cobertura de servicios básicos en calidad y cantidad para los habitantes de la Región”, en cuanto a solventar la falta de información de calidad de agua potable a los usuarios por medio de la Línea de Acción “Coordinar junto a SISS sistemas de información efectivos de calidad de aguas de sistemas concesionados; y con el Objetivo N°7 “Contribuir a proteger el patrimonio cultural, con énfasis en el patrimonio ancestral”, que contempla la Línea de Acción “Promoción y protección del valor del uso ancestral”.



6 VALIDACIÓN DE BRECHAS-DEFINICIÓN DE LINEAS DE ACCIÓN

Las brechas de la Región se identificaron definiendo las necesidades de la situación actual para alcanzar los objetivos del Plan Maestro planteados en el capítulo anterior. La información utilizada para su definición fue principalmente:

- Brechas y necesidades establecidas en el Estudio Diagnóstico Plan Maestro (SIT N° 290/DGA, 2012).
- Trabajos adicionales de diagnóstico desarrollados en la formulación del Plan.
- Jornadas de trabajo con panel de expertos para la formulación del Plan Maestro.

- Antecedentes recopilados en actividades de participación ciudadana (PAC's 2012 y 2013) realizados en Iquique, Pica y Camiña.
- Reunión con DGA regional y encuestas a organismos del Estado relacionados con recursos hídricos.

Las brechas son presentadas para cada uno de los objetivos, contextualizando y justificando el problema levantado en los ámbitos institucional, social, ambiental y económico.

Cada una de ellas fue categorizada a nivel regional y local dependiendo de su naturaleza, observándose que en general las brechas regionales corresponden a aquellas relacionadas a las necesidades institucionales, políticas y administrativas de la gestión del recurso hídrico. A su vez, las brechas locales fueron identificadas reconociendo las necesidades particulares de cada zona y sub-zona con características similares.

La Figura 6-1 presenta un diagrama de flujo que refleja la relación existente entre objetivos, brechas y líneas de acción. Se observa que cada objetivo tiene asociada una o más brechas independientes con una relación única, sin embargo, muchas de las brechas definidas apuntan en direcciones similares y pueden ser abordadas con una misma línea de acción lo que define la relación múltiple existente entre las brechas y líneas de acción propuestas.

La Tabla 6-1 presenta una síntesis explicativa de las brechas identificadas y las líneas de acción asociadas a cada una de ellas. Se definieron un total de 32 líneas de acción para abordar las brechas identificadas. Las líneas de acción planteadas abordan aspectos de coordinación y fortalecimiento institucional, mejoramiento de la gestión, manejo y difusión de información, contribución a la resolución de conflictos, protección y conservación de los recursos hídricos y perfeccionamiento de la eficiencia del uso del recurso.

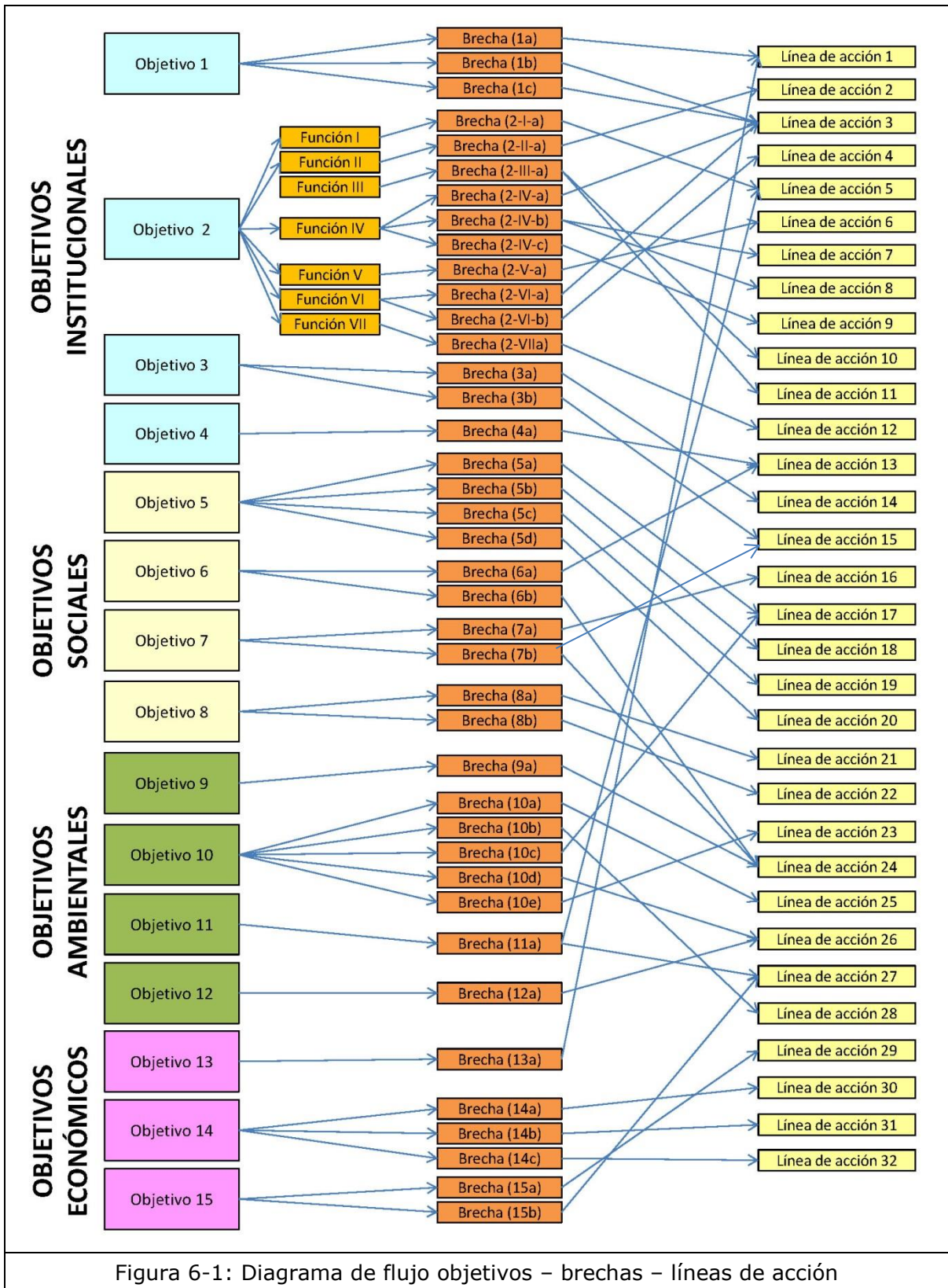


Figura 6-1: Diagrama de flujo objetivos – brechas – líneas de acción

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6-1: Definición de líneas de acción por brechas y necesidades

OBJETIVO		BRECHAS	LÍNEA DE ACCIÓN
1	Coordinar los organismos públicos, junto a sus PPP, que se relacionan directa o indirectamente con la gestión del agua, con una visión de mediano y largo plazo	a.- No existe una visión común regional de mediano y largo plazo para el recurso hídrico, junto a los instrumentos que garanticen la materialización de dicha visión a través de compromisos concretos.	1 Empoderar Plan Maestro de Recursos Hídricos Esta línea de acción tiene el propósito de proponer los mecanismos necesarios para la implementación del Plan Maestro, de tal forma que se constituya en una herramienta de gestión efectiva en la región y guía de las políticas e inversiones sectoriales.
		b.- Falta de planes de mejoramiento para optimizar procesos	3 Implementación Interna del Plan Maestro de Recursos Hídricos Esta línea de acción incluye la iniciativa que permitirá instaurar las bases al interior de la DGA para implementar las iniciativas del PM dependientes de la DGA y de este modo ayudar a construir un liderazgo al interior del Comité de Recursos Hídricos. Específicamente corresponde a las actividades que deberá desarrollar el Coordinador de Recursos Hídricos al interior de la DGA.
		c.- Falta de presupuesto para la ejecución de las funciones de la DGA regional	
2	Contribuir al adecuado cumplimiento de las funciones encomendadas por la legislación a la institucionalidad pública y a los privados	I.- Planificar el desarrollo del recurso hídrico en las fuentes naturales, con el fin de formular recomendaciones para su aprovechamiento	5 Integrar información con miras a la planificación Esta línea de acción incluye actualizar y ordenar las bases de datos de la DGA regional, de manera de propender a su análisis integrado e iniciativas tendientes a análisis conjuntos de información que permitan disponer en la DGA regional realizar el seguimiento de la situación de cuencas o sectores estratégicos y de esta manera realizar las recomendaciones acorde a la función de planificación.
		II.- Constituir derechos de aprovechamiento de aguas	2 Alinear organismos en una visión común en materia de regularización de derechos Establecer a nivel de gobierno regional criterios comunes para la resolución de regularizaciones de derechos de agua a través de una mejor coordinación entre DGA-Tribunales y CONADI.

Tabla 6-1: Definición de líneas de acción por brechas y necesidades

OBJETIVO		BRECHAS	LÍNEA DE ACCIÓN	
2	Contribuir al adecuado cumplimiento de las funciones encomendadas por la legislación a la institucionalidad pública y a los privados	III.- Investigar y medir el recurso hídrico	a.- Existen vacíos de conocimiento en temas hidrológicos, hidrogeológicos y ambientales.	<p>10</p> <p>Investigar áreas temáticas deficientes Esta línea incluye las iniciativas de investigación en temáticas y lugares de la Región en los que se considera que hay una brecha de información base, tales como procesos de evaporación, evapotranspiración y escorrentía, información hidrogeológica en la mayoría de las cuencas, exceptuando los acuíferos de las cuencas altiplánicas Pampa del Tamarugal, y cuencas altiplánicas Lagunillas, Coposa y Michincha.</p>
				<p>11</p> <p>Investigar nuevas fuentes de recursos hídricos Esta línea de acción incluye iniciativas tendientes a evaluar nuevas fuentes de recursos hídricos en la Región, tanto tradicionales como alternativos (recarga artificial, desalinización, etc.).</p>
		IV.- Mantener y operar el servicio hidrométrico nacional, proporcionar y publicar la información correspondiente	a.- Existe un déficit de recursos humanos técnicos y económicos para mantener y operar la red hidrométrica existente, lo que se traduce en una disminución paulatina de los puntos de monitoreo y el estado de las estaciones.	<p>3</p> <p>Implementación Interna del Plan Maestro de Recursos Hídricos Analizado en el punto 1 b y c de esta tabla a nivel general, más específicamente como parte de esta LA se propondrán acciones específicas como iniciativas para mejorar la asignación de recursos destinados a la mantención de la red.</p>
			b.- La red hidrométrica presenta falencias en su cobertura, sistema y métodos de medición. Falta incorporar necesidades y requerimientos dependiendo de la realidad territorial.	<p>7</p> <p>Mejoramiento y mantención red hidrométrica Esta línea de acción está orientada a desarrollar proyectos que permitan mejorar la situación actual de las estaciones pertenecientes a la red hidrométrica DGA. Se incluye aumento de frecuencia de medición e implementación de sistemas de obtención de información en forma remota.</p>

Tabla 6-1: Definición de líneas de acción por brechas y necesidades

OBJETIVO		BRECHAS	LÍNEA DE ACCIÓN
2	Contribuir al adecuado cumplimiento de las funciones encomendadas por la legislación a la institucionalidad pública y a los privados	IV.- Mantener y operar el servicio hidrométrico nacional, proporcionar y publicar la información correspondiente	<p>8</p> <p>Aumento de cobertura red hidrométrica Esta línea de acción incluye todas las iniciativas relativas a la ampliación de la red hidrométrica en zonas no cubiertas. Se incluyen estaciones meteorológicas, fluviométricas, aguas subterráneas y calidad de aguas.</p>
			<p>9</p> <p>Incentivar la inclusión permanente de información de estaciones privadas a la red hidrométrica Esta línea de acción tiene el objetivo de formalizar convenios ya existentes de traspaso de información, estableciendo compromisos de frecuencia de rescate de datos y horizonte bien definidos y siguiendo experiencias existentes esta línea de acción busca la ampliación de la Red Hidrométrica incorporando a la red DGA estaciones privadas que cumplan con los estándares de la red, esto siguiendo el modelo de convenios ya existentes.</p>
		V.- Propender a la coordinación de programas de investigación de entidades del sector público y privados que realicen esos trabajos con financiamiento parcial del Estado	<p>6</p> <p>Coordinación por DGA de cooperación entre estudios de temáticas similares o complementarias Esta línea de acción agrupa las iniciativas tendientes a ayudar a la coordinación de la investigación regional en temas relacionados con el recurso hídrico, con el objetivo que dichos actores establezcan las relaciones necesarias para fortalecer el conocimiento de la Región.</p>
		VI.- Ejercer la labor de policía y vigilancia de las aguas / Fiscalización de usos ilegales	<p>3</p> <p>Implementación Interna del Plan Maestro de Recursos Hídricos Analizado en el punto 1 b y c de esta tabla a nivel general, más específicamente como parte de esta brecha se propondrán iniciativas para aumentar los recursos destinados a esta labor.</p>
		b.- La red hidrométrica presenta falencias en su cobertura, sistema y métodos de medición. Falta incorporar necesidades y requerimientos dependiendo de la realidad territorial.	
		c.- Se han incluido estaciones operadas por privados a la red, Sin embargo, no se ha formalizado la relación DGA-mineras para traspaso de información.	
		a.- No existe un Plan que recabe todas las investigaciones en realización y coordine la interacción de sus realizadores.	
		a.- Falta de recursos para ejercer esta función, tanto a nivel de recursos humanos como económicos	

Tabla 6-1: Definición de líneas de acción por brechas y necesidades

OBJETIVO		BRECHAS	LÍNEA DE ACCIÓN	
2	Contribuir al adecuado cumplimiento de las funciones encomendadas por la legislación a la institucionalidad pública y a los privados	VI.- Ejercer la labor de policía y vigilancia de las aguas / Fiscalización de usos ilegales	b.- Falta implementación de Control de Extracciones establecido en RES N° 395/2011 por falta de recursos.	4 Implementar control de extracciones Esta línea de acción agrupa las iniciativas específicas tendientes a la implementación del control de extracciones en la Región.
		VII.- Supervigilar el funcionamiento de Organizaciones de Usuarios, de acuerdo con lo dispuesto en el Código de Aguas	a.- No se realizan actividades para el fomento o profesionalización de OUs.	12 Fomentar profesionalización de OUs Esta línea de acción agrupa las iniciativas tendientes a mejorar fomentar la asociación y profesionalización de las Juntas de Usuarios.
3	Propiciar la participación informada de los distintos actores relacionados con la gestión y aprovechamiento del agua	a.- Las actividades de participación ciudadana y técnica tienden a ser sólo informativas y no participativas y generadoras de retroalimentación y diálogo como su nombre lo indica.	14 Generar condiciones para realizar participaciones ciudadanas efectivas Esta línea de acción tiene el objetivo de proponer iniciativas tendientes a generar las condiciones necesarias para que las comunidades participen efectivamente del proceso de toma de decisiones relativos a los recursos hídricos, entendiendo esto como acceso a la información, su entendimiento, la generación de propuestas, empoderamiento y representatividad de sus líderes, accesibilidad adecuada para participar (geográfica y de tiempo disponible) etc. Estos aspectos debiesen ser considerados e incorporados en las metodologías existentes (MOP y SEA)	
		b.- Asimetría de información entre los diversos actores.	15 Informar a la población en materia de recursos hídricos Esta línea de acción está enfocada a proponer iniciativas tendientes a disminuir las brechas de conocimientos de la población en materia de recursos hídricos, con el objetivo de entregar herramientas de participación informada acerca de la visión implementada en la gestión de los recursos.	

Tabla 6-1: Definición de líneas de acción por brechas y necesidades

OBJETIVO		BRECHAS	LÍNEA DE ACCIÓN	
4	Ayudar a la resolución constructiva de conflictos por el recurso hídrico	a.- No existen juntas de vigilancia para las fuentes de recursos superficiales utilizados para riego, que genere las instancias de negociación necesarias para la resolución de conflictos, así como las comunidades de agua subterránea en acuíferos declarados áreas de restricción.	13	<p>Impulsar creación de juntas de vigilancia en fuentes superficiales y comunidades de agua en el acuífero de la Pampa del Tamarugal</p> <p>Esta línea de acción agrupa las iniciativas tendientes a formalizar la relación de los usuarios en distintas fuentes de recursos a través de la formación de juntas de vigilancia. Así como las iniciativas tendientes a formar una organización de usuarios del acuífero de la Pampa del Tamarugal para evitar la sobre-explotación y/o degradación de la calidad natural del agua en el contexto de un uso sostenible. De esta manera se incrementa la eficiencia en la gestión de la cuenca, identificando extracciones y captaciones ilegítimas.</p>
5	Asegurar la cobertura de servicios básicos en calidad y cantidad para los habitantes de la Región	a.- Inexistencia de Alcantarillado en localidades ubicadas en diversas cuencas.	17	<p>Aumentar cobertura de sistemas de alcantarillado</p> <p>Esta línea de acción agrupa todas las iniciativas tendientes a aumentar la cobertura de alcantarillado en la Región.</p>
		b.- Falta cobertura de agua potable en zonas rurales.	18	<p>Aumento de cobertura de sistemas de agua potable rural y semiurbano</p> <p>Esta línea de acción agrupa todas las iniciativas de implementación de sistemas de abastecimiento de agua potable a localidades sin suministro.</p>
		c.- Los sistemas de Agua Potable Rural no tienen una buena operación y no cumplen con los parámetros normados por NCh 409.	19	<p>Control de calidad de aguas e implementación de sistemas de tratamiento</p> <p>Esta línea de acción tiene el objetivo de proponer iniciativas que aseguren la correcta operación y aseguren que el agua potable rural cumpla con la calidad establecida en la norma de agua potable.</p>

Tabla 6-1: Definición de líneas de acción por brechas y necesidades

OBJETIVO		BRECHAS	LÍNEA DE ACCIÓN	
5	Asegurar la cobertura de servicios básicos en calidad y cantidad para los habitantes de la Región	d.- Falta información de calidad de agua potable a los usuarios.	20	<p>Coordinar junto a SISS sistemas de información efectivos de calidad de aguas en sistemas concesionados</p> <p>Esta línea de acción incluye iniciativas que estudian e implementan mecanismos para informar a la población sobre la calidad de las aguas, tanto en el sistema concesionado como APR's.</p>
6	Favorecer la protección del ejercicio de los derechos de agua y la demanda medioambiental	a.- No existen juntas de vigilancia para fuentes superficiales y comunidades de agua subterránea en acuíferos con área de restricción.	13	<p>Impulsar creación de juntas de vigilancia en fuentes superficiales y comunidades de agua en el acuífero de la Pampa del Tamarugal</p> <p>Esta brecha comparte línea de acción con el punto 4a de esta tabla, ya que según la Estrategia Nacional de recursos Hídricos, una de las funciones de las OUA es fiscalizar los usos ilegales del recurso.</p>
		b.- Desconocimiento de la demanda ambiental.	24	<p>Generar estudios tendientes a caracterizar los sistemas hídricos que sustentan sistemas ambientales relevantes</p> <p>Esta línea de acción incluye las iniciativas tendientes a mejorar el conocimiento del funcionamiento de vegas, bofedales (junto a la definición de acuíferos alimentadores) y caudales ecológicos en la Región, con el fin posterior de conservar el patrimonio cultural asociado a ellos y su diversidad biológica.</p>
7	Contribuir a proteger el patrimonio cultural, con énfasis en el patrimonio ancestral	a.- Falta incorporar aspectos de la dimensión antropológica en la gestión del recurso hídrico, especialmente referidas a la significación cultural del recurso hídrico.	16	<p>Promoción y protección del valor del uso ancestral</p> <p>Esta línea de acción está enfocada en estudiar, considerar y dar a conocer el significado social y cultural del recurso hídrico para la población indígena de la Región, con el fin de ayudar a proteger el patrimonio ancestral.</p>

Tabla 6-1: Definición de líneas de acción por brechas y necesidades

OBJETIVO		BRECHAS	LÍNEA DE ACCIÓN	
7	Contribuir a proteger el patrimonio cultural, con énfasis en el patrimonio ancestral	b.- Falta información sobre el requerimiento hídrico de las vegas y bofedales a disposición de los distintos actores sociales de la Región.	24	Generar estudios tendientes a caracterizar los sistemas hídricos que sustentan sistemas ambientales relevantes Esta LA se analizó en el punto 6b de esta tabla, pero en el caso de esta brecha los resultados de dichos estudios deben ser informados a la comunidad, lo que es tratado en la LA siguiente.
			15	Informar a la población en materia de recursos hídricos Se enmarca en la LA analizada en el punto 3b de esta tabla con iniciativas específicas para la difusión de los resultados de los estudios de investigación de la LA anterior.
8	Proteger a la población ante eventos hidrológicos extremos	a.- Ineficiencia del sistema de alerta y registro de eventos hidrológicos extremos (EHE).	21	Mejorar el sistema de alerta y registro de EHE Esta línea de acción está enfocada en desarrollar proyectos tendientes a levantar un sistema de alerta real, efectivo en la red hidrometeorológica DGA en las quebradas en situación de riesgo hidrológico.
		b.- En las PACs se informó de la preocupación por eventos de crecidas que arrasan con las riberas utilizadas para agricultura.	22	Protección de cauces y riberas Esta línea de acción agrupa un conjunto de iniciativas destinadas proteger a la población cuando ocurre un evento de crecida, mediante la protección de sus cosechas las que son utilizadas para su subsistencia.
9	Contribuir a la conservación y recuperación de vegas y bofedales regionales	a.- No se conoce con el detalle adecuado el funcionamiento de los acuíferos que alimentan vegas y bofedales.	24	Generar estudios tendientes a caracterizar los sistemas hídricos que sustentan sistemas ambientales relevantes Esta Línea de Acción apunta a generar estudios destinados a conocer el funcionamiento hídrico del sistema con la finalidad de proteger la biodiversidad presente.

