REGIÓN DE ÑUBLE

ESTRATEGIAS HÍDRICAS LOCALES

AGUA PARA TODOS

Cuidarla es una tarea compartida

GOBIERNO REGIONAL DE ÑUBLE

JUNTOS POR UN FUTURO MEJOR

Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático por CORFO

SERVICIO DE CONSULTORÍA PARA LA CREACIÓN DE ESTRATEGIAS HÍDRICAS LOCALES EN 9 COMUNAS DE LA REGIÓN DE ÑUBLE

INFORME REGIONAL

Preparada para

Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático por CORFO

por

UTP AWUA e HIDROGESTIÓN

Diciembre de 2024

Palabras de Bienvenida

Ñuble es la región más joven del país y desde aquí estamos apostando por proyectos innovadores que nos permitan enfrentar problemáticas que se están dando a nivel mundial y nacional.

Una de ellas es el cambio climático y la escasez hídrica, un tema que año a año nos remece dada nuestra condición de territorio eminentemente agrícola.

Es por eso que, desde el Gobierno Regional, junto a la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC) de CORFO, estamos liderando un proceso que permitirá la creación de una Estrategia Hídrica Local en nueve comunas de la región, además de impulsar iniciativas concretas para la gestión eficiente del agua.

Pero tal como es nuestro sello, esto no se ha hecho a puertas cerradas, sino que, de manera participativa con todos los actores, invitando a la comunidad a ser parte de las soluciones, diseñando instrumentos con pertinencia territorial.

Una propuesta transformadora, que se suma a otros proyectos que estamos desarrollando, para brindar herramientas que permitan mantener el trabajo de nuestra tierra, los ecosistemas y asegurar el consumo humano; pero siempre de una manera responsable que responda a las necesidades actuales y también aborde los desafíos que una escasez hídrica presenta.

Hoy fortalecemos en este ámbito la capacidad de gestión y planificación de nuestro Valle del Itata, y desde ahí, vemos la oportunidad para proyectar el mensaje de que el agua debe estar disponible para todos y, más aún, que tal como ha quedado demostrado en este proyecto, cuidarla es una tarea compartida.

Óscar Crisóstomo Llanos,
Gobernador regional de Ñuble

La Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC), es un comité de CORFO que tiene como misión promover la integración de la dimensión del cambio climático y el desarrollo sostenible en las empresas y los territorios, mediante la colaboración público-privada.

Para el período 2022-2026, la ASCC ha identificado como uno de sus principales desafíos avanzar hacia la seguridad hídrica, entendida como la capacidad de garantizar el acceso al agua en cantidad y calidad suficientes para la subsistencia, el desarrollo socioeconómico y la conservación de los ecosistemas.

Con el impulso del programa de las Estrategias Hídricas Locales, buscamos mitigar los efectos de la escasez hídrica en el país a través del desarrollo e implementación de soluciones tecnológicas aplicadas tanto a las empresas como a los territorios. Este esfuerzo incluye, entre otras metas, alcanzar para 2026 la implementación de una Estrategia Hídrica Local en 100 comunas a nivel nacional.

Mediante este programa, nuestro objetivo es apoyar a los territorios mediante la articulación público-privada, fortaleciendo su capacidad de adaptación a la crisis climática y promoviendo su papel como catalizadores de la transición empresarial hacia modelos productivos más sostenibles.

Ximena Ruz Espejo,
Directora ejecutiva de la Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático de Corfo

Índice

1 Introducción 15
2 Metodología 16
2.1 Conceptos 16
2.1.1 ¿Qué queremos lograr? La Seguridad hídrica en la región 16
2.1.2 ¿Cómo lo vamos a lograr? A través de la gestión integrada de recursos hídricos 17
2.1.3 ¿Quién lo va a hacer? Los distintos niveles administrativos de gestión 18
2.1.4 Cubo para la gestión de los recursos hídricos 19
2.2 Metodología para la elaboración de las Estrategias Hídricas Locales 22
2.2.1 Diagnóstico 23
2.2.2 Visión Hídrica comunal 23
2.2.3 Construcción de Soluciones 24
2.2.4 Estrategia Hídrica Local 24
2.2.5 Participación ciudadana 25
3 Diagnóstico Territorial 27
3.1 Territorio y Medio Ambiente 27
3.1.1 Uso del suelo 27
3.1.2 Ecosistemas acuáticos y terrestres 30
3.1.3 Calidad de Agua superficial y subterránea 35
3.2 Hidrología 45
3.2.1 Descripción de cuencas hidrográficas 45
3.2.2 Oferta de Agua 56
3