Tabla 6-1: Definición de líneas de acción por brechas y necesidades

OBJETIVO		BRECHAS	LÍNEA DE ACCIÓN	
10	Contribuir a mantener libre de contaminación y a la recuperación de los cuerpos de agua presentes en la Región	a.- Inexistencia de normas secundarias de calidad.	25	<p>Generar información base que permita la confección de normas secundaria de calidad ambiental</p> <p>Esta línea de acción propone iniciativas para la posterior generación de un proyecto de norma secundaria de calidad ambiental que proteja las aguas continentales en sectores específicos que presentan mayor vulnerabilidad a ser contaminados.</p>
		b.- Faltan medidas de prevención y control de riesgo de contaminación de pasivos ambientales.	28	<p>Sistematización y seguimiento de información de análisis de riesgo existente, estimación y seguimiento de riesgo de pasivos sin información y análisis de medidas de reparación y/o mitigación en pasivos que han generado impactos</p> <p>Esta línea de acción agrupa iniciativas tendientes a:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Sistematizar y realizar seguimiento a los pasivos ambientales que poseen análisis de riesgo a través de sus evaluaciones de impacto ambiental (RCA) o por estudios de terceros. - Realizar un estudio de análisis de riesgo en aquellos pasivos ambientales que no lo tienen, para posteriormente incorporarlos al seguimiento. - Analizar medidas de reparación y/o mitigación en aquellos pasivos que hayan generado contaminación en las aguas superficiales o subterráneas, identificando además los responsables de implementar las medidas correctivas.
		c.- Escasa cobertura de alcantarillado.	17	<p>Aumentar cobertura de sistemas de alcantarillado</p> <p>Esta LA fue analizada en el punto 5a de esta tabla, pero en esta brecha responde a la necesidad de disminuir las fuentes de contaminación difusa</p>

Tabla 6-1: Definición de líneas de acción por brechas y necesidades

OBJETIVO		BRECHAS	LÍNEA DE ACCIÓN	
10	Contribuir a mantener libre de contaminación y a la recuperación de los cuerpos de agua presentes en la Región	d.- Falta análisis de medidas implementadas para revertir impactos ambientales sobre objetos de protección declarados por la actividad minera.	26	Sistematización información ambiental Esta línea de acción está enfocada a agrupar las iniciativas tendientes a sistematizar, simplificar e integrar la información ambiental que se entrega a las instituciones correspondientes.
		e.- Falta asumir la responsabilidad de cuantificar y descontaminar el agua que se utiliza.	23	Instruir a usuarios de recursos hídricos cuyos proyectos no entran en el Sistema de Evaluación Ambiental sobre cómo aumentar la eficiencia y descontaminar el agua que se utiliza Esta línea de acción agrupa iniciativas tendientes a reconocer y trabajar con usuarios que, ya sea por el tamaño o antigüedad de sus proyectos, no entran al sistema de evaluación ambiental (SEA) y, por lo tanto, no requieren presentar planes de descontaminación y manejo del agua utilizada.
11	Asegurar la sostenibilidad de las fuentes de agua que son aprovechadas para el desarrollo regional	a.- No se realiza un seguimiento de cómo el uso de recursos hídricos subterráneos afecta y afectará las fuentes naturales y sistemas ambientales asociados. Esto se debe a la falta de análisis que se realiza a la información disponible, debido a que esta no es analizada en forma independiente y conjunta con otras fuentes de información.	5	Integrar información con miras a la planificación Esta LA fue analizada en el punto 2-I-a de esta tabla, y se repite en esta brecha con el objetivo de disponer de la información necesaria para la brecha siguiente.
			27	Seguimiento de la sostenibilidad en fuentes naturales críticas Esta línea de acción agrupa las iniciativas tendientes a realizar control y seguimiento del estado y proyección de fuentes críticas de recursos
12	Contar con información ambiental ordenada y disponible para apoyar la gestión ambiental	a.- Falta de sistematización de información ambiental.	26	Sistematización información ambiental Analizado en el punto 10d de esta tabla

Tabla 6-1: Definición de líneas de acción por brechas y necesidades

OBJETIVO		BRECHAS	LÍNEA DE ACCIÓN	
13	Orientar la toma de decisiones públicas y privadas entregando una visión de mediano y largo plazo de la gestión del agua en la Región	a.- No existe una visión común regional de mediano y largo plazo para el recurso hídrico, junto a los instrumentos que garanticen la materialización de dicha visión a través de compromisos concretos.	1	Empoderar Plan Maestro de Recursos Hídricos Esta brecha se analizó en el punto 1-a, enfocado en el ámbito institucional. La LA planteada es la misma ya que se incluye una visión para el sector privado que debe ser difundida empoderando al Plan Maestro.
14	Contribuir a alcanzar una elevada eficiencia del uso de recursos hídricos	a.- Ineficiencia en el aprovechamiento del recurso para riego.	30	Mejoramiento de sistema de riego en los ámbitos de infraestructura, eficiencia, ambiental y monitoreo Esta línea agrupa iniciativas que colaboren a desarrollar proyectos que contribuyan a mejorar el uso del recurso hídrico para el riego.
		b.- Ineficiencia en sistema de distribución de agua potable (genera grandes pérdidas).	31	Implementar medidas de incentivo para AA en la línea de disminuir porcentaje de pérdidas en las redes de distribución LA que pretende impulsar herramientas que permitan mejorar los sistemas de distribución que actualmente tiene la empresa sanitaria
		c.- Falta educación a la población para un mejor uso de los recursos. Falta educación a la población para un mejor uso de los recursos.	32	Implementar campañas de educación de cómo ahorrar agua a la población LA que agrupa iniciativas educativas con el objetivo de enseñar a la población sobre la importancia del uso eficiente y sustentable del agua de consumo doméstico, con el fin de generar conciencia del uso racional del recurso.
15	Aportar al desarrollo sostenible de las actividades productivas de la Región (minería, agricultura, turismo)	a.-No existe seguridad de abastecimiento para agricultura y turismo.	29	Construcción de obras de regulación Agrupa proyectos de obras de regulación.
		b.-No hay seguimiento de la sostenibilidad de las fuentes críticas utilizadas por las actividades productivas de la Región.	27	Seguimiento de la sostenibilidad en fuentes naturales críticas Agrupa las iniciativas tendientes a controlar y hacer seguimiento de cómo se utilizan los recursos hídricos en las fuentes y cuál es su proyección.

Fuente: Elaboración propia

7 IDENTIFICACIÓN Y PROPUESTA DE INICIATIVAS POR LINEA DE ACCIÓN

En esta etapa del Plan se recopilieron exhaustivamente en gabinete y directamente en la Región las iniciativas, proyectos y programas en ejecución, aprobados y en estudio, de origen público y privado, relacionados al recurso hídrico que permitan reducir o mitigar las brechas determinadas y se logren los objetivos del Plan. Estas iniciativas se denominaron iniciativas catastradas.

Además se realizó una propuesta de iniciativas nuevas. Para la definición de estas iniciativas como criterio general se consideró la proposición de iniciativas concretas globales en aquellas líneas de acción sin iniciativas catastradas, o que las iniciativas existentes fueran demasiado locales para tener efecto sobre la brecha.

De esta forma, el Plan Maestro contempla un total de 90 iniciativas que incluyen proyectos y programas en ejecución, aprobados y en estudio, así como proyectos e iniciativas propuestas por el estudio Plan Maestro. Se presentan en total 34 iniciativas catastradas que corresponden a un 38% de las iniciativas del Plan y 56 iniciativas propuestas que corresponden a un 62% de las iniciativas del Plan.

La Figura 7-1 presenta un diagrama de flujo de la relación existente entre las iniciativas y cada línea de acción, en el cual se puede observar que a cada línea de acción se asignó un subconjunto de iniciativas que se encuentra directamente relacionados.

Es importante indicar que las iniciativas pueden estar relacionadas con una o más líneas de acción, Sin embargo, se agruparon en aquellas con la relación más directa con el objetivo de facilitar su presentación.

La Tabla 7-1 presenta un resumen de la totalidad de las iniciativas y su objetivo, tanto catastradas como propuestas, por cada línea de acción.

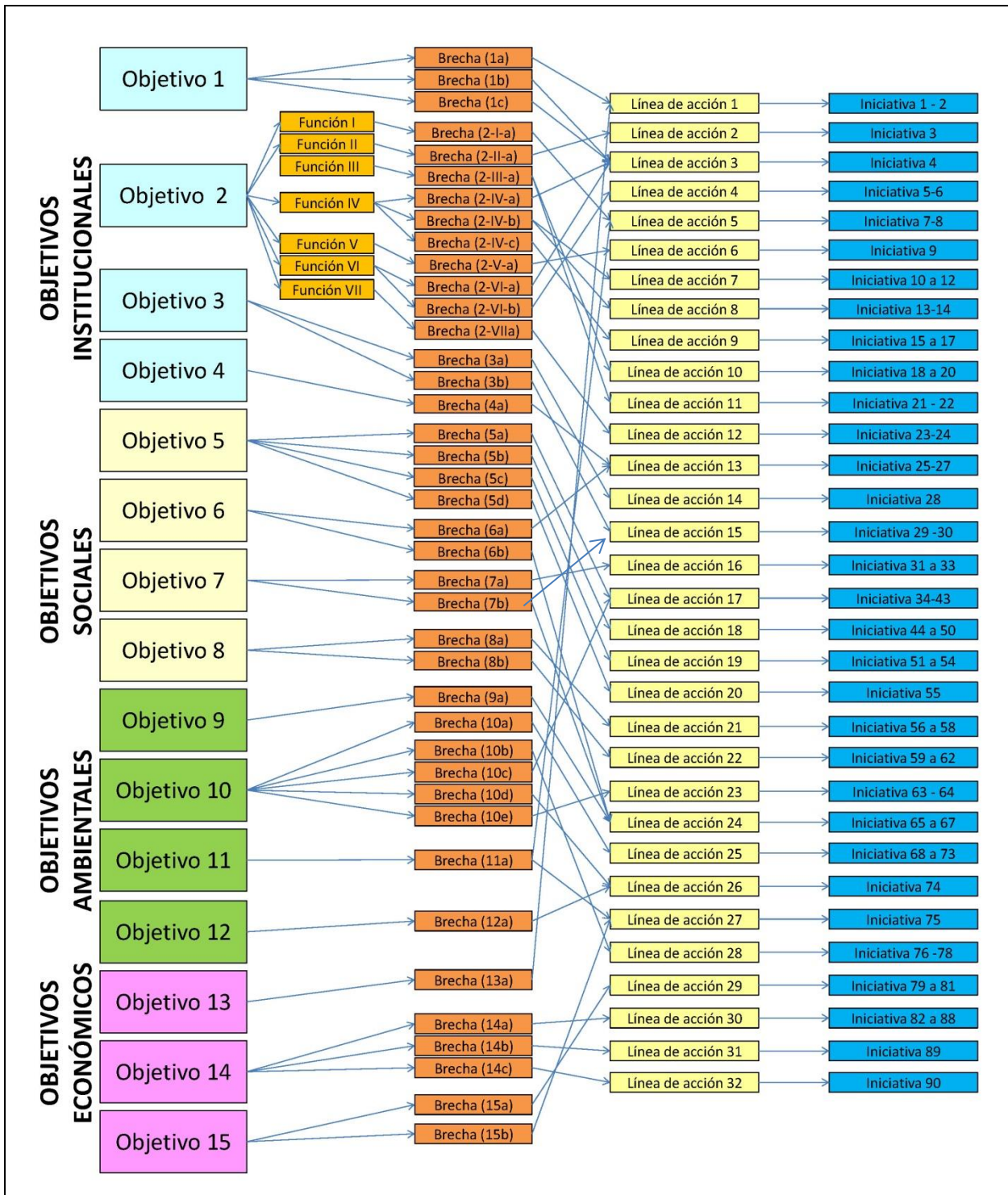


Figura 7-1: Diagrama de flujo objetivos – brechas – líneas de acción - iniciativas

Fuente: Elaboración propia

Tabla 7-1: Iniciativas catastradas y propuestas por Línea de Acción y su objetivo

Línea de acción		Iniciativa			Objetivo
		Nº	Categoría	Nombre	
1	Empoderar Plan Maestro de Recursos Hídricos	1	Propuesta	Creación del cargo de Coordinador de Recursos Hídricos	Contar con un profesional de amplia experiencia en evaluación y manejo de recursos hídricos en el cual recaigan las labores de coordinación entre instituciones para la ejecución del Plan y el análisis técnico integrado de las distintas fuentes de información disponibles
		2	Propuesta	Comité de Recursos Hídricos	Formar un comité que posea las atribuciones necesarias para impulsar una gestión de los recursos hídricos con una visión amplia de la relación del agua con los distintos procesos que afectan su disponibilidad y beneficios, coordinando los agentes en una perspectiva de carácter sistémico de mediano y largo plazo
2	Alinear organismos en una visión común en materia de regularización de derechos	3	Propuesta	Programa para el establecimiento de criterios comunes en materia de regularización de derechos de agua (DGA-Tribunales-CONADI)	Establecer a nivel de gobierno regional criterios comunes para la resolución de regularizaciones de derechos de agua a través de una mejor coordinación institucional
3	Implementación interna del Plan Maestro de Recursos Hídricos	4	Propuesta	Implementación interna del Plan Maestro de Recursos Hídricos	Asegurar la implementación de las iniciativas dependientes de la DGA y afianzar el liderazgo de la DGA al interior del Comité de Recursos Hídricos
4	Implementar control de extracciones	5	Propuesta	Programa de implementación del control de extracciones según Resolución DGA N°395	Cumplir con lo establecido en la resolución DGA N° 395, donde se indica el grupo de titulares de derechos de aprovechamiento de agua subterránea, con puntos de captación en la Región de Tarapacá, que deben instalar Sistemas de Control de Extracciones y las condiciones para su funcionamiento y fiscalización
		6	Propuesta	Aumento de fiscalización de extracciones ilegales	Disminuir las extracciones ilegales, principalmente de aguas subterráneas, a través del aumento de la fiscalización
5	Integrar información con miras a la planificación	7	Propuesta	Base regional de información DGA	Actualizar y ordenar las bases de datos de la DGA regional, de manera de propender a su análisis integrado
		8	Propuesta	Análisis integrado de información a nivel de cuencas	Realizar un análisis integrado de información que permita a la DGA regional realizar el seguimiento de la situación de cuencas o sectores estratégicos y de esta manera realizar las recomendaciones acorde a la función de planificación
6	Coordinación por DGA de cooperación entre estudios de temáticas similares o complementarias	9	Propuesta	Archivo público de estudios regionales	En virtud de lo expuesto en el "Reglamento del Catastro Público de Aguas" esta iniciativa está en la línea de generar el Archivo Público de Estudios e Informes Técnicos, incluyendo los que están en ejecución

Tabla 7-1: Iniciativas catastradas y propuestas por Línea de Acción y su objetivo

Línea de acción		Iniciativa		Objetivo	
7	Mejoramiento y mantención red hidrométrica	10	Propuesta	Plan de mejoramiento de estaciones fluviométricas existentes	El objetivo de esta iniciativa es desarrollar un plan de mejoramiento de las estaciones fluviométricas en la Región, incluyendo el mejoramiento de las secciones de control para épocas normales y de crecidas
		11	Propuesta	Plan de frecuencias de control de niveles y calidad de aguas en Red Hidrométrica	Establecer programa de monitoreo para red de pozos
		12	Propuesta	Programa de implementación sistemas de trasmisión remota en estaciones de Red Hidrometeorologica	Implementación de tecnología de transmisión satelital en un conjunto de estaciones de la Red Hidrométrica para configurar una red con mayor operatividad y que sirva como sistema de alerta en caso de eventos extremos
8	Aumento de cobertura red hidrométrica	13	Propuesta	Proyecto de actualización de la red de medición de evaporación DGA	El objetivo de esta iniciativa es desarrollar un plan de mejoramiento y aumento de cobertura de las estaciones de evaporación en la Región
		14	Propuesta	Proyecto de actualización de la red de medición de niveles DGA	Contar con una red de medición de niveles de agua subterránea representativa de los principales acuíferos de la Región mediante la incorporación a la red de monitoreo de la DGA de pozos de medición de nivel de agua subterránea de privados (minerías, sanitarias, entre otros) en los acuíferos de la Pampa del Tamarugal, Salar de Llamara, Sur Viejo, Coposa, Michincha y Lagunillas
9	Incentivar la inclusión permanente de información de estaciones privadas a la red hidrométrica	15	Propuesta	Formalizar relación DGA-Minerías para traspaso de información meteorológica y fluviométrica	Establecer un procedimiento formal que permita la firma de convenios público privados para la inclusión de información de estaciones meteorológicas privadas a la red hidrométrica regional
		16	Propuesta	Diagnóstico de la calidad de información hidrometeorológica de privados	Identificar estaciones pertenecientes a la empresa privada susceptibles de ser integradas a la red de monitoreo
		17	Propuesta	Procedimiento de integración de información hidrometeorológicas de otras fuentes a red DGA	Contar con un procedimiento que permita integrar la información de otras fuentes, sin que se produzcan problemas en la sistematización existente
10	Investigar áreas temáticas deficientes	18	Catastrada	Determinación de índices de extremos climáticos para la visualización de cambio climático y su posible incidencia en los recursos hídricos de la Región de Tarapacá	Determinar la variabilidad climática en las últimas décadas en la Región de Tarapacá y su posible incidencia en los recursos hídricos de la Región.
		19	Propuesta	Determinación de consumos evapotranspirativos de la vegetación de vegas y bofedales en el altiplano y precordillera	Contar con información que permita realizar gestión hídrica integrando la demanda ambiental de los sistemas de vegas y bofedales

Tabla 7-1: Iniciativas catastradas y propuestas por Línea de Acción y su objetivo

Línea de acción		Iniciativa		Objetivo	
10	Investigar áreas temáticas deficientes	20	Propuesta	Caracterización del funcionamiento hidrogeológico de los sectores Pampa del Tamarugal, Colchane, Camiña, Cuencas costeras y Salar de Huasco	Contar con estudios necesarios de hidrogeología que permitan tomar decisiones en la gestión de los recursos hídricos subterráneos de la Región.
11	Investigar nuevas fuentes de recursos hídricos	21	Propuesta	Propuesta de proyectos piloto de recarga artificial	Contar con un diagnóstico de los acuíferos o sectores acuíferos con potencial de ser recargados de manera artificial, contar con información de pruebas piloto que permitan contar con parámetros de diseño para escala industrial
		22	Propuesta	Propuesta de iniciativas de plantas desaladoras	Establecer los alcances que debería tener un estudio de perfil, a nivel de gobierno regional, para la identificación de zonas factibles para instalar plantas de osmosis en la Región de Tarapacá destinadas a la generación de agua potable para la ciudadanía
12	Fomentar profesionalización de OUAs	23	Propuesta	Estudio de la constitución y operación de organizaciones de usuarios ancestrales de aguas	Identificar y caracterizar aquellas modalidades de organización, a través de un estudio de carácter etnográfico, por las cuales se constituyen y operan las comunidades ancestrales para el uso y distribución de los recursos hídricos. Con vías a determinar las formas más eficaces en que estas sean representadas en organizaciones de usuarios
		24	Propuesta	Fomento de asociatividad entre OUAs	Capacitar a las organizaciones de usuarios actuales para favorecer su asociatividad por sectores, que permita tener la posibilidad de crear unidades técnicas/administrativas/legales capaces de atender adecuadamente al conjunto, lo que resulta imposible en forma aislada
13	Impulsar creación de juntas de vigilancia en fuentes superficiales y comunidades de agua en el acuífero de la Pampa del Tamarugal	25	Catastrada	Transferencia para la Constitución de Junta de Vigilancia Quebrada de Tarapacá	En la quebrada de Tarapacá iniciará el proyecto de embalse de regulación de los recursos hídricos, lo que requiere de parte de los usuarios, contar con una junta de vigilancia que a futuro tome la responsabilidad de administrar la obra hidráulica. La junta se realizará con: Los titulares de derechos de aguas, los registros comuneros y usuarios actualizados. El proyecto considera 2 componentes principales. <ul style="list-style-type: none"> • Actualización de registros de comuneros • Constitución legal de la junta de vigilancia
		26	Propuesta	Programa DGA de incentivo a la formación de juntas de vigilancia en cuencas específicas	Formalizar la relación de los usuarios en distintas fuentes de recursos hídricos superficiales a través de la formación de juntas de vigilancia
		27	Propuesta	Programa DGA de formación de la comunidad de aguas del acuífero Pampa del Tamarugal	Formalizar la relación de los usuarios en distintas fuentes de recursos hídricos subterráneos a través de la formación de una Comunidad de Aguas Subterráneas

Tabla 7-1: Iniciativas catastradas y propuestas por Línea de Acción y su objetivo

Línea de acción		Iniciativa		Objetivo	
14	Generar condiciones para realizar participaciones ciudadanas efectivas	28	Propuesta	Revisión, actualización y mejora continua en la aplicación de procedimientos de participación ciudadana del MOP	Fortalecer el diseño, uso y seguimiento a la aplicación de las herramientas de participación ciudadana que existen en los procedimientos del MOP, para favorecer que las comunidades dispongan de los tiempos e información suficiente para optimizar su participación
15	Informar a la población en materia de recursos hídricos	29	Propuesta	Plataforma ciudadana de información de aguas	Establecer una plataforma en línea con información relevante y sistematizada en materia de recursos hídricos para informar a la población en materia de recursos hídricos
		30	Propuesta	Jornadas Informativas de Recursos Hídricos	Realizar esfuerzos para entregar información relevante en zonas donde habitualmente existen conflictos por recursos hídricos, de manera de que la población esté informada de la realidad territorial y de esta manera facilitar procesos de participación ciudadana.
16	Promoción y protección del valor del uso ancestral	31	Catastrada	Construcción centro de administración y fiscalización ambiental parque Nacional Salar del Huasco	Diseño a nivel de construcción de un centro de administración y fiscalización ambiental con el objetivo de proteger el patrimonio arqueológico y natural del Parque Nacional Salar del Huasco. Incluye la presentación del proyecto al SEIA
		32	Propuesta	Acuerdo de colaboración para promoción y puesta en valor de actividades productivas tradicionales	Promover la generación de acuerdos de colaboración entre distintos actores sociales (privados - públicos) para la puesta en valor de las actividades productivas tradicionales
		33	Propuesta	Guía operativa de puesta en valor de actividades ancestrales asociadas al recurso hídrico	Desarrollar iniciativas que rescaten y difundan los usos y costumbres ancestrales de los recursos hídricos en la Región
17	Aumentar cobertura de sistemas de alcantarillado	34	Catastrada	Construcción colector de alcantarillado público Av. Las Parcelas	Diseño racional y coherente dentro de un esquema de desarrollo urbano de colector de alcantarillado de av. Las Parcelas entre ruta A-616 y Los Aromos, para dar respuesta a la evacuación de aguas servidas de este sector
		35	Catastrada	Construcción colector de alcantarillado público Loteo Despertar	Construcción de un colector de alcantarillado público en el loteo el Despertar de la comuna de Alto Hospicio, con una longitud de 143 metros lineales que conectará 15 viviendas con sus respectivas uniones domiciliarias. El proyecto y los planos se encuentran aprobados por la empresa sanitaria
		36	Catastrada	Construcción alcantarillado público. Conjunto habitacional Villa Hermosa Alto Hospicio	Corresponde a la ejecución de 673 ml de redes de tuberías de alcantarillado público por el pasaje María Mercedes, pasaje hijuela pasaje Santa María y Avenida Las Parcelas, hasta empalmar con la cámara existente en Avenida Las Parcelas n° 175. beneficiará a 17 familias

Tabla 7-1: Iniciativas catastradas y propuestas por Línea de Acción y su objetivo

Línea de acción		Iniciativa		Objetivo	
17	Aumentar cobertura de sistemas de alcantarillado	37	Catastrada	Construcción sistema de alcantarillado y tratamiento de agua servida de Colchane	La etapa anterior consistió en: i) Diseñar y proyectar a nivel de prefactibilidad y factibilidad, la mejor solución técnica y económica para la instalación del servicio de alcantarillado de aguas servidas de la localidad de Colchane; ii) diseño a nivel de factibilidad mejoras el sistema de agua potable rural existente. La siguiente etapa es el diseño de la soluciones para su posterior construcción
		38	Catastrada	Estudio de reposición de tratamiento de aguas servidas en Caleta Los verdes	Reposición de tratamiento de aguas servidas en Caleta Los verdes
		39	Catastrada	Estudio y diseño para la construcción de un sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas en Chanavayita, caletas del litoral sur, Pisagua, sector Las Quintas de Pozo Almonte y La Huayca	Estudio y diseño para la construcción de un sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas en Chanavayita, caletas del litoral sur, Pisagua, sector Las quintas de Pozo Almonte y La Huayca
18	Aumento de cobertura de sistemas de agua potable rural y semiurbano	40	Catastrada	Construcción Sistema de Agua Potable Rural de Caramucho	Construcción de un sistema de APR para la localidad de Caramucho. Las obras consisten en almacenamiento, desinfección y distribución de agua potable, que llevarán el agua desde el estanque de almacenamiento hasta los 68 arranques domiciliarios, asegurando la cantidad, continuidad y calidad del agua. La fuente de suministro de agua, corresponde al APR de Chanavayita, que utiliza agua de mar, la que es desalinizada en su planta de tratamiento de osmosis inversa. El agua será transportada mediante camiones aljibe a la localidad.
		41	Catastrada	Construir un sistema de APR para San Marcos	Abastecer de agua potable a la comunidad de San Marcos a través de 78 arranques domiciliarios. La fuente de suministro de agua, corresponde al APR de Chanavayita, que utiliza agua de mar, la que es desalinizada en su planta de tratamiento de osmosis inversa. El agua será transportada mediante camiones aljibe a la localidad
		42	Catastrada	Construcción Sistema Agua Potable Rural Nama	Construcción de un sistema de APR para la comunidad de Nama. Este sistema considera las obras de captación (construcción y habilitación hidráulica), de tratamiento (desinfección), aducción, regulación (tanque semienterrado de hormigón armado) y, la red de distribución. La construcción del sistema de estima en dura 8 meses y su vida útil es de 20 años.

Tabla 7-1: Iniciativas catastradas y propuestas por Línea de Acción y su objetivo

Línea de acción		Iniciativa		Objetivo	
18	Aumento de cobertura de sistemas de agua potable rural y semiurbano	43	Catastrada	Instalación Sistema APR, localidades de Apamilca, Yala Yala, Quistagama, Saíña y Cuisama	Aumentar la Cobertura de Agua Potable Rural. Etapa de ejecución
		44	Catastrada	Regulación, tratamiento y distribución de AP caletas San Marco, Chipana y Caramucho	Instalación de sistemas de APR en la localidad de Chipana. La localidad de San Marcos y Caramucho cuenta con su propio proyecto
		45	Catastrada	Instalación Sistemas de APR, localidades Nama, Mocha, Parca, Achacagua, Chusmiza, Macaya y Pintados, Región de Tarapacá	Instalación de sistemas de APR en las localidades de Mocha, Parca, Achacagua, Chusmiza, Macaya y Pintados. La localidad de Nama ya cuenta con su propio proyecto. Etapa de ejecución
		46	Catastrada	Instalación Sistemas de APR, localidades de Loanzana, Moquella sector Francia y Enquelga, Región de Tarapacá	Instalación de sistemas de APR en las localidades de Moquella, Sector Francia y Enquelga. La localidad de Loanzana ya cuenta con su propio proyecto.
		47	Catastrada	Mejoramiento sistema de agua potable localidad de Cariquima	Obras de mejoramiento del actual sistema de APR consistentes en: Obras de captación de fuente existente, en la que se extrae el agua y se conduce a estanque de regulación semienterrado, incorporando una planta de tratamiento para abatir los parámetros físico - químicos que están excedidos en la NCh 409/05. Posteriormente por medio de una aducción será conectado al sistema de distribución existente. El agua de rechazo de la planta de osmosis inversa se dispondrá en una laguna de evaporación
		48	Catastrada	Reposición sistema de agua potable rural de Chapiquilta, Camiña	Estudio de ingeniería para el mejoramiento del sistema de agua potable rural en la localidad de Chapiquilta, comuna de Camiña. En la etapa se evaluará el sistema desde el punto de vista técnico, económico, legal y social, definiendo una infraestructura proyectada a 20 años
		49	Catastrada	Rediseño de APR para complementar proyecto de sistema de tratamiento de Aguas servidas de Camiña	Camiña cuenta con un sistema de APR con 250 arranques, construido el año 1982, el que se encuentra sin funcionamiento desde el año 2009. Con el fin de darle una solución a este problema se trabaja en una iniciativa para la reparación del sistema de APR e incorporar el tratamiento de aguas servidas con solución de alcantarillado.
		50	Catastrada	Extensión de redes de AP en La Tirana	Extensión de redes de AP en La Tirana

Tabla 7-1: Iniciativas catastradas y propuestas por Línea de Acción y su objetivo

Línea de acción		Iniciativa		Objetivo	
19	Control de calidad de aguas e implementación de sistemas de tratamiento	51	Catastrada	Mejoramiento Sistema de Agua Potable Rural de Laonzana	Obras de mejoramiento del actual sistema de APR consistentes en: Habilitación de una nueva fuente de captación, obras de aducción, mejoramiento de la planta de tratamiento con filtro de tratamiento de arsénico, extensión y mejoramiento de la red distribución, reposición y nuevos arranques obras eléctricas y complementarias
		52	Propuesta	Mejorar Operación de los Sistemas de Agua Potable Rurales	Asegurar la calidad del agua de consumo mediante la correcta operación de los sistemas de APR
		53	Propuesta	Cumplimiento de la NCh 409 por parte de los sistemas de AP	Todas las aguas de los sistemas de AP de la Región deben cumplir con la NCh 409
		54	Propuesta	Disminución de costos de tratamiento	Establecer nuevos mecanismos para abaratar el costo que tienen que pagar los usuarios por consumir agua potable rural
20	Coordinar junto a SISS sistemas de información efectivos de calidad de aguas en sistemas concesionados	55	Propuesta	Plan de transferencia de información de calidad de agua a la comunidad	Generar instancias de difusión de información de calidad de agua para beber a la comunidad. Confeccionar planes de difusión activa (que llegue a los diferentes territorios)y pasiva (a través de bibliotecas locales)
21	Mejorar el sistema de alerta y registro de EHE	56	Propuesta	Programa de obras de protección a red fluviométrica en las cuencas de Camiña y Tarapacá.	Generar un cronograma de trabajo de obras de protección efectivas y duraderas a estaciones fluviométricas existentes en las quebradas Camiña y Tarapacá con el objetivo de prevenir el efecto del daño que provocan las crecidas
		57	Propuesta	Estudio de definición de umbrales de alerta de crecidas (caudales) en las cuencas de Camiña, Aroma y Tarapacá.	Establecer oficialmente, a través de un estudio DGA, valores umbrales de alerta roja, amarilla y verde en los cauces de las quebradas Camiña, Aroma y Tarapacá, con el fin de ser utilizados como sistema de alerta en la estación, en caso de que se produzca algún evento extremo
		58	Propuesta	Programa de diseño e implementación de estación fluviométrica satelital de crecidas en la Qda. Aroma	Realizar un proyecto de diseño y programa de implementación de al menos una estación fluviométrica en la subcuenca de la quebrada Aroma, con sistema satelital de transmisión remota y sistema de alerta en caso de crecidas
22	Protección de cauces y riberas	59	Catastrada	Conservación obras fluviales Región de Tarapacá año 2013	Obras de encauzamiento y protección de defensas fluviales en cauces de la Región de Tarapacá
		60	Catastrada	Diagnóstico de situación de Riesgo en las Quebradas Laterales de Cauces de Camiña y Tarapacá	Mitigar los efectos de inundaciones y remociones en masa. Los riesgos hidrológicos en la Región se relacionan casi exclusivamente con el fenómeno de las lluvias estivales altiplánicas sobre los terrenos de cordillera, altiplano e inclusive relieves precordilleranos.

Tabla 7-1: Iniciativas catastradas y propuestas por Línea de Acción y su objetivo

Línea de acción		Iniciativa		Objetivo	
22	Protección de cauces y riberas	61	Catastrada	Construcción de Obras Aluvionales en Quebradas de Iquique y Alto Hospicio, Región de Tarapacá	Diseño a nivel de ingeniería de obras para el control de crecidas de régimen aluvional que actualmente amenazan a sectores densamente poblados de Iquique y Alto Hospicio. La etapa de construcción se encuentra programada para su ejecución entre los años 2016 y 2018
		62	Catastrada	Obras de Protección de cauce CMCC	CMCC considera realizar una canalización artificial del cauce de la Quebrada sector Quipisca, frente al área de los botaderos, y construir muros de gaviones al pie de los botaderos, en los tramos donde existe la posibilidad de deslizamientos, para evitar que el material desprendido de los botaderos pueda obstaculizar el flujo de agua de la quebrada durante los eventos esporádicos de lluvias,
23	Instruir a usuarios de recursos hídricos cuyos proyectos no entran en el Sistema de Evaluación Ambiental sobre cómo aumentar la eficiencia y descontaminar el agua que se utiliza	63	Propuesta	Levantamiento del grupo objetivo de usuarios con potencial de contaminar el agua que utilizan no evaluado por el SEA	Identificar el grupo de usuarios que utiliza y contamina agua en sus procesos no considerados el sistema de evaluación ambiental por tamaño o antigüedad.
		64	Propuesta	Plan de concientización a usuarios no evaluados por el SEA	Realizar campañas de difusión de cómo proteger y descontaminar el agua que se utiliza para las empresas identificadas en la iniciativa anterior, creando conciencia de la protección del recurso hídrico.
24	Generar estudios tendientes a caracterizar los sistemas hídricos que sustentan sistemas ambientales relevantes	65	Propuesta	Actualización del listado de vegas y bofedales, enfocado en aquellos que tienen relevancia para la biodiversidad regional	Contar con una lista actualizada de vegas y bofedales existentes en la Región, que estén priorizadas por su importancia para la biodiversidad, de modo de contar con información para realizar gestión hídrica integrando información medio ambiental (definición acuíferos que alimentan vegas y bofedales).
		66	Propuesta	Caracterización del funcionamiento hídrico de sectores acuíferos que alimentan vegas y bofedales protegidos por la DGA.	Contar con información técnica que permita realizar gestión hídrica incorporando la dimensión ambiental.
		67	Propuesta	Diseño e implementación de una red de monitoreo ambiental de los acuíferos que alimentan vegas y bofedales protegidos por la DGA, basados en los resultados del estudio anterior	Contar con una red monitoreo ambiental de los acuíferos que alimentan vegas y bofedales protegidos por la DGA
25	Generar información base que permita la confección de normas secundaria de calidad ambiental	68	Propuesta	Diseño e Implementación de red de monitoreo de calidad química del agua superficial y subterránea	Contar con una red monitoreo ambiental de los acuíferos que alimentan vegas y bofedales protegidos por la DGA

Tabla 7-1: Iniciativas catastradas y propuestas por Línea de Acción y su objetivo

Línea de acción		Iniciativa		Objetivo	
25	Generar información base que permita la confección de normas secundaria de calidad ambiental	69	Propuesta	Caracterización de la calidad química de los cuerpos de agua (superficiales y subterráneos) principales de la Región	Contar con una descripción básica de la hidroquímica de los cuerpos de agua, a través de la recopilación y análisis general de la información de calidad química disponible
		70	Propuesta	Análisis de sedimentos en cauces superficiales	Contar con información de línea base que permita establecer las bases para confeccionar la norma secundaria de calidad superficial
		71	Propuesta	Clasificación del agua subterránea de acuerdo a su calidad	Clasificar las aguas subterráneas de acuerdo a su calidad química para ser utilizada en la generación de norma de calidad. De acuerdo a la metodología desarrollada por la DGA y contenida en el S.I.T. N° 183: Diagnóstico y Clasificación de Sectores Acuíferos
		72	Propuesta	Catastro de emergencias ambientales por eventos de contaminación	Realizar un catastro de emergencias ambientales ocurridas en la Región, el que incluye el seguimiento dado por la entidad responsable
		73	Propuesta	Mapa de riesgo de contaminación de acuíferos	Diseño y elaboración de mapa de riesgo de contaminación de acuíferos con el objetivo de contar con información geográfica para hacer gestión ambiental asociada a calidad química de acuíferos
26	Sistematización información ambiental	74	Propuesta	Base de datos regional de información ambiental	Contar con una base datos que integre toda la información ambiental de la Región, se incluyen proyectos que tiene planes de seguimiento ambiental y otros estudios relacionados con sistemas ambientales relevantes para la biodiversidad regional
27	Seguimiento de la sostenibilidad en fuentes naturales críticas	75	Propuesta	Programa de medición de la sostenibilidad de fuentes naturales críticas del recurso hídrico subterráneo	Asegurar la sostenibilidad de las fuentes de agua que son aprovechadas para el desarrollo regional
28	Sistematización y seguimiento de información de análisis de riesgo existente, estimación y seguimiento de riesgo de pasivos sin información y análisis de medidas de reparación y/o mitigación en pasivos que han generado impactos	76	Propuesta	Plan de vigilancia y seguimiento de pasivos ambientales que presentan riesgo de contaminación de recursos hídricos	Contar con un sistema de vigilancia ambiental, que permita alertar en caso de contaminación del agua subterránea, producto de la presencia de pasivos ambientales mineros riesgosos
		77	Propuesta	Análisis de riesgo de contaminación de acuíferos por pasivos ambientales mineros	Contar con un análisis de riesgo de contaminación de los acuíferos producto de los pasivos ambientales mineros, que permita generar medidas tendientes a controlarlos
		78	Propuesta	Medidas de mitigación y/o reparación en pasivos mineros contaminantes	Contar con un análisis de las mejores tecnologías disponibles para la remediación específica de acuíferos contaminados, producto de la presencia de pasivos ambientales mineros.

Tabla 7-1: Iniciativas catastradas y propuestas por Línea de Acción y su objetivo

Línea de acción		Iniciativa		Objetivo	
29	Construcción de obras de regulación	79	Catastrada	Construcción Embalse Pintanane en Quebrada Aroma, Huara	Estudio de prefactibilidad para la construcción de un embalse multifuncional que permita regular las crecidas y que sea de utilidad para el riego.
		80	Catastrada	Construcción Embalse Quebrada de Tarapacá	Estudio de prefactibilidad para evaluar la alternativa de acumulación superficial y subterránea en la quebrada de Tarapacá. El objetivo es aprovechar los recursos hídricos y proveer agua con alta seguridad para la zona de riego. Contempla estudios básicos de ingeniería, tales como, levantamiento topográfico, análisis preliminar de las condiciones geológicas y de fundaciones de la presa, prediseño del muro, de la red primaria de conducción y estimación del potencial de hidrogenación a pie de presa, selección de mejores alternativas de emplazamiento con sus obras anexas y operación, además del prediseño de las obras propuestas
		81	Catastrada	Construcción Embalse Camiña, Región de Tarapacá	Diseño a nivel de proyecto definitivo, de las obras de ingeniería del futuro embalse. Se incluye el muro de la presa, el vertedero de evacuación, y todas las obras complementarias necesarias para la construcción y funcionamiento del embalse, así como las especificaciones técnicas, presupuesto y programación de las obras y todos aquellos antecedentes que permitan ejecutarla
30	Mejoramiento de sistemas de riego en los ámbitos de infraestructura, eficiencia, ambiental y monitoreo	82	Catastrada	Transferencia para concursos complementarios Ley Riego 18450	Fomentar la inversión privada en obras de riego y drenaje por medio de un concurso especial de la Ley 18.450. Los agricultores de la zona presentarán sus proyectos, los que serán seleccionados y beneficiados con un bono de riego. El proyecto bonificado será construido por parte del beneficiario
		83	Catastrada	Equipamiento de Instalación Estaciones Agrometeorológicas	Instalación e implementación de un sistema de monitoreo agroclimático en las zonas de importancia agropecuaria, con la cobertura de datos necesaria que permita en una primera etapa de riesgo agroclimático, sustentar la gestión productiva regional en un 40% de la demanda. Se contempla la instalación de 15 estaciones de monitoreo
		84	Catastrada	Promoción y Evaluación de Proyectos de Riego para Organizaciones Indígenas, Región de Tarapacá 2013	Elaborar proyectos de infraestructura de riego sobre la base de la demanda identificada, manejo y uso óptimo del recurso hídrico, para comunidades y personas o grupos de personas indígenas del Área de Desarrollo "JiwasaOraje", Provincia El Tamarugal, para mejorar la capacidad de la producción silvo-agropecuaria.

Línea de acción		Iniciativa		Objetivo	
30	Mejoramiento de sistemas de riego en los ámbitos de infraestructura, eficiencia, ambiental y monitoreo	85	Catastrada	Acuerdo de Producción Limpia Sector Productores de Limón de Pica	Lograr una gestión ambientalmente adecuada de las empresas productoras de limones de Pica en la Región, mediante la introducción de la estrategia de Producción Limpia, en los ámbitos del manejo y consumo del agua. Reducción de los sólidos orgánicos e implementación de energía no renovable
		86	Catastrada	Conservación infraestructura Ley 18.450 de Fomento al riego y drenaje (nivel interregional)	La Ley 18.450 permite bonificar obras de riego a través de fondos concursables. La Dirección de Obras Hidráulicas del MOP, apoya el proceso a través de la inspección técnica de obras que culmina con la emisión de un certificado de obra nueva.
		87	Catastrada	XXII Concurso UMA, para la ejecución de obras de riego a favor de familias pertenecientes al área de desarrollo indígena, Jiwasa Oraje, Provincia El Tamarugal, año 2013	Subsidio para la construcción de obras de riego y/o drenaje para Indígenas pertenecientes al área ADI Jiwasa Oraje. Se adjudicaron 72 proyectos
		88	Propuesta	Convenio Ley de Fomento al Riego	Generar un convenio de apoyo y fomento a la utilización de las herramientas pertenecientes a la ley de fomento al riego en la Región
31	Implementar medidas de incentivo para AA en la línea de disminuir porcentaje de pérdidas en las redes de distribución	89	Propuesta	Plan de reducción de pérdidas (DGA-SISS-Aguas Altiplano)	Mejorar los sistemas de distribución que actualmente tiene la empresa sanitaria de la Región
32	Implementar campañas de educación de cómo ahorrar agua a la población	90	Propuesta	Plan específico de concientización de micro perdidas	Establecer un calendario de actividades de concientización del uso del agua y micro pérdidas a nivel doméstico

Fuente: Elaboración Propia

El Plan consideró generar una metodología de selección de las líneas de acción, la cual tuvo por objetivo determinar un subconjunto de iniciativas propuestas por el Plan para ser caracterizadas a nivel de perfil, es decir, establecer los aspectos más relevantes como objetivo, descripción, tiempo de implementación, entre otros aspectos.

La metodología de selección se centró en determinar las líneas de acción que relevan y dan énfasis a temas locales y nacionales, que son objeto de preocupación para los diversos actores relacionados al recurso hídrico.

Los cuatro criterios considerados para la selección de las líneas de acción son:

- Aporte de cada línea de acción a solucionar los problemas priorizados por la comunidad en las Participaciones Ciudadanas (PAC) realizadas en el marco del Plan Maestro.
- Aporte de cada línea de acción a dar cumplimiento a los ejes estratégicos de la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos.
- Grado de urgencia en la implementación de la línea de acción, de acuerdo a los lineamientos entregados por la autoridad regional (DGA regional).

- Resultados de la evaluación ambiental en el marco de la EAE.

De este análisis se obtuvo que más del 84% de las líneas de acción estaban alineadas con alguno de estos criterios, lo que muestra concordancia entre los objetivos y líneas de acción planteados por el Plan Maestro y la realidad regional levantada como parte del diagnóstico. El 16% restante de las líneas de acción, no se encuentran alineadas con ninguno de estos criterios y por consiguiente no fueron seleccionadas.

Específicamente 15 líneas de acción se relacionan con los problemas levantados por la comunidad (PAC), 23 líneas de acción se encuentran alineadas con alguno de los 5 ejes estratégicos de la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, 8 líneas de acción fueron identificadas con grado de urgencia según los lineamientos de la DGA regional y 6 según el criterio de los servicios públicos u organizaciones científicas en la EAE. Estas últimas 6 líneas de acción ya habían sido consideradas bajo algún otro de los tres criterios, por lo tanto se reconoce y reafirma la incorporación de las consideraciones ambientales de desarrollo sustentable al proceso de diseño y formulación del Plan.

Relación Iniciativas PM y ENRH

Adicionalmente, se realizó una vinculación entre todas las iniciativas que componen la cartera de proyectos del Plan Maestro con los ejes de la ENRH, siendo éstos:

1. Gestión eficiente y sustentable
2. Mejorar la institucionalidad
3. Enfrentar la escasez
4. Equidad Social
5. Ciudadanía informada

Dicha vinculación se presenta en la Tabla 7-2. De las 90 iniciativas que conforman el PM, 80 (89%) se encuentran directamente relacionada con alguno de los 5 ejes estratégicos de la ENRH, 2013. La otra parte, que corresponde a 10 iniciativas (11%), no se encuentran enmarcadas en forma directa y estricta con alguno de los 5 ejes estratégicos.

Es importante mencionar, que los 5 ejes que define la ENRH, como su nombre lo indica, son aspectos prioritarios a nivel de país y por lo tanto, no necesariamente aplican ciento por ciento a la Región de Tarapacá, dadas las características propias de un territorio en particular.

Por tal motivo, las iniciativas N°31, 32 y 33 que corresponden a la LA 16 "Promoción y protección del valor del uso ancestral", las iniciativas N°56, 57 y 58 que corresponden a la LA N°21 "Mejorar el sistema de alerta y registro de EHE" y las iniciativas 59 a 62 que corresponden a la LA 22 "Protección de cauces y riberas", no presentan asignación directa en la Tabla 7-2.

Tabla 7-2: Iniciativas PM v/s Ejes Estratégicos

Nº	Categoría	Nombre Iniciativa	1	2	3	4	5
1	Propuesta	Creación del cargo de Coordinador de Recursos Hídricos					
2	Propuesta	Comité de Recursos Hídricos					
3	Propuesta	Programa para el establecimiento de criterios comunes en materia de regularización de derechos de agua (DGA-Tribunales-CONADI)					
4	Propuesta	Implementación interna Plan Maestro Recursos Hídricos					
5	Propuesta	Programa de implementación del control de extracciones según Resolución DGA N°395					
6	Propuesta	Aumento de fiscalización de extracciones ilegales					
7	Propuesta	Base regional de información DGA					
8	Propuesta	Análisis integrado de información a nivel de cuencas					
9	Propuesta	Archivo público de estudios regionales					
10	Propuesta	Plan de mejoramiento de estaciones fluviométricas existentes					
11	Propuesta	Plan de frecuencias de control de niveles y calidad de aguas en Red Hidrométrica					
12	Propuesta	Programa de implementación sistemas de transmisión remota en estaciones de Red Hidrometeorológica					
13	Propuesta	Proyecto de actualización de la red de medición de evaporación DGA					
14	Propuesta	Proyecto de actualización de la red de medición de niveles DGA					
15	Propuesta	Formalizar relación DGA-Mineras para traspaso de información meteorológica y fluviométrica					
16	Propuesta	Diagnóstico de la calidad de información hidrometeorológica de privados					
17	Propuesta	Procedimiento de integración de información hidrometeorológicas de otras fuentes a red DGA					
18	Catastrada	Determinación de índices de extremos climáticos para la visualización de cambio climático y su posible incidencia en los recursos hídricos de la Región de Tarapacá					
19	Propuesta	Determinación de consumos evapotranspirativos de la vegetación de vegas y bofedales en el altiplano y precordillera					
20	Propuesta	Caracterización del funcionamiento hidrogeológico de los sectores Pampa del Tamarugal, Colchane, Camiña, Cuencas costeras y Salar de Huasco					
21	Propuesta	Propuesta de proyectos piloto de recarga artificial					
22	Propuesta	Propuesta de iniciativas de plantas desaladoras					
23	Propuesta	Estudio de la constitución y operación de organizaciones de usuarios ancestrales de aguas					
24	Propuesta	Fomento de asociatividad entre OUAs					
25	Catastrada	Transferencia para la Constitución de Junta de Vigilancia Quebrada de Tarapacá					
26	Propuesta	Programa DGA de incentivo a la formación de juntas de vigilancia en cuencas específicas					
27	Propuesta	Programa DGA de formación de la comunidad de aguas del acuífero Pampa del Tamarugal					
28	Propuesta	Revisión, actualización y mejora continua en la aplicación de procedimientos de participación ciudadana del MOP					
29	Propuesta	Plataforma ciudadana de información de aguas					
30	Propuesta	Jornadas Informativas de Recursos Hídricos					

Tabla 7-2: Iniciativas PM v/s Ejes Estratégicos

Nº	Categoría	Nombre Iniciativa	1	2	3	4	5
31	Catastrada	Construcción centro de administración y fiscalización ambiental parque Nacional Salar del Huasco					
32	Propuesta	Acuerdo de colaboración para promoción y puesta en valor de actividades productivas tradicionales					
33	Propuesta	Guía operativa de puesta en valor de actividades ancestrales asociadas al recurso hídrico					
34	Catastrada	Construcción colector de alcantarillado público Av. Las Parcelas					
35	Catastrada	Construcción colector de alcantarillado público Loteo Despertar					
36	Catastrada	Construcción alcantarillado público. Conjunto habitacional Villa Hermosa Alto Hospicio					
37	Catastrada	Construcción sistema de alcantarillado y tratamiento de agua servida de Colchane					
38	Catastrada	Estudio de reposición de tratamiento de aguas servidas en Caleta Los verdes					
39	Catastrada	Estudio y diseño para la construcción de un sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas en Chanavayita, caletas del litoral sur, Pisagua, sector Las quintas de Pozo Almonte y La huayca					
40	Catastrada	Construcción Sistema de Agua Potable Rural de Caramucho					
41	Catastrada	Construir un sistema de APR para San Marcos					
42	Catastrada	Construcción Sistema Agua Potable Rural Nama					
43	Catastrada	Instalación Sistema APR, localidades de Apamilca, Yala Yala, Quistagama, Saiña y Cuisama					
44	Catastrada	Regulación, tratamiento y distribución de AP caletas San Marco, Chipana y Caramucho					
45	Catastrada	Instalación Sistemas de APR, localidades Nama, Mocha, Parca, Achacagua, Chusmiza, Macaya y Pintados, Región de Tarapacá					
46	Catastrada	Instalación Sistemas de APR, localidades de Laonzana, moquella sector Francia y Enquelga, Región de Tarapacá					
47	Catastrada	Mejoramiento sistema de agua potable localidad de Cariquima					
48	Catastrada	Reposición sistema de agua potable rural de Chapiquilta, Camiña					
49	Catastrada	Rediseño de APR para complementar proyecto de sistema de tratamiento de Aguas servidas de Camiña					
50	Catastrada	Extensión de redes de AP en La Tirana					
51	Catastrada	Mejoramiento Sistema de Agua Potable Rural de Laonzana					
52	Propuesta	Mejorar Operación de los Sistemas de Agua Potable Rurales					
53	Propuesta	Cumplimiento de la NCh 409 por parte de los sistemas de AP					
54	Propuesta	Disminución de costos de tratamiento					
55	Propuesta	Plan de transferencia de información de calidad de agua a la comunidad					
56	Propuesta	Programa de obras de protección a red fluviométrica en las cuencas de Camiña y Tarapacá.					
57	Propuesta	Estudio de definición de umbrales de alerta de crecidas (caudales) en las cuencas de Camiña, Aroma y Tarapacá.					
58	Propuesta	Programa de diseño e implementación de estación fluviométrica satelital de crecidas en la Qda. Aroma					
59	Catastrada	Conservación obras fluviales Región de Tarapacá año 2013					

Tabla 7-2: Iniciativas PM v/s Ejes Estratégicos

Nº	Categoría	Nombre Iniciativa	1	2	3	4	5
60	Catastrada	Diagnóstico de situación de Riesgo en las Quebradas Laterales de Cauces de Camiña y Tarapacá					
61	Catastrada	Construcción de Obras Aluvionales en Quebradas de Iquique y Alto Hospicio, Región de Tarapacá					
62	Catastrada	Obras de Protección de cauce CMCC					
63	Propuesta	Levantamiento del grupo objetivo de usuarios con potencial de contaminar el agua que utilizan no evaluado por el SEA					
64	Propuesta	Plan de concientización a usuarios no evaluados por el SEA					
65	Propuesta	Actualización del listado de vegas y bofedales, enfocado en aquellos que tienen relevancia para la biodiversidad regional					
66	Propuesta	Caracterización del funcionamiento hídrico de sectores acuíferos que alimentan vegas y bofedales protegidos por la DGA.					
67	Propuesta	Diseño e implementación de una red de monitoreo ambiental de los acuíferos que alimentan vegas y bofedales protegidos por la DGA, basados en los resultados del estudio anterior					
68	Propuesta	Diseño e Implementación de red de monitoreo de calidad química del agua superficial y subterránea					
69	Propuesta	Caracterización de la calidad química de los cuerpos de agua (superficiales y subterráneos) principales de la Región					
70	Propuesta	Análisis de sedimentos en cauces superficiales					
71	Propuesta	Clasificación del agua subterránea de acuerdo a su calidad					
72	Propuesta	Catastro de emergencias ambientales por eventos de contaminación					
73	Propuesta	Mapa de riesgo de contaminación de acuíferos					
74	Propuesta	Base de datos regional de información ambiental					
75	Propuesta	Programa de medición de la sostenibilidad de fuentes naturales críticas del recurso hídrico subterráneo					
76	Propuesta	Plan de vigilancia y seguimiento de pasivos ambientales que presentan riesgo de contaminación de recursos hídricos					
77	Propuesta	Análisis de riesgo de contaminación de acuíferos por pasivos ambientales mineros					
78	Propuesta	Medidas de mitigación y/o reparación en pasivos mineros contaminantes					
79	Catastrada	Prefactibilidad Construcción Embalse Pintanane en Quebrada Aroma, Huara					
80	Catastrada	Construcción Embalse Quebrada de Tarapacá					
81	Catastrada	Construcción Embalse Camiña, Región de Tarapacá					
82	Catastrada	Transferencia para concursos complementarios Ley Riego 18450					
83	Catastrada	Equipamiento Instalación de Estaciones Agrometeorológicas					
84	Catastrada	Promoción y Evaluación de Proyectos de Riego para Organizaciones Indígenas, Región de Tarapacá 2013					
85	Catastrada	Acuerdo de Producción Limpia Sector Productores de Limón de Pica					
86	Catastrada	Conservación infraestructura Ley 18.450 de Fomento al riego y drenaje (nivel interregional)					
87	Catastrada	XXII Concurso UMA, para la ejecución de obras de riego a favor de familias pertenecientes al área de desarrollo indígena, Jiwasa Oraje, Provincia El Tamarugal, año 2013					
88	Propuesta	Convenio Ley de Fomento al Riego					

Tabla 7-2: Iniciativas PM v/s Ejes Estratégicos

Nº	Categoría	Nombre Iniciativa	1	2	3	4	5
89	Propuesta	Plan de reducción de pérdidas (DGA-SISS-Aguas Altiplano)					
90	Propuesta	Plan específico de concientización de micropérdidas					

Fuente: Elaboración propia

8 CARACTERIZACIÓN DE INICIATIVAS

La caracterización de las iniciativas, consiste en entregar mayores antecedentes de las iniciativas catastradas o propuestas, para posteriormente realizar su evaluación y priorización, se desarrolló a través de fichas que resumen las características esenciales de cada una de ellas.

Para las iniciativas catastradas se sistematizó su información a través de una *ficha de iniciativa* (Figura 8-1). La caracterización de iniciativas propuestas se abordó elaborando *fichas síntesis* de la propuesta presentada (Figura 8-2), es decir, la presentación del proyecto a nivel de perfil. En estas fichas se establecieron los aspectos más relevantes como la entidad o responsable recomendado de implementación, el monto de inversión, objetivo, tiempo de implementación, entre otros aspectos.

Iniciativa N°XX: "Nombre de la iniciativa"			
Categoría: Catastrada			
Dependencia:			
Tipo de iniciativa			
Categoría de iniciativa			
Fuente de financiamiento			
Entidad o servicio generador			
Monto de inversión (CLP)			
Etapas			
Situación			
Inicio de implementación			
Horizonte de implementación			
Ámbito			
Lugar físico			
Beneficiarios			
Resumen			
Objetivos			
Problemas a resolver			
Comentario		Fecha	

Figura 8-1: Formato ficha de iniciativas catastradas

Fuente: Elaboración propia

Iniciativa N°XX: "Nombre de la iniciativa"
Categoría: Propuesta
Objetivo:
Ámbito:
Pertinencia Territorial:
Involucrados:
Responsable Recomendado de implementación y desarrollo:
Antecedentes:
Descripción:
Tiempo de Implementación:
Costos/Financiamiento propuesto:
Figura 8-2: Formato ficha de iniciativas propuestas

Fuente: Elaboración propia

9 EVALUACIÓN DE INICIATIVAS

La evaluación de las iniciativas se realizó en los ámbitos técnico, social, económico y ambiental. Con el objetivo de unificar todas las iniciativas y tener evaluaciones comparables entre las iniciativas propuestas y catastradas, se aplicó una evaluación cualitativa en términos de impactos, beneficios o costos de magnitud alta, media o baja. A continuación se indica resumidamente la metodología utilizada en cada ámbito. Los resultados de cada evaluación se presentan en el Informe Final.

La evaluación técnica: Se aplicó a la totalidad de las iniciativas (propuestas y catastradas) y dado que la cantidad de información disponible de cada una de ellas es muy limitada, incluso en algunas de las iniciativas catastradas sólo existe el nombre y el objetivo, la evaluación técnica se orientó a evaluar el aporte a los objetivos del Plan (institucionales, sociales, ambientales y económicos). El aporte a los objetivos del Plan se evaluó por medio de una matriz de doble entrada en cuyas filas se ubicaron cada una de las iniciativas y en las columnas los objetivos del Plan. Para cada uno de los objetivos se evaluó el impacto de la iniciativa en una escala cualitativa simple de "bajo", "medio", y "alto" impacto según el criterio experto del equipo de trabajo de acuerdo a la siguiente clasificación que se muestra en la Tabla 9-1.

Tabla 9-1: Descripción de la escala utilizada en la evaluación técnica

Clasificación	Descripción
Alto	Iniciativa pertenece a la línea de acción que apunta a ese objetivo y por lo tanto es imprescindible para su cumplimiento
Medio	Iniciativa contribuye de manera significativa al objetivo
Bajo	Iniciativa eventualmente podría contribuir al objetivo
Sin clasificación	Iniciativa no se relaciona al objetivo

Fuente: Elaboración propia

Para efectos de poder realizar una jerarquización de las iniciativas y facilitar el manejo de la evaluación se asignó un valor numérico a cada una de las categorías de clasificación, así el valor de la evaluación final de cada iniciativa se calculó como la suma de los promedios de la evaluación de cada objetivo.

La evaluación económica se aplicó también a todas las iniciativas que conforman el PM. En el caso de las catastradas se utilizó la información del costo de inversión levantado y que se encuentra disponible en las fichas de cada iniciativa y en el caso de las propuestas se utilizó el monto de inversión estimado, también presente en la ficha respectiva.

De esta forma, las iniciativas fueron clasificadas de acuerdo al valor de sus montos de inversión asociados en: Bajo (M\$ 0-<M\$ 40.528), Medio (M\$ 40.528-M\$ 202.640) y Alto (>M\$ 202.640). Las iniciativas sin información de dicho monto, fueron catalogadas con "sin información". Los valores de corte fueron determinados de acuerdo a criterios que fija la contraloría para las licitaciones, entre ellos destacan las licitaciones sobre 1.000 UTM y 5.000 UTM, valores fijados como umbrales.

La evaluación social se realizó cualitativamente adaptando para ello la metodología de "Evaluación integral del diseño" correspondiente a la "Evaluación ex ante de programas sociales" perteneciente al Ministerio de Desarrollo Social del año 2000. Este tipo de evaluación se encuentra enfocada para su realización antes de la inversión y la operación de los proyectos. Si bien la metodología de "Evaluación integral del diseño" fija 7 criterios de evaluación, siendo éstos: 1) Pertinencia, 2) eficacia, 3) sostenibilidad, 4) consistencia, 5) coherencia, 6) eficiencia y 7) evaluabilidad, se definió sólo utilizar los primeros cuatro

criterios para evaluar socialmente las iniciativas que componen el Plan Maestro, debido principalmente a la disponibilidad de información con que cuenta cada una de ellas. De esta forma se asignó un peso cualitativo de: "Alto", "Medio" y "Bajo" al cumplimiento de los criterios citados.

La evaluación ambiental de las iniciativas fue desarrollada en base a los lineamientos generales otorgados por la guía EAE del MMA para evaluar ambientalmente el Plan Maestro, para la cual también se consideró una escala cualitativa de "Alto", "Medio" y "Bajo" aporte a 2 criterios, siendo 1) grado de coherencia con el criterio de desarrollo sustentable y los objetivos ambientales, y 2) análisis del efecto que tiene cada una de las iniciativas sobre los problemas ambientales regionales identificados.

10 PRIORIZACIÓN DE INICIATIVAS PROPUESTAS

En esta sección se presenta una priorización de las iniciativas propuestas por el PM (56 iniciativas), que tiene el objetivo de asignarles importancia relativa para la definición de su plazo de ejecución en el corto, mediano y largo plazo.

Las iniciativas catastradas no fueron contempladas en esta etapa debido a que cuentan con tiempos de implementación ya definidos. La mayoría de estas iniciativas están planificadas para corto plazo (<5 años) y en general están definidas para los años 2014, 2015 o se encuentran actualmente en ejecución.

La priorización de las iniciativas propuestas se realizó en cuatro fases sucesivas. La primera priorización se basó en la evaluación técnica, social y ambiental, la que posteriormente fue modificada de acuerdo a: a) criterio experto, b) congruencia con los lineamientos de la DGA regional y c) de acuerdo a la dependencia técnica de una iniciativa con otra. A continuación se explica en detalle cada una de las fases realizadas para llegar a la priorización final.

Fase 1 Evaluaciones:

Se establece un juicio de corte para definir conjuntos de iniciativas propuestas a desarrollar en el corto, mediano y largo plazo en base a tres criterios:

- 1) Resultado de la evaluación técnica: Este criterio evalúa cuál es el impacto de la iniciativa sobre los objetivos del Plan asignando una escala numérica al resultado de la evaluación cualitativa, lo que permite generar un orden de las iniciativas de mayor a menor puntaje de evaluación.
- 2) Consistencia con evaluación social: Este criterio evalúa la consistencia de la evaluación técnica con la evaluación social de las iniciativas, considerando que la evaluación cualitativa social debe ser de carácter medio o alto para aquellas iniciativas con mayor puntaje de evaluación técnica.
- 3) Consistencia con evaluación ambiental: Este criterio evalúa la consistencia de la evaluación técnica con la evaluación ambiental de las iniciativas, considerando que la evaluación cualitativa ambiental debe ser de carácter medio o alto para aquellas iniciativas con mayor puntaje de evaluación técnica.

Fase 2 Criterio experto:

Este criterio evalúa el resultado de la Fase 1 a través de un análisis crítico para examinar coherencia con lo planteado durante el desarrollo del Plan, en el diagnóstico, en el levantamiento de brechas y necesidades de la Región y en las participaciones ciudadanas.

Este análisis fue realizado por parte del panel de expertos que ha trabajado en el desarrollo de este Plan.

Fase 3 Lineamiento DGA regional:

Este criterio examinó el grado de urgencia de abordar ciertos temas según los lineamientos entregados por la autoridad regional (DGA regional).

Fase 4 Dependencia:

Este criterio evaluó la dependencia entre las iniciativas propuestas, es decir, si existe la necesidad o conveniencia de realizar las iniciativas con un orden predeterminado, de acuerdo a los requisitos técnicos de desarrollo.

10.1 FASES DE LA PRIORIZACIÓN

Fase 1 Evaluaciones

La Tabla 10-1 presenta el resultado de fase 1 de la priorización basada en el criterio de evaluación técnica y consistencia con las evaluaciones social y ambiental. Se presentan las iniciativas propuestas ordenadas de acuerdo a su puntaje de evaluación técnica. El criterio para definir el primer grupo de iniciativas para implementar en un corto plazo, es decir, aquellas que son más urgentes, fue considerar las iniciativas que poseen un puntaje dentro del 50% mayor de la evaluación técnica. El puntaje máximo es 7,5 y por lo tanto el puntaje de corte para este grupo fue 3,75. El criterio de corte para el segundo grupo considerado para implementar en el mediano plazo fue considerar aquellas iniciativas que tuvieran un puntaje de evaluación dentro del 50 % del rango inferior, calculado como el valor de corte del grupo dividido por dos ($3,75 / 2 = 1,875$) más el valor del puntaje mínimo (0,75), lo que da un valor de 2,63.

Como resultado de las 56 iniciativas propuestas consideradas en el Plan se establecieron tres grupos de iniciativas Grupo 1, Grupo 2 y Grupo 3. Con respecto al Grupo 1 de iniciativas, es importante hacer las siguientes menciones:

- Se considera que la generación de bases de datos sistematizadas de la información DGA regional e información ambiental y su análisis integrado, son el sustento de numerosas iniciativas y proyectos posteriores. Lo anterior debería permitir conocer a fondo la situación de cada cuenca en particular. Los criterios de consistencia se corroboran tanto en las evaluaciones social y ambiental, que en general muestran alto impacto en estos ítems.
- De acuerdo a lo indicado por el primer eje de la ENRH, 2013 sobre gestión eficiente y sustentable, se pueden apreciar aquellas iniciativas tendientes a la formación de organizaciones de usuarios como el fomento de asociatividad entre OUAs, la formación de juntas de vigilancia y la formación de organización de usuarios de aguas subterráneas. La consistencia entre las evaluaciones de estas iniciativas se confirma sobre todo por el "alto" impacto en el aspecto social que presentan.
- Dentro de la misma línea, enmarcadas en el segundo eje de la ENRH, 2013 sobre mejorar la institucionalidad, están la creación del cargo de coordinador de recursos hídricos, la creación del comité del mismo nombre e implementación interna Plan Maestro de Recursos Hídricos. Estas iniciativas son fundamentales para la implementación del Plan Maestro y por lo tanto deben implementarse desde un comienzo. La iniciativa implementación interna Plan Maestro de Recursos Hídricos, se considera importante debido a que ayudará a disminuir brechas y necesidades en

cuanto a recursos económicos y humanos para optimizar de mejor forma los procesos internos de la DGA, lo que permitirá implementar por ejemplo el control de extracciones, que además también se encuentra presente en este primer grupo. Por su parte, la consistencia entre la evaluación técnica y la evaluación social y ambiental también se corrobora, mostrando una buena aprobación en estos aspectos.

- En otro segmento se encuentran, la medición de la sostenibilidad de fuentes naturales críticas del recurso hídrico subterráneo relacionados con el sustento de las actividades productivas de la Región y el plan de reducción de pérdidas de la empresa de agua potable. La consistencia con las otras evaluaciones aquí también se verifica.
- Se revela también la importancia del tercer eje de la ENRH, 2013, relacionado con enfrentar la escasez en forma permanente mediante desalinización a través de estudios que permitan determinar zonas específicas en que existan las condiciones para implementar estas tecnologías. La consistencia con las otras dos evaluaciones aquí también se verifica.
- Otra iniciativa que muestra relevancia, está relacionada directamente con los objetivos ambientales y corresponde al monitoreo ambiental de acuíferos protegidos que alimentan vegas y bofedales, presentando además evaluaciones social y ambiental alta.
- Se muestra también la importancia de la revisión y actualización de los procedimientos de participación ciudadana del MOP, que pretende participaciones más efectivas de la comunidad en los planes, políticas y programas sobre gestión hídrica. A su vez esta iniciativa tiene una alta evaluación social comprobando la consistencia de este criterio, además de estar alineada con el quinto eje de la ENRH, 2013 de contar con una ciudadanía informada en los temas hídricos.

La evaluación económica que también se presenta en la Tabla 10-1 es sólo referencial y fue sólo utilizada para estimar el flujo de recursos monetarios que requerirá el plan a través del tiempo. La evaluación consideró tres categorías: alto (> 5000 UTM), medio (entre 5000 y 1000 UTM) y bajo (< 1000 UTM). Cabe mencionar que las evaluaciones económicas de las iniciativas del Grupo, en su mayoría consideran gastos de inversión "Medios" y "Bajos", destacándose cinco iniciativas propuestas con bajo costo de inversión y por lo tanto con mayor probabilidad de ser desarrolladas; éstas son: El comité de recursos hídricos, la implementación interna del Plan Maestro, la revisión y actualización de los procedimientos de participación ciudadana del MOP, el fomento de asociatividad entre OUAs y el plan de reducción de pérdidas de Aguas Altiplano. En un sentido opuesto se destacan con alto costo de inversión y por lo tanto con mayor dificultad para su implementación, la base regional de información ambiental, la creación del cargo de coordinador, los proyectos piloto de recarga artificial, el monitoreo ambiental de acuíferos.

Tabla 10-1: Fase 1 de la priorización

Grupo	Nº	Nombre iniciativa	Ev. Técnica	Ev. Económica	Ev. Social	Ev. Ambiental
GRUPO 1 (CORTO PLAZO)	7	Base regional de información DGA	7,50	Medio	Alto	Medio
	74	Base de datos regional de información ambiental	7,08	Alto	Alto	Alto
	8	Análisis integrado de información a nivel de cuencas	6,50	Medio	Alto	Alto
	26	Programa DGA de incentivo a la formación de juntas de vigilancia en cuencas específicas	6,00	Medio	Alto	Medio

Tabla 10-1: Fase 1 de la priorización

Grupo	Nº	Nombre iniciativa	Ev. Técnica	Ev. Económica	Ev. Social	Ev. Ambiental
GRUPO 1 (CORTO PLAZO)	27	Programa DGA de formación de la comunidad de aguas del acuífero Pampa del Tamarugal	6,00	Medio	Alto	Medio
	2	Comité de Recursos Hídricos	5,92	Bajo	Medio	Medio
	4	Implementación interna del Plan Maestro de Recursos Hídricos	5,83	Bajo	Alto	Medio
	1	Creación del cargo de Coordinador de Recursos Hídricos	5,75	Alto	Alto	Medio
	75	Programa de medición de la sostenibilidad de fuentes naturales críticas del recurso hídrico subterráneo	5,67	Medio	Alto	Alto
	21	Propuesta de proyectos piloto de recarga artificial	5,25	Alto	Medio	Medio
	22	Propuesta de iniciativas de plantas desaladoras	5,25	Medio	Medio	Medio
	67	Diseño e implementación de una red de monitoreo ambiental de los acuíferos que alimentan vegas y bofedales protegidos por la DGA, basados en los resultados del estudio anterior	5,25	Alto	Alto	Alto
	28	Revisión, actualización y mejora continua en la aplicación de procedimientos de participación ciudadana del MOP	4,33	Bajo	Alto	Medio
	24	Fomento de asociatividad entre OUAs	3,92	Bajo	Alto	Medio
	5	Programa de implementación del control de extracciones según Resolución DGA N°395	3,83	Medio	Alto	Alto
89	Plan de reducción de pérdidas (DGA-SISS-Aguas Altiplano)	3,75	Bajo	Medio	Medio	
GRUPO 2 (MEDIANO PLAZO)	6	Aumento de fiscalización de extracciones ilegales	3,7	Medio	Alto	Medio
	19	Determinación de consumos evapotranspirativos de la vegetación de vegas y bofedales en el altiplano y precordillera	3,7	Bajo	Alto	Medio
	29	Plataforma ciudadana de información de aguas	3,7	Bajo	Alto	Medio
	30	Jornadas Informativas de Recursos Hídricos	3,7	Bajo	Alto	Medio
	71	Clasificación del agua subterránea de acuerdo a su calidad	3,7	sin clasificación	Alto	Medio
	76	Plan de vigilancia y seguimiento de pasivos ambientales que presentan riesgo de contaminación de recursos hídricos	3,58	Alto	Alto	Medio
	33	Guía operativa de puesta en valor de actividades ancestrales asociadas al recurso hídrico	3,58	sin clasificación	Alto	Bajo
	66	Caracterización del funcionamiento hídrico de sectores acuíferos que alimentan vegas y bofedales protegidos por la DGA.	3,50	Medio	Alto	Alto
	68	Diseño e Implementación de red de monitoreo de calidad química del agua superficial y subterránea	3,42	sin clasificación	Alto	Medio
	69	Caracterización de la calidad química de los cuerpos de agua (superficiales y subterráneos) principales de la Región	3,33	sin clasificación	Alto	Medio
	73	Mapa de riesgo de contaminación de acuíferos	3,33	sin clasificación	Alto	Medio
32	Acuerdo de colaboración para promoción y puesta en valor de actividades productivas tradicionales	3,33	sin clasificación	Alto	Bajo	

Tabla 10-1: Fase 1 de la priorización

Grupo	Nº	Nombre iniciativa	Ev. Técnica	Ev. Económica	Ev. Social	Ev. Ambiental
GRUPO 2 MEDIANO PLAZO)	3	Programa para el establecimiento de criterios comunes en materia de regularización de derechos de agua (DGA-Tribunales-CONADI)	3,25	Bajo	Alto	Medio
	13	Proyecto de actualización de la red de medición de evaporación DGA	3,25	Bajo	Alto	Bajo
	14	Proyecto de actualización de la red de medición de niveles DGA	3,25	Bajo	Alto	Medio
	88	Convenio Ley de Fomento al Riego	3,17	Bajo	Alto	Bajo
	23	Estudio de la constitución y operación de organizaciones de usuarios ancestrales de aguas	3,08	Bajo	Alto	Medio
	65	Actualización del listado de vegas y bofedales, enfocado en aquellos que tienen relevancia para la biodiversidad regional	3,08	Medio	Alto	Medio
	64	Plan de concientización a usuarios no evaluados por el SEA	3,00	Bajo	Alto	Medio
	90	Plan específico de concientización de micro pérdidas	2,92	Bajo	Medio	Bajo
	9	Archivo público de estudios regionales	2,83	sin clasificación	Alto	Medio
	10	Plan de mejoramiento de estaciones fluviométricas existentes	2,75	Alto	Alto	Bajo
	11	Plan de frecuencias de control de niveles y calidad de aguas en Red Hidrométrica	2,75	Medio	Medio	Medio
	20	Caracterización del funcionamiento hidrogeológico de los sectores Pampa del Tamarugal, Colchane, Camiña, Cuencas costeras y Salar de Huasco	2,67	Alto	Alto	Medio
GRUPO3 (LARGO PLAZO)	15	Formalizar relación DGA-Mineras para traspaso de información meteorológica y fluviométrica	2,58	Bajo	Alto	Medio
	16	Diagnóstico de la calidad de información hidrometeorológica de privados	2,58	Bajo	Medio	Bajo
	17	Procedimiento de integración de información hidrometeorológicas de otras fuentes a red DGA	2,58	Bajo	Alto	Alto
	77	Análisis de riesgo de contaminación de acuíferos por pasivos ambientales mineros	2,50	Bajo	Alto	Medio
	70	Análisis de sedimentos en cauces superficiales	2,25	sin clasificación	Medio	Bajo
	78	Medidas de mitigación y/o reparación en pasivos mineros contaminantes	2,25	Bajo	Medio	Medio
	72	Catastro de emergencias ambientales por eventos de contaminación	2,08	sin clasificación	Medio	Medio
	56	Programa de obras de protección a red fluviométrica en las cuencas de Camiña y Tarapacá.	1,92	sin clasificación	Alto	Bajo
	57	Estudio de definición de umbrales de alerta de crecidas (caudales) en las cuencas de Camiña, Aroma y Tarapacá.	1,92	sin clasificación	Alto	Bajo
	58	Programa de diseño e implementación de estación fluviométrica satelital de crecidas en la Qda. Aroma	1,92	sin clasificación	Alto	Bajo
	55	Plan de transferencia de información de calidad de agua a la comunidad	1,75	sin clasificación	Alto	Bajo
	52	Mejorar Operación de los Sistemas de Agua Potable Rurales	1,58	Alto	Alto	Bajo
53	Cumplimiento de la NCh 409 por parte de los sistemas de AP	1,33	Alto	Alto	Bajo	

Tabla 10-1: Fase 1 de la priorización

Grupo	Nº	Nombre iniciativa	Ev. Técnica	Ev. Económica	Ev. Social	Ev. Ambiental
GRUPO3 (LARGO PLAZO)	54	Disminución de costos de tratamiento	1,33	Bajo	Medio	Bajo
	12	Programa de implementación sistemas de trasmisión remota en estaciones de Red Hidrometeorológica	1,25	Bajo	Alto	Bajo
	63	Levantamiento del grupo objetivo de usuarios con potencial de contaminar el agua que utilizan no evaluado por el SEA	0,75	Bajo	Medio	Medio

Fuente: Elaboración propia

Fase 2 Criterio experto

En base a los resultados de la Tabla 10-1 y los antecedentes considerados a lo largo de todo el estudio, el juicio experto tiene las siguientes consideraciones:

- La iniciativa "Propuesta de proyectos piloto de recarga artificial", sin bien es transversal al cumplimiento de varios objetivos" y por lo cual se considera en el Grupo 1, tiene un resultado en extremo incierto respecto de la cantidad de agua que es posible recargar en la Región, debido a su escasez, por lo cual se considera implementar en el mediano plazo.
- La iniciativa Aumento de fiscalización de extracciones ilegales (Nº6) va de la mano con el control de extracciones por lo que, pasa de mediano a corto plazo.
- Se considera relevante de implementar en el corto plazo, e incluso lo antes posible, la iniciativa "Programa para el establecimiento de criterios comunes en materia de regularización de derechos de agua (DGA-Tribunales-CONADI)", debido a que resuelve un problema muy urgente de la Región.
- La iniciativa "Plan de transferencia de información de calidad de agua a la comunidad" (Nº55), debería implementarse en el mediano plazo y no a largo plazo como lo indica la priorización, debido a que la información que se requiere para su implementación ya está disponible, además de ser una inquietud levantada por la comunidad.
- Se considera que la implementación de las iniciativas "Mejorar operación de los sistemas de agua potable rurales" (Nº52), "Cumplimiento de la NCh 409 por parte de los sistemas de AP" (Nº53) y "Disminución de costos de tratamiento" (Nº54), relacionadas con sistemas de APR, deberían implementarse en el mediano plazo y no en el largo plazo como lo indica la Tabla 10-1, esto para dar continuidad al tema APR luego de la implementación y mejoras de los sistemas de APR que proponen aquellas iniciativas catastradas, las cuales tienen su periodo de ejecución ya definido en el corto plazo.
- El plan de reducción de pérdidas de la empresa Aguas Altiplano, si bien se considera importante, corresponde a un ámbito privado, en el cual es difícil una materialización en el corto plazo debido a que no existen los mecanismos legales adecuados, en este sentido se considera su desplazamiento al mediano plazo.

Fase 3 Lineamiento DGA regional

Si bien la metodología utilizada indica que las iniciativas "Proyecto de actualización de la red de medición de evaporación DGA" (Nº13), "Proyecto de actualización de la red de medición de niveles DGA" (Nº14), "Caracterización del funcionamiento hidrogeológico de los sectores Pampa del Tamarugal, Colchane, Camiña, Cuencas costeras y Salar de

Huasco" (20) y el "Plan de frecuencia de medición de los pozos" (Nº11), además del "Plan de mejoramiento de estaciones fluviométricas existentes" (Nº10) tienen una priorización de mediano plazo, la DGA regional considera que estos temas tienen una mayor urgencia en la Región y por lo tanto deben ejecutarse en el corto plazo. Lo mismo ocurre con la implementación de tecnología remota en las estaciones (Nº12), si bien se encuentra en el largo plazo, la DGA regional considera el tema dentro de sus temas prioritarios relacionados al mejoramiento de la red hidrométrica y por lo tanto debe implementarse en el corto plazo.

Es importante mencionar que estas iniciativas deben ser idealmente complementadas con los resultados del estudio "Caracterización y Monitoreo de los Recursos Hídricos de la Región de Tarapacá", CIDERH - U. Montpellier, Proyecto FIC, 2013-2015. Este estudio, actualmente en realización, definirá criterios técnicos específicos que ayudarán al sustento de la factibilidad de las iniciativas propuestas en este Plan Maestro respecto al mejoramiento de la Red Hidrométrica.

Fase 4 Dependencia

El criterio de dependencia se evaluó por medio de una matriz de doble entrada, en cuyas filas y columnas se ubicaron las 56 iniciativas del Plan propuestas y se evaluó si cada iniciativa de la fila posee alguna dependencia con las iniciativas ubicadas en las columnas. Como resultado se obtuvo una matriz, en la cual se marcó con el indicador "D" la relación de dependencia.

La Figura 10-1 presenta un ejemplo de la matriz utilizada, en ella se puede observar por ejemplo que la iniciativa 1 es independiente, y que las iniciativas 2 y 3 dependen de la 1, es decir, ambas requieren que la iniciativa 1 sea ejecutada anteriormente. Así mismo, la iniciativa 3 requiere adicionalmente que la iniciativa 2 también sea ejecutada para poder ser implementada.

Como resultado se estableció del total de 56 iniciativas propuestas, un grupo de 22 iniciativas independientes y 34 iniciativas dependientes. La matriz de dependencia de las iniciativas se presenta en el Anexo F.2 y el resumen de sus resultados se muestran en una columna de la programación (Tabla 11-2, Capítulo 11 "Presupuesto y programación de inversiones y gastos"), de modo de facilitar al lector el entendimiento de la programación temporal de las iniciativas.

Iniciativa	Iniciativa 1	Iniciativa 2	Iniciativa 3	Iniciativa 4	Iniciativa 5	Iniciativa 6	Iniciativa 7	Iniciativa 8	Iniciativa 9	Iniciativa 10
Iniciativa 1										
Iniciativa 2	D									
Iniciativa 3	D	D								
Iniciativa 4										
Iniciativa 5				D						
Iniciativa 6				D						
Iniciativa 7				D						
Iniciativa 8							D			
Iniciativa 9							D			
Iniciativa 10										

Figura 10-1: Ejemplo matriz utilizada para evaluar la dependencia

Fuente: Elaboración propia

Con este criterio 8 iniciativas resultaron con una implementación y/o ejecución en un horizonte de implementación diferente al propuesto inicialmente. Estos casos se presentan en la Tabla 10-2.

Tabla 10-2: Modificación según dependencia

Nº	Iniciativa	Implementación inicial	Modificación según dependencia
15	Formalizar relación DGA-Mineras para traspaso de información meteorológica y fluviométrica	Largo	Corto
16	Diagnóstico de la calidad de información hidrometeorológica de privados	Largo	Corto
17	Procedimiento de integración de información hidrometeorológicas de otras fuentes a red DGA	Largo	Corto
23	Estudio de la constitución y operación de organizaciones de usuarios ancestrales de aguas	Medio	Corto
63	Levantamiento del grupo objetivo de usuarios con potencial de contaminar el agua que utilizan no evaluado por el SEA	Largo	Medio
65	Actualización del listado de vegas y bofedales, enfocado en aquellos que tienen relevancia para la biodiversidad regional	Medio	Corto
66	Caracterización del funcionamiento hídrico de sectores acuíferos que alimentan vegas y bofedales protegidos por la DGA.	Medio	Corto
77	Análisis de riesgo de contaminación de acuíferos por pasivos ambientales mineros	Largo	Medio

Fuente: Elaboración propia

10.2 RESULTADO DE LA PRIORIZACIÓN

Como resultado del proceso de priorización se establecieron tres categorías de iniciativas propuestas, iniciativas de primera prioridad, cuya implementación el Plan recomienda en el corto plazo (<5 años), iniciativas de segunda prioridad cuya implementación se recomienda en el mediano plazo (5-10 años) e iniciativas de tercera prioridad con implementación en el largo plazo (>10 años). La Tabla 10-3 muestra el resultado de la priorización de las 56 iniciativas propuestas, a su vez la Tabla 10-4 presenta un resumen de esta información.

Tabla 10-3: Priorización de iniciativas propuestas del PM

Prioridad	Nº	Nombre iniciativa
PRIMERA PRIORIDAD (corto plazo)	1	Creación del cargo de Coordinador de Recursos Hídricos
	2	Comité de Recursos Hídricos
	3	Programa para el establecimiento de criterios comunes en materia de regularización de derechos de agua (DGA-Tribunales-CONADI)
	4	Implementación interna del Plan Maestro de Recursos Hídricos
	5	Programa de implementación del control de extracciones según Resolución DGA N°395
	6	Aumento de fiscalización de extracciones ilegales
	7	Base regional de información DGA
	8	Análisis integrado de información a nivel de cuencas

Tabla 10-3: Priorización de iniciativas propuestas del PM




Prioridad	Nº	Nombre iniciativa
PRIMERA PRIORIDAD (corto plazo)	10	Plan de mejoramiento de estaciones fluviométricas existentes
	11	Plan de frecuencias de control de niveles y calidad de aguas en Red Hidrométrica
	12	Programa de implementación sistemas de transmisión remota en estaciones de Red Hidrometeorológica
	13	Proyecto de actualización de la red de medición de evaporación DGA
	14	Proyecto de actualización de la red de medición de niveles DGA
	15	Formalizar relación DGA-Mineras para traspaso de información meteorológica y fluviométrica
	16	Diagnóstico de la calidad de información hidrometeorológica de privados
	17	Procedimiento de integración de información hidrometeorológicas de otras fuentes a red DGA
	20	Caracterización del funcionamiento hidrogeológico de los sectores Pampa del Tamarugal, Colchane, Camiña, Cuencas costeras y Salar de Huasco
	22	Propuesta de iniciativas de plantas desaladoras
	23	Estudio de la constitución y operación de organizaciones de usuarios ancestrales de aguas
	24	Fomento de asociatividad entre OUAs
	26	Programa DGA de incentivo a la formación de juntas de vigilancia en cuencas específicas
	27	Programa DGA de formación de la comunidad de aguas del acuífero Pampa del Tamarugal
	28	Revisión, actualización y mejora continua en la aplicación de procedimientos de participación ciudadana del MOP
	65	Actualización del listado de vegas y bofedales, enfocado en aquellos que tienen relevancia para la biodiversidad regional
	66	Caracterización del funcionamiento hídrico de sectores acuíferos que alimentan vegas y bofedales protegidos por la DGA.
67	Diseño e implementación de una red de monitoreo ambiental de los acuíferos que alimentan vegas y bofedales protegidos por la DGA, basados en los resultados del estudio anterior	
74	Base de datos regional de información ambiental	
75	Programa de medición de la sostenibilidad de fuentes naturales críticas del recurso hídrico subterráneo	
SEGUNDA PRIORIDAD (mediano plazo)	9	Archivo público de estudios regionales
	19	Determinación de consumos evapotranspirativos de la vegetación de vegas y bofedales en el altiplano y precordillera
	21	Propuesta de proyectos piloto de recarga artificial
	29	Plataforma ciudadana de información de aguas
	30	Jornadas Informativas de Recursos Hídricos
	32	Acuerdo de colaboración para promoción y puesta en valor de actividades productivas tradicionales
	33	Guía operativa de puesta en valor de actividades ancestrales asociadas al recurso hídrico
	52	Mejorar Operación de los Sistemas de Agua Potable Rurales
	53	Cumplimiento de la NCh 409 por parte de los sistemas de AP
	54	Disminución de costos de tratamiento
	55	Plan de transferencia de información de calidad de agua a la comunidad
	63	Levantamiento del grupo objetivo de usuarios con potencial de contaminar el agua que utilizan no evaluado por el SEA
64	Plan de concientización a usuarios no evaluados por el SEA	

Tabla 10-3: Priorización de iniciativas propuestas del PM

Prioridad	Nº	Nombre iniciativa
SEGUNDA PRIORIDAD (mediano plazo)	68	Diseño e Implementación de red de monitoreo de calidad química del agua superficial y subterránea
	69	Caracterización de la calidad química de los cuerpos de agua (superficiales y subterráneos) principales de la Región
	71	Clasificación del agua subterránea de acuerdo a su calidad
	73	Mapa de riesgo de contaminación de acuíferos
	76	Plan de vigilancia y seguimiento de pasivos ambientales que presentan riesgo de contaminación de recursos hídricos
	77	Análisis de riesgo de contaminación de acuíferos por pasivos ambientales mineros
	88	Convenio Ley de Fomento al Riego
	89	Plan de reducción de pérdidas (DGA-SISS-Aguas Altiplano)
	90	Plan específico de concientización de micro pérdidas
TERCERA PRIORIDAD (largo plazo)	56	Programa de obras de protección a red fluviométrica en las cuencas de Camiña y Tarapacá.
	57	Estudio de definición de umbrales de alerta de crecidas (caudales) en las cuencas de Camiña, Aroma y Tarapacá.
	58	Programa de diseño e implementación de estación fluviométrica satelital de crecidas en la Qda. Aroma
	70	Análisis de sedimentos en cauces superficiales
	72	Catastro de emergencias ambientales por eventos de contaminación
	78	Medidas de mitigación y/o reparación en pasivos mineros contaminantes

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 10-4: Resumen priorización de iniciativas propuestas

Tipo de iniciativa	Escala de color	Nº Iniciativas propuestas	% de iniciativas propuestas	Periodo de Implementación
Primera Prioridad		28	50%	Corto Plazo
Segunda Prioridad		22	39%	Mediano Plazo
Tercera Prioridad		6	11%	Largo plazo

Fuente: Elaboración Propia

11 PRESUPUESTO Y PROGRAMACIÓN DE INVERSIONES Y GASTOS

El presupuesto y programación del Plan recoge todos los resultados obtenidos en las distintas etapas y actividades desarrolladas, por consiguiente expone, de manera resumida, proyectos a implementar en la Región, ordenados de acuerdo a su urgencia de ejecución, plazos de implementación, presupuestos asociados y la recomendación de entidades responsables para su implementación y desarrollo.

Programación Plan Maestro

La programación de todas las iniciativas del Plan fue proyectada a través de una carta Gantt, la que se inicia en el año 2014 y finaliza en el año 2033, con una discretización anual. En ella, se han definido tres horizontes de implementación de las iniciativas, de corto ($5 \leq$ años), mediano (5-10 años) y largo (>10 años) plazo con colores naranja, amarillo y verde, respectivamente.

Adicionalmente, se indica la etapa considerada por cada iniciativa pudiendo ser éstas: pre factibilidad, factibilidad, diseño, ejecución, implementación, operación, actualización y seguimiento. Además, se hizo una diferencia visual entre las iniciativas catastradas y propuestas, al colocar la etapa con texto de color negro para las propuestas y rojo para las catastradas.

La programación se realizó en función de 2 criterios, los que son detallados a continuación.

- Priorización de Iniciativas del PM. En el Capítulo 10 se priorizaron todas las iniciativas del PM según el resultado de la evaluación técnica complementada con criterio experto, lineamiento DGA regional y dependencia. Como resultado se clasificaron las iniciativas en primera, segunda y tercera prioridad. Lo anterior, para términos de programación, fue asociado a la recomendación de ejecutar la iniciativa en corto (≤ 5 años), mediano (5-10 años) y largo plazo (> 10 años), respectivamente.
- Tiempos de Implementación de iniciativas catastradas. Las iniciativas catastradas, fueron programadas de acuerdo a la información levantada de su fuente, es decir, mantienen la programación inicial de origen. Cabe señalar, que para aquellas iniciativas con fecha de programación anterior al año 2014, se consideró como fecha de inicio el año 2014.

Presupuesto Plan Maestro

El presupuesto se realizó de manera anual, basado en la programación de las iniciativas y la información levantada y propuesta del plan. En este contexto, cabe señalar que de manera análoga a la programación sólo se trabajó con la información disponible, ya que no todas las iniciativas contaban con información del monto total a invertir.

Los montos son presentados en Millones de pesos Chilenos a noviembre del año 2013, es decir, las iniciativas que contaban con una inversión evaluada en una moneda diferente a ésta (pesos chilenos a noviembre del año 2013), fueron actualizadas por medio de los indicadores económicos IPC y UF.

Para efectos del cálculo del monto de inversión anual que necesita cada iniciativa, se tuvieron las siguientes consideraciones:

- El costo anual por implementación corresponde al monto total de la implementación dividido por los años de implementación que requiere la iniciativa.
- El costo anual por operación corresponde al monto por operación detallado para cada iniciativa.
- El costo anual por ejecución corresponde al monto total de la inversión dividido por los años de ejecución que requiere la iniciativa.
- Las iniciativas que no cuentan con información de costo asociados, no se consideraron en el presupuesto.

En base a los criterios señalados y teniendo en cuenta las consideraciones realizadas previamente, en la Tabla 11-2 se presenta la programación o Carta Gantt de las iniciativas, indicando: línea de acción, entidad responsable recomendado de implementación y desarrollo, número y nombre de la iniciativa, monto de inversión o implementación en pesos chilenos y con moneda a noviembre del año 2013, dependencia de otra iniciativa y el periodo en que será ejecutada sus respectivas etapas. A su vez, la Tabla 11-1 muestra el presupuesto anual que requiere el PM para su implementación y ejecución. Junto a esto, se presentan cuatro mapas con las iniciativas territorializadas

según su prioridad (Figura 11-1, Figura 11-2, Figura 11-3 y Figura 11-4). Además se entrega el listado completo de las 90 iniciativas junto a su objetivo en la Tabla 7-1

Tabla 11-1: Presupuesto del Plan Maestro

Fuente de financiamiento	Costo anual de implementación de iniciativas que conforman el PM (\$MM/año moneda a Noviembre de 2013)									
	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
<i>Sector Público</i>										
Propuestas		417	713	785	829	480	1.137	2.247	2.603	1.043
Catastradas	5.068	1.768	1.355	849	880	294	294	192	192	101
Total sec. Público	5.068	2.185	2.067	1.633	1.709	774	1.430	2.439	2.795	1.145
<i>Sector Privado</i>										
Total sec. Privado	170	170	0	0	0	0	0	0	0	0
Total PM	5.238	2.355	2.067	1.633	1.709	774	1.430	2.439	2.795	1.145

Fuente de financiamiento	Costo anual de implementación de iniciativas que conforman el PM (\$MM/año moneda a Noviembre de 2013)									
	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
<i>Sector Público</i>										
Propuestas	355	355	339	339	339	339	339	339	339	339
Catastradas	101	101	101	101	101	101	101	101	101	101
Total sec. Público	456	456	440	440	440	440	440	440	440	440
<i>Sector Privado</i>										
Total sec. Privado	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Total PM	456	456	440	440	440	440	440	440	440	440

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 11-2: Carta Gantt de las iniciativas del Plan Maestro

Línea de Acción	Responsable recomendado (4)	Involucrados	Categoría	Iniciativa	Monto de inversión o implementación MM\$	Dependencia	Corto plazo (< 5 años)					Mediano plazo (5-10 años)					Largo plazo (> 10 años)									
							2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033
1 Empoderar Plan Maestro de Recursos Hídricos	DGA	DGA	Propuesta	1 Creación del cargo de Coordinador de Recursos Hídricos	47			Impl.	Oper. (46,6 MM/año)	Oper. (46,6 MM/año)					Oper. (46,6 MM/año)											
	GORE- DGA	GORE, DGA, Instituciones ligadas al recurso hídrico, comunidades y empresas privadas	Propuesta	2 Comité de Recursos Hídricos	0	1			Impl.	Oper. (0 MM/año)	Oper. (0 MM/año)					Oper. (0 MM/año)										
2 Alinear organismos en una visión común en materia de regularización de derechos	DGA	DGA, GORE, CONADI, Tribunales	Propuesta	3 Programa para el establecimiento de criterios comunes en materia de regularización de derechos de agua (DGA-Tribunales-CONADI)	0	1, 2			Impl.	Impl.																
3 Implementación interna del Plan Maestro de Recursos Hídricos	DGA	DGA regional, DGA central	Propuesta	4 Implementación interna del Plan Maestro de Recursos Hídricos	0	1		Ejecución			Ejecución					Ejecución										
4 Implementar control de extracciones	DGA	DGA	Propuesta	5 Programa de implementación del control de extracciones según Resolución DGA N°395	38			Impl.	Oper. (37,752 MM/año)	Oper. (37,752 MM/año)					Oper. (37,752 MM/año)											
	DGA	DGA, Comunidad y privados	Propuesta	6 Aumento de fiscalización de extracciones ilegales	40			Impl.	Oper. (37,752 MM/año)	Oper. (37,752 MM/año)					Oper. (37,752 MM/año)											
5 Integrar información con miras a la planificación	DGA	DGA Regional y Central	Propuesta	7 Base regional de información DGA	50			Impl.	Impl.	Oper. (18 MM/año)	Oper. (18 MM/año)					Oper. (18 MM/año)										
	DGA	DGA, Comité de Recursos Hídricos, GORE	Propuesta	8 Análisis integrado de información a nivel de cuencas	50	2, 7			Impl.	Oper. (0 MM/año)	Oper. (0 MM/año)					Oper. (0 MM/año)										
6 Coordinación por DGA de cooperación entre estudios de temáticas similares o complementarias	DGA	DGA, GORE	Propuesta	9 Archivo publico de estudios regionales	s/i	7					Impl.	Actualización					Actualización									
7 Mejoramiento y mantención red hidrométrica	DGA	DGA, CIDERH, GORE	Propuesta	10 Plan de mejoramiento de estaciones fluviométricas existentes	73			Impl.	Mant. (36,6 MM/año)			Mant. (36,6 MM/año)					Mant. (36,6 MM/año)									
	DGA	DGA, CONAF	Propuesta	11 Plan de frecuencias de control de niveles y calidad de aguas en Red Hidrométrica	54	13, 14				Impl.	Oper. (48,586 MM/año)					Oper. (33,186 MM/año)										
	DGA	DGA, GORE, CIDERH	Propuesta	12 Programa de implementación sistemas de trasmisión remota en estaciones de Red Hidrometeorológica	13					Impl.	Impl.	Oper. (0 MM/año)					Oper. (0 MM/año)									
8 Aumento de cobertura red hidrométrica	DGA	DGA, CIDERH	Propuesta	13 Proyecto de actualización de la red de medición de evaporación DGA	26	15, 17				Ejecución																
	DGA	DGA, Empresas Mineras	Propuesta	14 Proyecto de actualización de la red de medición de niveles DGA	9			Ejecución																		
9 Incentivar la inclusión permanente de información de estaciones privadas a la red hidrométrica	DGA y Comité de Rec. Hidr.	DGA regional, Compañías privadas	Propuesta	15 Formalizar relación DGA-Mineras para traspaso de información meteorológica y fluviométrica	0	1, 16				Impl.	Oper. (0 MM/año)					Oper. (0 MM/año)										
	DGA y Comité de Rec. Hidr.	DGA, Empresas Mineras, DMC, INIA, Otros servicios con mediciones	Propuesta	16 Diagnóstico de la calidad de información hidrometeorológica de privados	0	1, 7				Impl.	Oper. (0 MM/año)					Oper. (0 MM/año)										
	DGA y Comité de Rec. Hidr.	DGA, Compañías privadas y otros servicios	Propuesta	17 Procedimiento de integración de información hidrometeorológicas de otras fuentes a red DGA	12	2, 15, 16				Impl.																

Línea de Acción	Responsable recomendado (4)	Involucrados	Categoría	Iniciativa	Monto de inversión o implementación MM\$	Dependencia	Corto plazo (< 5 años)					Mediano plazo (5-10 años)					Largo plazo (> 10 años)											
							2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033		
10	Investigar áreas temáticas deficientes	CIDERH	CIDERH	Catastrada	18	Determinación de índices de extremos climáticos para la visualización de cambio climático y su posible incidencia en los recursos hídricos de la Región de Tarapacá	63		Ejecución																			
		DGA	DGA , CONADI , GORE	Propuesta	19	Determinación de consumos evapotranspirativos de la vegetación de vegas y bofedales en el altiplano y precordillera	32	65					Ejecución															
		DGA	DGA	Propuesta	20	Caracterización del funcionamiento hidrogeológico de los sectores Pampa del Tamarugal, Colchane, Camiña, Cuencas costeras y Salar de Huasco	821			Ejecución																		
11	Investigar nuevas fuentes de recursos hídricos	DGA	DGA , GORE	Propuesta	21	Propuesta de proyectos piloto de recarga artificial	2200								Diagnós	Prueba piloto												
		DOH	DGA, DOH, DIRECTEMAR, Concesiones MOP	Propuesta	22	Propuesta de iniciativas de plantas desaladoras	113					Ejecución																
12	Fomentar profesionalización de OUA's	DGA	DGA, CONADI (Sub Dirección Nacional Norte), Comunidades usuarias de aguas.	Propuesta	23	Estudio de la constitución y operación de organizaciones de usuarios ancestrales de aguas	8		Ejecución																			
		DGA	DGA, GORE, INDAP, CNR , CONADI	Propuesta	24	Fomento de asociatividad entre OUA's	2	23	Ejecución																			
13	Impulsar creación de juntas de vigilancia en fuentes superficiales y comunidades de agua en el acuífero de la Pampa del Tamarugal	CNR	CNR	Catastrada	25	Transferencia para la Constitución de Junta de Vigilancia Quebrada de Tarapacá	154		Ejecución																			
		DGA	DGA, MINAGRI (CNR, INDAP), usuarios de Comunidades de Agua de Camiña y Tarapacá	Propuesta	26	Programa DGA de incentivo a la formación de juntas de vigilancia en cuencas específicas	100	23, 24		Ejecución																		
		DGA	DGA, MINAGRI (CNR, INDAP), Usuarios de Comunidades de Agua de la Pampa del Tamarugal y del acuífero de Pica	Propuesta	27	Programa DGA de formación de la comunidad de aguas del acuífero Pampa del Tamarugal	160	24		Ejecución																		
14	Generar condiciones para realizar participaciones ciudadanas efectivas	MOP	MOP	Propuesta	28	Revisión, actualización y mejora continua en la aplicación de procedimientos de participación ciudadana del MOP	6		Impl.	Seguimiento			Seguimiento				Seguimiento											
15	Informar a la población en materia de recursos hídricos	DGA	DGA, CNR, CONADI, GORE	Propuesta	29	Plataforma ciudadana de información de aguas	30	2, 7						Impl.	Oper. (0 MM/año)			Oper. (0 MM/año)										
		Comité de Rec. Hidr.	DGA, CNR, GORE, CONADI	Propuesta	30	Jornadas Informativas de Recursos Hídricos	1 (1)							Oper. (1MM/año)				Oper. (1MM/año)										
16	Promoción y protección del valor del uso ancestral	SEREMI de Agricultura y CONAF	SEREMI de Agricultura y CONAF	Catastrada	31	Construcción centro de administración y fiscalización ambiental parque Nacional Salar del Huasco	39 (2)		Diseño	Ejecución																		
		DGA - CONADI	DGA, GORE, CONADI	Propuesta	32	Acuerdo de colaboración para promoción y puesta en valor de actividades productivas tradicionales	s/i							Ejecución														
		DGA - CONADI	DGA, GORE, CONADI	Propuesta	33	Guía operativa de puesta en valor de actividades ancestrales asociadas al recurso hídrico	s/i	32						Ejecución														

Línea de Acción	Responsable recomendado (4)	Involucrados	Categoría	Iniciativa	Monto de inversión o implementación MM\$	Dependencia	Corto plazo (< 5 años)					Mediano plazo (5-10 años)					Largo plazo (> 10 años)												
							2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033			
17 Aumentar cobertura de sistemas de alcantarillado	GORE	GORE	Catastrada	34	Construcción colector de alcantarillado público Av. Las Parcelas	88		Ejecución																					
	GORE	GORE	Catastrada	35	Construcción colector de alcantarillado público Loteo Despertar	100		Ejecución																					
	SEREMI de Vivienda, Región de Tarapacá	SEREMI de Vivienda, Región de Tarapacá	Catastrada	36	Construcción alcantarillado público. Conjunto habitacional Villa Hermosa Alto Hospicio	321		Ejecución																					
	I. M. de Colchane y la DOH	I. M. de Colchane y la DOH	Catastrada	37	Construcción sistema de alcantarillado y tratamiento de agua servida de Colchane	1000		Ejecución																					
	I. M. de Iquique	I. M. de Iquique	Catastrada	38	Estudio de reposición de tratamiento de aguas servidas en Caleta Los verdes	s/i		Diseño		Ejecución																			
	I. M. de Iquique, I. M. de Huara y I. M. de Pozo Almonte	I. M. de Iquique, I. M. de Huara y I. M. de Pozo Almonte	Catastrada	39	Estudio y diseño para la construcción de un sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas en Chanavayita, caletas del litoral sur, Pisagua, sector Las quintas de Pozo Almonte y La huayca	>169 (3)		Prefactibilidad		Diseño		Ejecución																	
18 Aumento de cobertura de sistemas de agua potable rural y semiurbano	DOH	DOH	Catastrada	40	Construcción Sistema de Agua Potable Rural de Caramucho	327		Ejecución																					
	DOH	DOH	Catastrada	41	Construir un sistema de APR para San Marcos	355		Ejecución																					
	DOH	DOH	Catastrada	42	Construcción Sistema Agua Potable Rural Nama	269		Ejecución																					
	DOH	DOH	Catastrada	43	Instalación Sistema APR, localidades de Apamilca, Yala Yala, Quistagama, Saiña y Cuisama	387		Ejecución																					
	DOH	DOH	Catastrada	44	Regulación, tratamiento y distribución de AP caletas San Marco, Chipana y Caramucho	336		Ejecución																					
	DOH	DOH	Catastrada	45	Instalación Sistemas de APR, localidades Nama, Mocha, Parca, Achacagua, Chusmiza, Macaya y Pintados, Región de Tarapacá	402		Ejecución																					
	DOH	DOH	Catastrada	46	Instalación Sistemas de APR, localidades de Laonzana, moquilla sector Francia y Enquelga, región de Tarapacá	354		Ejecución																					
	DOH	DOH	Catastrada	47	Mejoramiento sistema de agua potable localidad de Cariquima	560		Diseño		Ejecución																			
	DOH	DOH	Catastrada	48	Reposición sistema de agua potable rural de Chapiquilta, Camiña	33 (2)		Diseño		Ejecución																			
	I. M. de Camiña	I. M. de Camiña	Catastrada	49	Rediseño de APR para complementar proyecto de sistema de tratamiento de Aguas servidas de Camiña	45 (2)		Diseño		Ejecución																			
19 Control de calidad de aguas e implementación de sistemas de tratamiento	DOH	DOH	Catastrada	50	Extensión de redes de AP en La Tirana	79		Ejecución																					
	DOH	DOH	Catastrada	51	Mejoramiento Sistema de Agua Potable Rural de Laonzana	243		Ejecución																					
	DOH y Municipalidades	GORE, DOH, SEREMI de Salud, Comités o Cooperativa de APR y Aguas del Altiplano	Propuesta	52	Mejorar Operación de los Sistemas de Agua Potable Rurales	96							Impl.	Oper. (96 MM/año)		Oper. (96 MM/año)													
	DOH	DOH, SEREMI de Salud, Comités o cooperativas de APR	Propuesta	53	Cumplimiento de la NCh 409 por parte de los sistemas de AP	2817	52							Ejecución															
19 Control de calidad de aguas e implementación de sistemas de tratamiento	Municipalidades	DOH, Comités y Cooperativas de APR, GORE y Municipalidades	Propuesta	54	Disminución de costos de tratamiento	0,5	52						Impl.	Oper. (0,5 MM/año)		Oper. (0,5 MM/año)													

Línea de Acción	Responsable recomendado (4)	Involucrados	Categoría	Iniciativa	Monto de inversión o implementación MM\$	Dependencia	Corto plazo (< 5 años)					Mediano plazo (5-10 años)					Largo plazo (> 10 años)										
							2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	
20	Coordinar junto a SISS sistemas de información efectivos de calidad de aguas en sistemas concesionados	MINSAL y SISS	MINSAL, SISS	Propuesta	55	Plan de transferencia de información de calidad de agua a la comunidad	s/i						Ejecución														
21	Mejorar el sistema de alerta y registro de EHE	DGA	DGA, ONEMI, GORE	Propuesta	56	Programa de obras de protección a red fluviométrica en las cuencas de Camiña y Tarapacá.	s/i										Ejecución										
		DGA	DGA, ONEMI, GORE	Propuesta	57	Estudio de definición de umbrales de alerta de crecidas (caudales) en las cuencas de Camiña, Aroma y Tarapacá.	s/i										Ejecución										
		DGA	DGA, ONEMI, GORE	Propuesta	58	Programa de diseño e implementación de estación fluviométrica satelital de crecidas en la Qda. Aroma	s/i										Ejecución										
22	Protección de cauces y riberas	DOH	DOH	Catastrada	59	Conservación obras fluviales Región de Tarapacá año 2013	385	Diseño																			
		DOH	DOH	Catastrada	60	Diagnóstico de situación de Riesgo en las Quebradas Laterales de Cauces de Camiña y Tarapacá	s/i	Ejecución																			
		DOH	DOH	Catastrada	61	Construcción de Obras Aluvionales en Quebradas de Iquique y Alto Hospicio, Región de Tarapacá	462	Diseño	Ejecución																		
		CMCC	CMCC	Catastrada	62	Obras de Protección de cauce CMCC	340	Diseño	Ejecución																		
23	Instruir a usuarios de recursos hídricos cuyos proyectos no entran en el Sistema de Evaluación Ambiental sobre cómo aumentar la eficiencia y descontaminar el agua que se utiliza	Comité de Rec. Hidr.	SISS, SERNAGEOMIN, SEREMI de Agricultura, SEREMI de MA	Propuesta	63	Levantamiento del grupo objetivo de usuarios con potencial de contaminar el agua que utilizan no evaluado por el SEA	0								Impl.	Oper. (0 Oper. (0 MM/año)											
		Comité de Rec. Hidr.	SISS, SERNAGEOMIN, SEREMI de Agricultura, SEREMI de MA, CPL	Propuesta	64	Plan de concientización a usuarios no evaluados por el SEA	3	63								Impl.	Oper. (0 Oper. (0 MM/año)										
24	Generar estudios tendientes a caracterizar los sistemas hídricos que sustentan sistemas ambientales relevantes	DGA	DGA, SAG, CONAF, CONADI	Propuesta	65	Actualización del listado de vegas y bofedales, enfocado en aquellos que tienen relevancia para la biodiversidad regional	151			Ejecución																	
		DGA	DGA, SAG, CONAF, CONADI	Propuesta	66	Caracterización del funcionamiento hídrico de sectores acuíferos que alimentan vegas y bofedales protegidos por la DGA.	99	65			Ejecución																
		DGA	DGA, SAG, CONAF, CONADI	Propuesta	67	Diseño e implementación de una red de monitoreo ambiental de los acuíferos que alimentan vegas y bofedales protegidos por la DGA, basados en los resultados del estudio anterior	422	14, 65 y 66			Ejecución	Ejecución															
25	Generar información base que permita la confección de normas secundaria de calidad ambiental	DGA	DGA, MMA	Propuesta	68	Diseño e Implementación de red de monitoreo de calidad química del agua superficial y subterránea	s/i	15, 17			Ejecución																
		DGA	DGA, MMA	Propuesta	69	Caracterización de la calidad química de los cuerpos de agua (superficiales y subterráneos) principales de la región	s/i	15, 17, 68			Ejecución																
		DGA	DGA, MMA	Propuesta	70	Análisis de sedimentos en cauces superficiales	s/i									Ejecución											
		DGA	DGA, MMA	Propuesta	71	Clasificación del agua subterránea de acuerdo a su calidad	s/i	69			Ejecución																
		DGA	DGA, MMA	Propuesta	72	Catastro de emergencias ambientales por eventos de contaminación	s/i	74								Ejecución											
		DGA	DGA, MMA	Propuesta	73	Mapa de riesgo de contaminación de acuíferos	s/i	63, 74							Ejecución												
26	Sistematización información ambiental	DGA	DGA, MMA, SEA, GORE, SMA	Propuesta	74	Base de datos regional de información ambiental	169	2	Impl.	Oper. (24 MM/año)	Oper. (24 MM/año)					Oper. (24 MM/año)											

Línea de Acción	Responsable recomendado (4)	Involucrados	Categoría	Iniciativa	Monto de inversión o implementación MM\$	Dependencia	Corto plazo (< 5 años)					Mediano plazo (5-10 años)					Largo plazo (> 10 años)													
							2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033				
27	Seguimiento de la sostenibilidad en fuentes naturales críticas	DGA	DGA, SMA, MMA	Propuesta	75 Programa de medición de la sostenibilidad de fuentes naturales críticas del recurso hídrico subterráneo	100	7, 8, 11, 14, 17					Ejecución	Ejecución	Actualización			Actualización													
28	Sistematización y seguimiento de información de análisis de riesgo existente, estimación y seguimiento de riesgo de pasivos sin información y análisis de medidas de reparación y/o mitigación en pasivos que han generado impactos	DGA, SERNAGEOMIN, SMA	DGA, SERNAGEOMIN, SMA	Propuesta	76 Plan de vigilancia y seguimiento de pasivos ambientales que presentan riesgo de contaminación de recursos hídricos	352	69, 73, 77								Impl.	Oper. (6 Oper. (6,88 MM/año)														
		DGA	DGA, SERNAGEOMIN	Propuesta	77 Análisis de riesgo de contaminación de acuíferos por pasivos ambientales mineros	27	74, 73								Ejecución															
		DGA	DGA, SERNAGEOMIN	Propuesta	78 Medidas de mitigación y/o reparación en pasivos mineros contaminantes	32	74, 76, 77											Ejecución												
29	Construcción de obras de regulación	CNR	CNR	Catastrada	79 Construcción Embalse Pintanane en Quebrada Aroma, Huara	608 (2)		Factibilidad			Diseño																			
		CNR y GORE	CNR y GORE	Catastrada	80 Construcción Embalse Quebrada de Tarapacá	636 (2)		Factibilidad				Diseño	Diseño	Ejecución																
		DOH	DOH	Catastrada	81 Construcción Embalse Camiña, Región de Tarapacá	2121			Ejecución																					
30	Mejoramiento de sistemas de riego en los ámbitos de infraestructura, eficiencia, ambiental y monitoreo	CNR	CNR	Catastrada	82 Transferencia para concursos complementarios Ley Riego 18450	1328		Ejecución					Ejecución				Ejecución													
		SEREMI de Agricultura, Región de Tarapacá	SEREMI de Agricultura, Región de Tarapacá	Catastrada	83 Equipamiento Instalación de Estaciones Agrometeorológicas	294		Ejecución																						
		CONADI	CONADI	Catastrada	84 Promoción y Evaluación de Proyectos de Riego para Organizaciones Indígenas, Región de Tarapacá 2013	50		Ejecución					Ejecución					Ejecución												
		CPL	CPL	Catastrada	85 Acuerdo de Producción Limpia Sector Productores de Limón de Pica	s/i		Ejecución																						
		DOH	DOH	Catastrada	86 Conservación infraestructura Ley 18.450 de Fomento al riego y drenaje (nivel interregional)	148		Ejecución																						
		CONADI	CONADI	Catastrada	87 XXII Concurso UMA, para la ejecución de obras de riego a favor de familias pertenecientes al área de desarrollo indígena, Jiwasa Oraje, Provincia El Tamarugal, año 2013	650		Ejecución						Ejecución					Ejecución											
		CNR	CNR, GORE, DOH	Propuesta	88 Convenio Ley de Fomento al Riego	0	2										Impl.	Oper. (0 MM/año)	Oper. (0 MM/año)											
31	Implementar medidas de incentivo para AA en la línea de disminuir porcentaje de pérdidas en las redes de distribución	SISS	SISS, Aguas Altiplano, GORE	Propuesta	89 Plan de reducción de pérdidas (DGA-SISS-Aguas Altiplano)	0	1, 2								Impl.	Oper. (0 MM/año)	Oper. (0 MM/año)													
32	Implementar campañas de educación de cómo ahorrar agua a la población	MMA	SISS, DGA, SEREMI MMA	Propuesta	90 Plan específico de concientización de microperdidas	26	2								Ejecución															

Nota: s/i Sin información.

rojo (1) Monto de inversión de la iniciativa sera definido por el comite de RRHH, para efecto de contabilizala en el presupuesto se le asignó un costo de 1 MM/año.

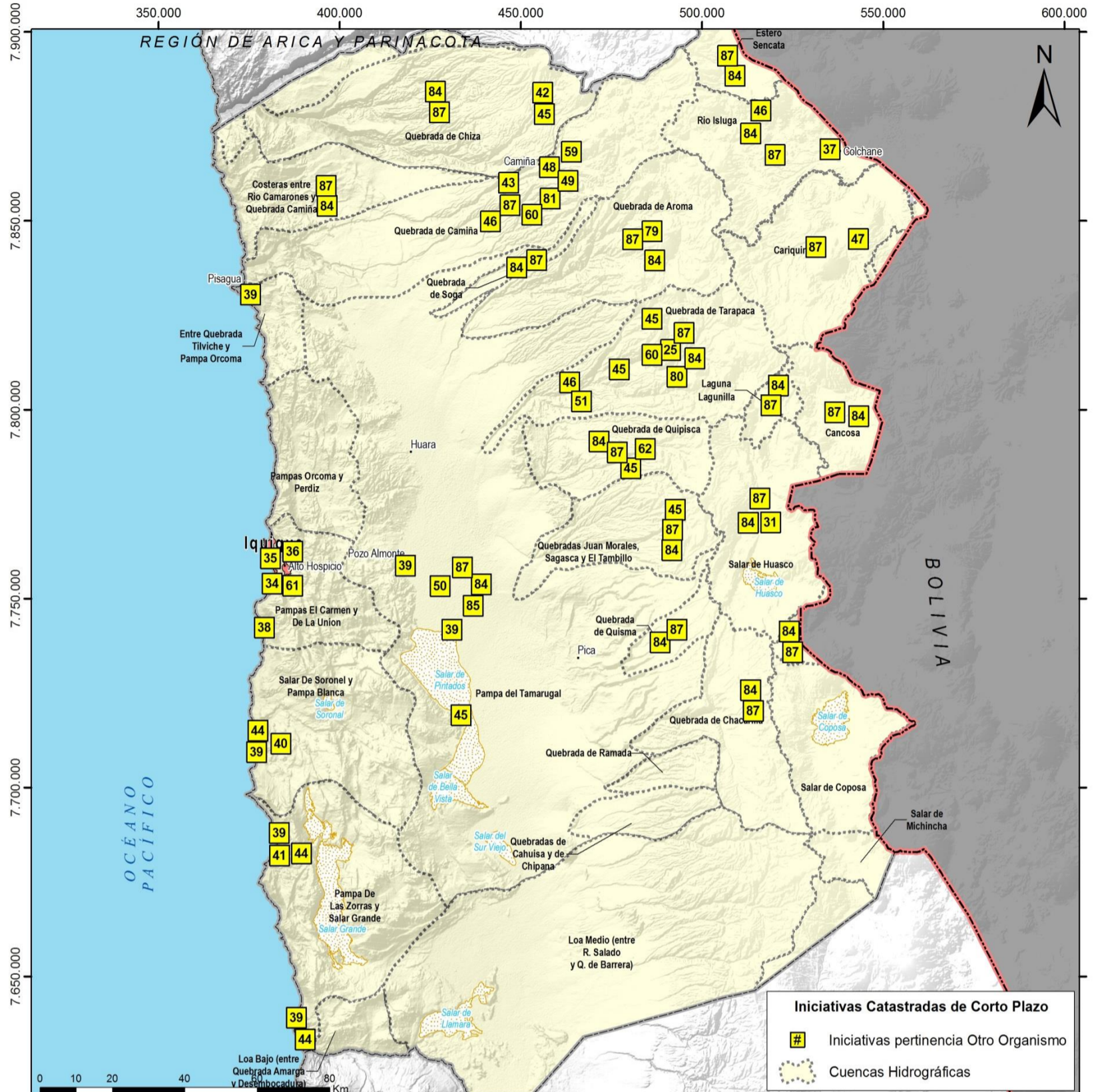
(2) Monto de inversión sólo de la etapa actual.

(3) Monto de la etapa es mucho mayor al valor puesto.

(4) Responsable recomendado de implementación y desarrollo.

Fuente: Elaboración Propia

Mapa de Iniciativas Catastradas Corto Plazo

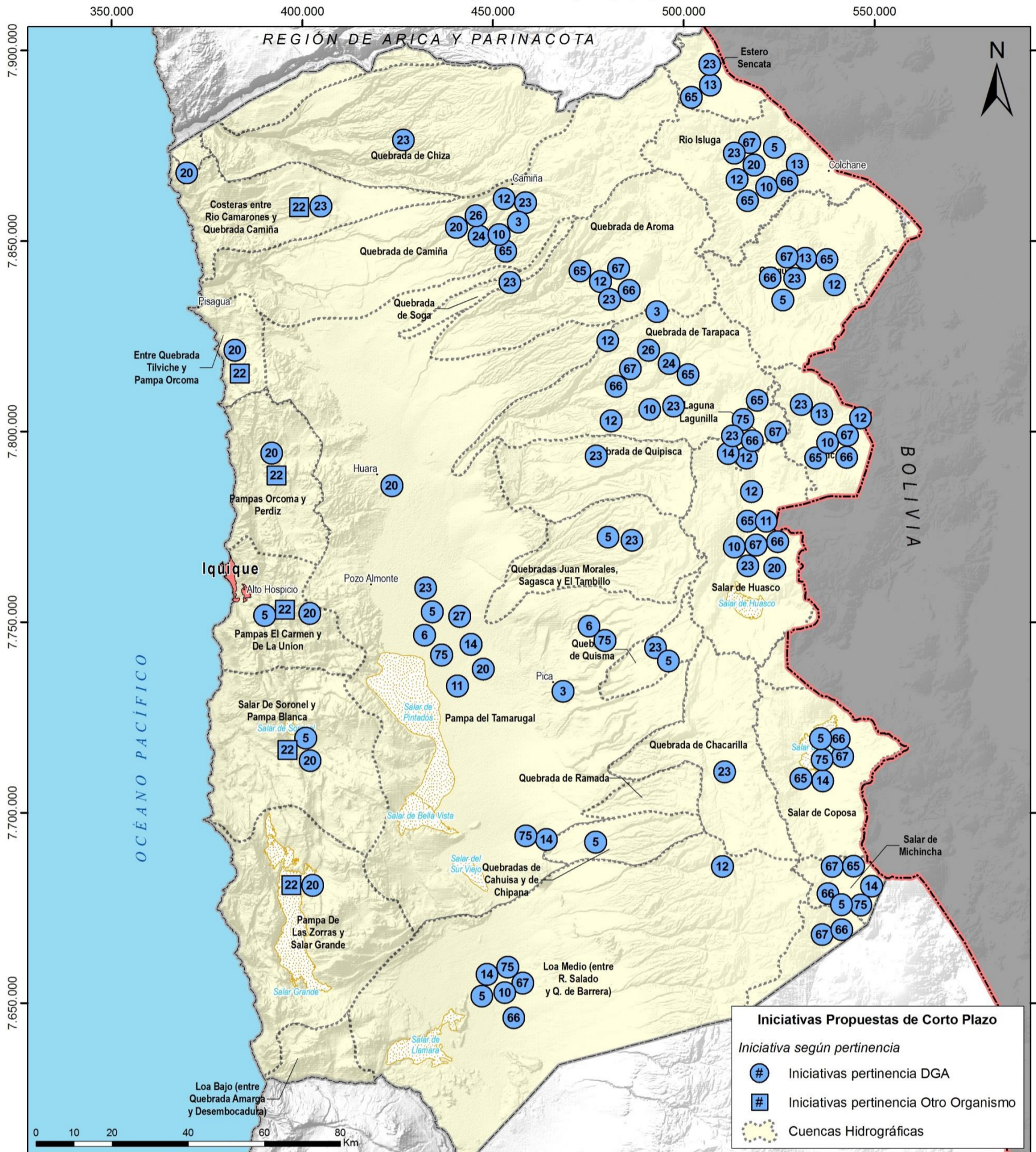


Num	Nombre iniciativa	Organismo	Num	Nombre iniciativa	Organismo	Num	Nombre iniciativa	Organismo
18	Determinación de índices de extremos climáticos para la visualización de cambio climático y su posible incidencia en los recursos hídricos de la región de Tarapacá	* CIDERH	42	Construcción Sistema Agua Potable Rural Nama	DOH	60	Diagnóstico de situación de Riesgo en las Quebradas Laterales de Cauces de Camiña y Tarapacá	DOH
25	Transferencia para la Constitución de Junta de Vigilancia Quebrada de Tarapacá	CNR	43	Instalación Sistema APR, localidades de Apamilca, Yala Yala, Quistagama, Saifia y Cuisama	DOH	61	Construcción de Obras Aluvionales en Quebradas de Iquique y Alto Hospicio, Región de Tarapacá	DOH
31	Construcción centro de administración y fiscalización ambiental parque Nacional Salar del Huasco	SEREMI de Agricultura y CONAF	44	Regulación, tratamiento y distribución de AP caletas San Marco, Chipana y Caramucho	DOH	62	Obras de Protección de cauce CMCC	CMCC
34	Construcción colector de alcantarillado público Av. Las Parcelas	GORE	45	Instalación Sistemas de APR, localidades Nama, Mocha, Parca, Achacagua, Chusmiza, Macaya y Pintados, Región de Tarapacá	DOH	79	Construcción Embalse Pintanane en Quebrada Aroma, Huara	CNR
35	Construcción colector de alcantarillado público Loteo Despertar	GORE	46	Instalación Sistemas de APR, localidades de Laonzana, moquilla sector Francia y Enquelga, región de Tarapacá	DOH	80	Construcción Embalse Quebrada de Tarapacá	CNR-GORE
36	Construcción alcantarillado público. Conjunto habitacional Villa Hermosa Alto Hospicio	SEREMI de Vivienda, Región de Tarapacá	47	Mejoramiento sistema de agua potable localidad de Cariquima	DOH	81	Construcción Embalse Camiña, Region de Tarapacá	DOH
37	Construcción sistema de alcantarillado y tratamiento de agua servida de Colchane	I.M. de Colchane y la DOH	48	Reposición sistema de agua potable rural de Chapiquilla, Camiña	DOH	82	Transferencia para concursos complementarios Ley Riego 18450	* CNR
38	Estudio de reposición de tratamiento de aguas servidas en Caleta Los verdes	I.M. de Iquique	49	Rediseño de APR para complementar proyecto de sistema de tratamiento de Aguas servidas de I.M. de Camiña	DOH	83	Equipamiento Instalación de Estaciones Agrometeorológicas	SEREMI de * Agricultura, Región de Tarapacá
39	Estudio y diseño para la construcción de un sistema de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas en Chanavayita, caletas del litoral sur, Pisagua, sector Las quintas de Pozo Almonte y La huayca	I.M. de Iquique, I.M. de Huara e I.M. de Pozo Almonte	50	Extensión de redes de AP en La Tirana	DOH	84	Promoción y Evaluación de Proyectos de Riego para Organizaciones Indígenas, Región de Tarapacá 2013	CONADI
40	Construcción Sistema de Agua Potable Rural de Caramucho	DOH	51	Mejoramiento Sistema de Agua Potable Rural de Laonzana	DOH	85	Acuerdo de Producción Limpia Sector Productores de Limón de Pica	CPL
41	Construir un sistema de APR para San Marcos	DOH	59	Conservación obras fluviales Región de Tarapacá año 2013	DOH	86	Conservación infraestructura Ley 18.450 de Fomento al riego y drenaje (nivel interregional) XXII Concurso UMA, para la ejecución de obras de riego a favor de familias pertenecientes al área de desarrollo indígena, Jiwasa Oraje, Provincia El Tamarugal, año 2013	* DOH
*Iniciativas de carácter regional, no se simbolizan en el presente mapa						87		CONADI

Figura 11-1: Mapa de iniciativas catastradas territorializadas de Corto Plazo

Fuente: Elaboración Propia

Mapa de Iniciativas Propuestas de Corto Plazo Primera Prioridad



Num	Nombre iniciativa	Num	Nombre iniciativa	Num	Nombre iniciativa
1	Creación del cargo de Coordinador de Recursos Hídricos *	11	Plan de frecuencias de control de niveles y calidad de aguas en Red Hidrométrica	23	Estudio de la constitución y operación de organizaciones de usuarios ancestrales de aguas
2	Comité de Recursos Hídricos *	12	Programa de implementación sistemas de transmisión remota en estaciones de Red Hidrometeorológica	24	Fomento de asociatividad entre OUAs
3	Programa para el establecimiento de criterios comunes en materia de regularización de derechos de agua (DGA-Tribunales-CONADI)	13	Proyecto de actualización de la red de medición de evaporación DGA	26	Programa DGA de incentivo a la formación de juntas de vigilancia en cuencas específicas
4	Implementación interna del Plan Maestro de Recursos Hídricos *	14	Proyecto de actualización de la red de medición de niveles DGA	27	Programa DGA de formación de la comunidad de aguas del acuífero Pampa del Tamarugal
5	Programa de implementación del control de extracciones según Resolución DGA N°395	15	Fomalizar relación DGA-Mineras para traspaso de información meteorológica y fluvimétrica *	28	Revisión, actualización y mejora continua en la aplicación de procedimientos de participación ciudadana del MOP *
6	Aumento de fiscalización de extracciones ilegales	16	Diagnóstico de la calidad de información hidrometeorológica de privados *	65	Actualización del listado de vegas y bofedales, enfocado en aquellos que tienen relevancia para la biodiversidad regional
7	Base regional de información DGA *	17	Procedimiento de integración de información hidrometeorológicas de otras fuentes a red DGA *	66	Caracterización del funcionamiento hídrico de sectores acuíferos que alimentan vegas y bofedales protegidos por la
8	Análisis integrado de información a nivel de cuencas *	20	Caracterización del funcionamiento de los acuíferos aluviales de Pampa del Tamarugal, Colchane, Camiña, Huara, Salar de Huasco y el sector costero	67	Diseño e implementación de una red de monitoreo ambiental de los acuíferos que alimentan vegas y bofedales protegidos por la DGA, basados en los resultados del estudio anterior
10	Plan de mejoramiento de estaciones fluvimétricas existentes	22	Propuesta de iniciativas de plantas desaladoras	74	Base de datos regional de información ambiental *
*Iniciativas de carácter regional, no se simbolizan en el presente mapa			75	Programa de medición de la sostenibilidad de fuentes naturales críticas del recurso hídrico subterráneo	

Figura 11-2: Mapa iniciativas territorializadas 1^{era} Prioridad (Corto Plazo)

Fuente: Elaboración Propia

Mapa de Iniciativas Propuestas de Mediano Plazo Segunda Prioridad

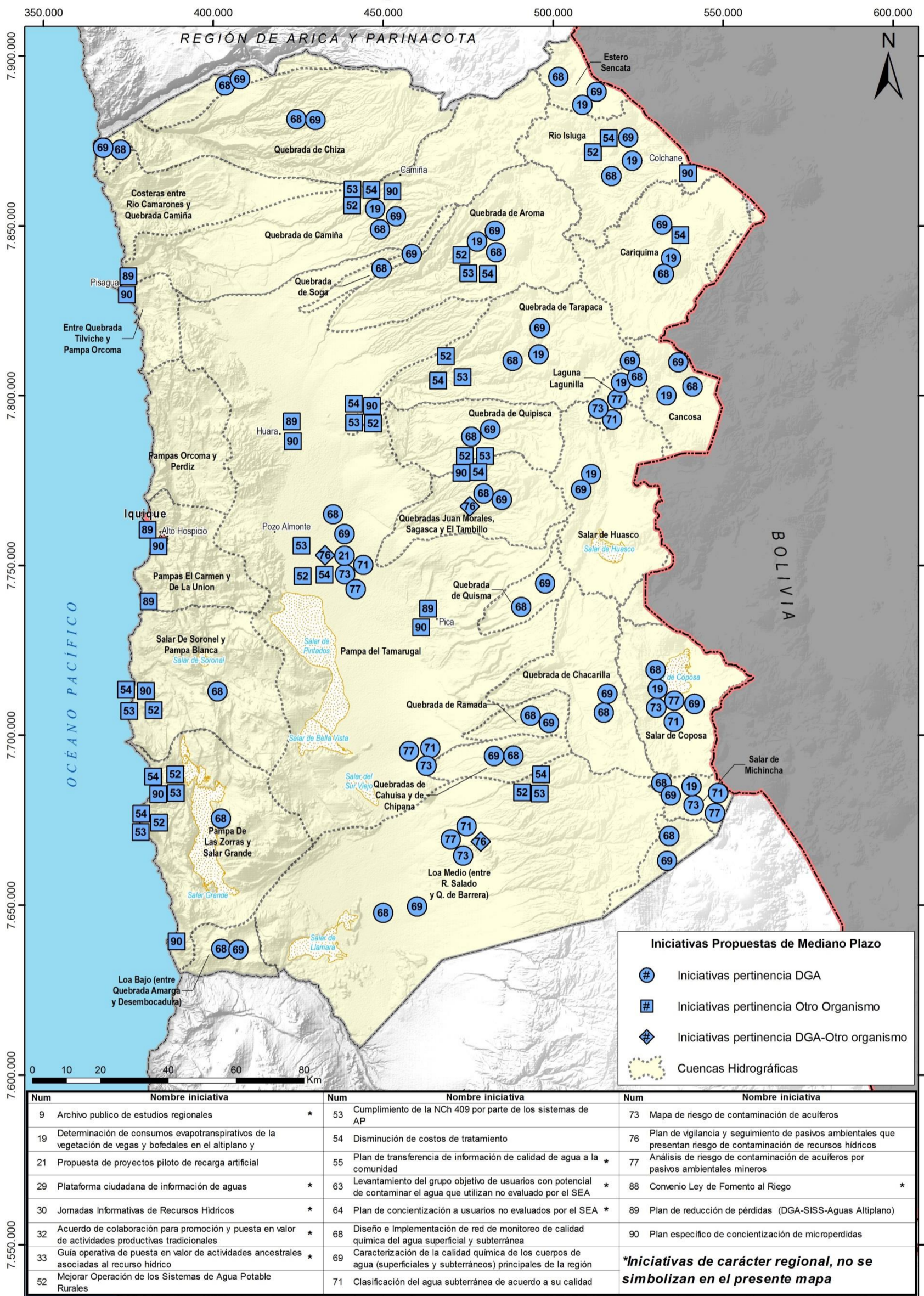


Figura 11-3: Mapa iniciativas propuestas territorializadas 2^{da} Prioridad (Mediano Plazo)

Fuente: Elaboración Propia

Mapa de Iniciativas Propuestas de Largo Plazo Tercera Prioridad

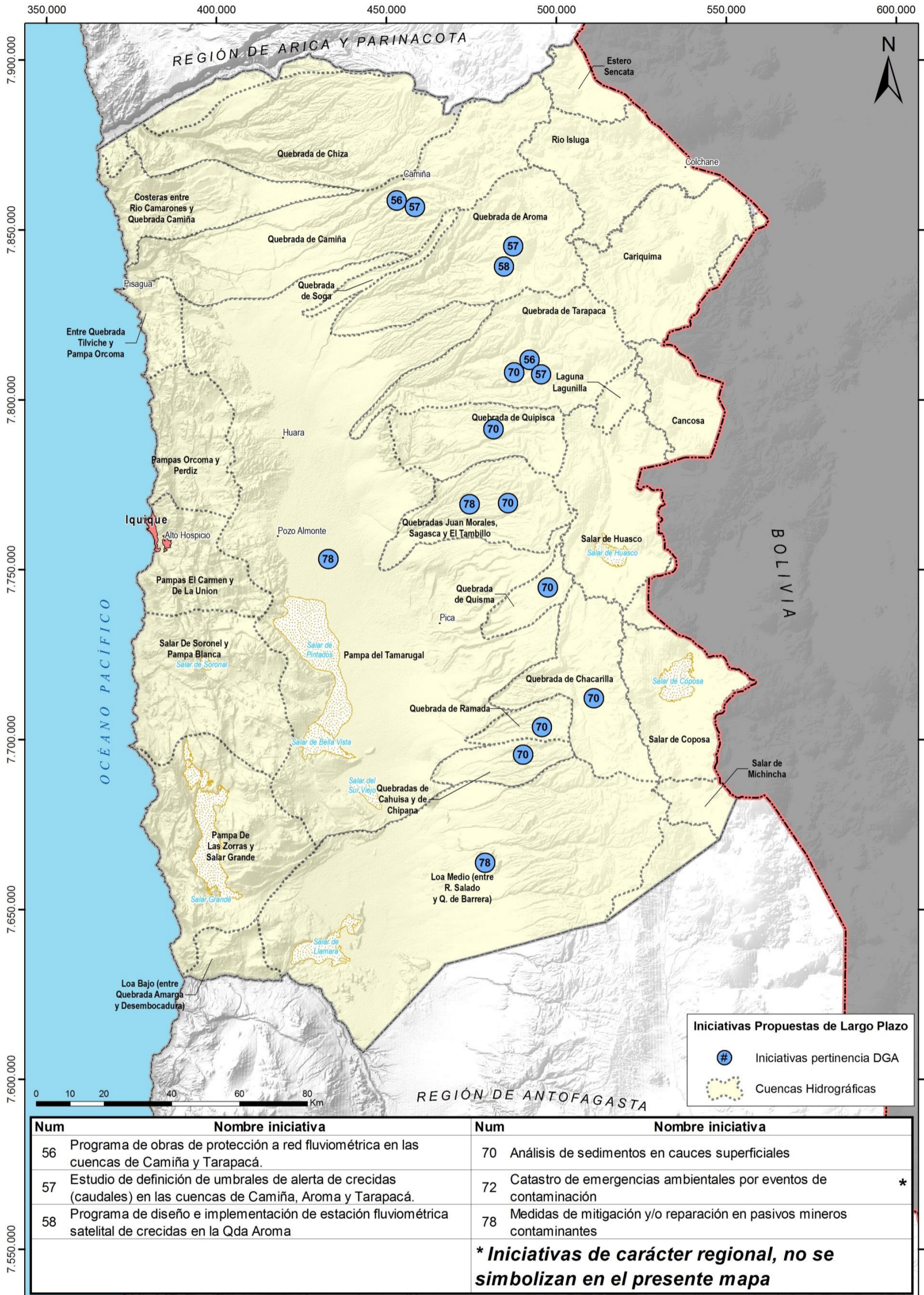


Figura 11-4: Mapa iniciativas propuestas territorializadas 3^{era} Prioridad (Largo Plazo)

Fuente: Elaboración Propia

12 PLAN DE SEGUIMIENTO

El Plan de Seguimiento (PS) del Plan Maestro (PM) tiene por propósito establecer la eficacia de su implementación, estableciendo para ello indicadores que permitan seguir el grado de cumplimiento de las iniciativas y de los objetivos definidos para el PM.

Adicionalmente, el PM considera y especifica los mecanismos adecuados que permiten su evaluación y actualización, a través de proporcionar la información requerida para su reformulación, en el mediano o largo plazo, por medio de criterios e indicadores de rediseño.

Plan de seguimiento del PM

El Plan de seguimiento considera como índice de cumplimiento, la implementación de las iniciativas propuestas y les dará seguimiento anualmente durante los primeros 5 años. Para el periodo posterior (mediano y largo plazo) el PS deberá ser evaluado, actualizado y rediseñado según lo indicado en la sección de Mecanismos de evaluación, actualización y rediseño del PM, explicado más adelante en este resumen.

El diseño del PM definió indicadores generales, que dan cuenta del avance del PM a nivel global, e indicadores específicos, que entregan el porcentaje de avance de la implementación de las 3 iniciativas propuestas que poseen efecto directo y estratégico en el éxito de ejecución del instrumento en su conjunto, siendo éstas: a) Creación del cargo de coordinador de recursos hídricos (iniciativa N°1), b) Comité de Recurso Hídricos (iniciativa N°2) y c) Implementación interna del PM (iniciativa N°4).

El PS tiene asociado un plan de acción para los años 2015 a 2017, el cual es activado si los indicadores no cumplen con el valor mínimo de iniciativas planificadas. El objetivo de este plan de acción es replanificar las iniciativas que se encuentran atrasadas para el año siguiente al originalmente programado.

Para el año 2018, el PS indicará sí el PM ha cumplido en un 100% con su planificación o no. En el caso que no se haya cumplido con la planificación, se entregará el número de las iniciativas que no fueron ejecutadas, información que será una variable de entrada para la etapa de evaluación, actualización y rediseño del PM.

Evaluación y actualización del PM

Los temas asociados a los recursos hídricos se encuentran insertos en un escenario dinámico, lo que hace necesario que el Plan Maestro deba ser evaluado periódicamente para determinar si el diseño original está aún vigente. De este modo se ha considerado que el PM debe ser actualizado cada 5 años, es decir los años 2018, 2023 y 2028.

En este contexto, la actualización determinará el nuevo escenario de la Región en materia de recursos hídricos y como ha variado producto de la implementación de nuevos proyectos. El mecanismo de evaluación y actualización considera 2 etapas, siendo éstas: a) Metodología de evaluación y actualización del PM y b) Etapa de rediseño o reformulación del Plan Maestro.

La metodología de evaluación y actualización considera: 1) evaluar el resultado del Plan de Seguimiento del año 2018, 2) actualizar el diagnóstico regional en materia de recursos hídricos y 3) actualizar la cartera de proyectos generadas en la Región desde el año 2014 a 2018, ya sea de entidades públicas y privadas. En base a lo anterior, el Comité de Recursos Hídricos (juicio experto) definirá si se requiere o no un rediseño del PM.

Rediseño o reformulación del PM

La etapa de rediseño o reformulación del Plan Maestro, deberá ser liderada por el panel de expertos que integran el "Comité de recursos hídricos". Los antecedentes requeridos para su análisis y rediseño serán generados en la etapa de evaluación y actualización descrita anteriormente. Esta fase tiene los siguientes objetivos: 1) determinar si los objetivos regionales se mantienen o deben ser replanteados y 2) determinar los cambios asociadas a las brechas de la región, es decir, indicar si éstas han aumentado, disminuido o se han generado brechas diferentes a las existentes cuando se confeccionó el PM. En base a los antecedentes anteriores, se definirá si la Programación del PM debe ser reformulada o rediseñada

Finalmente, esta etapa considera que al año 2018 el Plan de Seguimiento debe ser actualizado, desde el año 2019 en adelante, en función de las iniciativas implementadas al 2018 y a los cambios generados en el escenario hídrico de la Región de Tarapacá.

13 CONCLUSIONES

- El Plan Maestro de Recursos Hídricos de la Región de Tarapacá define 15 objetivos específicos, 4 de ellos de carácter institucional, 4 de carácter social, 4 de carácter ambiental y 3 de carácter económico.
- El Plan Maestro identificó distintas brechas y necesidades en la Región a partir de las participaciones ciudadanas, de actores relevantes de la gestión hídrica local, principalmente servicios públicos y del trabajo desarrollado en el diagnóstico y en la elaboración del presente Plan.
- El Plan Maestro propone 32 líneas de acción para abordar las brechas y necesidades identificadas en la Región con miras a alcanzar los objetivos definidos.
- Dentro de estas líneas de acción se identificaron y propusieron un total de 90 iniciativas que conforman el programa de inversión Plan Maestro de Tarapacá en el corto, mediano y largo plazo, de ellas 34 corresponden a iniciativas catastradas y 56 a iniciativas propuestas.
- Gran parte de las iniciativas propuestas (75%) fueron desarrolladas a nivel de perfil, generando una ficha con su objetivo, los principales antecedentes que sustentan, la descripción del proyecto, tiempo de implementación, costos, responsables propuestos, etc., lo que permite establecer los antecedentes básicos necesarios para que los organismos responsables puedan gestionar su futuro desarrollo e implementación en la Región.
- Para todas las iniciativas se realizó una evaluación cualitativa en los ámbitos técnico, social, ambiental y económico en base a distintos criterios, que permitió generar una priorización y posterior programación en el corto (<5 años), mediano (5-10 años) y largo (>10 años) plazo, generando una cartera de proyectos de 20 años hasta el año 2033.
- La participación ciudadana fue concebida como un proceso continuo y flexible de retroalimentación. En primer lugar, fue un proceso transversal a cada una de las etapas y que permitió, más allá de cumplir con los objetivos de los tres talleres participativos desarrollados en cada territorio, establecer canales de comunicación por vía telefónica y de correo electrónico en forma permanente con los participantes. En segundo lugar, los contenidos y programa de cada taller se trabajaron de acuerdo a las características e intereses de los distintos participantes, de los territorios y de los

objetivos de cada etapa del Plan, preparando presentaciones y actividades adaptadas a la dinámica en que se desarrollaba cada taller. De esta forma se logró consolidar y plasmar en el documento gran parte de las necesidades de la ciudadanía y sus observaciones al proceso de desarrollo del Plan.

- En este sentido se considera relevante destacar tres temas que fueron levantados en forma recurrente en el desarrollo de los talleres que fueron: la disponibilidad de información para la participación, la participación de las comunidades indígenas en el contexto del convenio 169, la necesidad de modificación del código de aguas.
- El tema de la disponibilidad de información respecto a los recursos hídricos de la Región, fue considerado como un factor clave por la comunidad, para asegurar la participación informada de los distintos actores en el diseño, implementación y evaluación una política pública, así como también en proyectos específicos para la gestión del recurso hídrico. Lo anterior, no sólo con el objetivo de pronunciarse a favor o en contra de una iniciativa en particular, sino que además para generar aportes y propuestas que mejoren los proyectos presentados. Durante los talleres las comunidades levantaron la necesidad de estar informados, entre otros, en los siguientes temas: disponibilidad de agua en la Región de manera general, y en cada acuífero y cuenca en particular, cantidad de derechos otorgados y posibilidad de acceder a nuevos derechos, calidad del agua superficial y subterránea, en especial la que se utiliza para bebida, su relación con estándares internacionales, para asegurar la salud de la población y el desarrollo de actividades económicas como la agricultura y la minería.
- Con respecto a la participación indígena se levantó la necesidad de generar instancias de participación específicas para las comunidades indígenas Aymara, en el contexto del convenio 169. Lo anterior para conseguir la participación de todos los actores de la Región, específicamente se manifestó la molestia por no considerar la participación de zonas más alejadas, como por ejemplo de las comunidades de Colchane.
- El tercer tema relevado durante los tres talleres desarrollados, fue la necesidad de trabajar en conjunto, ciudadanía y Estado, por reformas a la normativa que regula la distribución del recurso hídrico, es decir, el Código de Agua (adoptado en el país desde el año 1981). La comunidad que participó en los talleres del Plan Maestro, indicó constantemente que el Código de Aguas ha tenido un impacto en la ciudadanía, ya que ha generado externalidades negativas tanto sociales como medio ambientales.
- En el proceso de Evaluación Ambiental Estratégica (EAE) el Plan incorporó las consideraciones de desarrollo sustentable en su proceso de diseño, formulación y aprobación, para ello se generó un proceso de diálogo con los actores del área de influencia del Plan. Dentro de dichos actores la EAE consideró a representantes de servicios públicos relacionados con la gestión de los recursos hídricos y a centros de estudio, entidades que tienen un rol importante en la futura implementación del Plan.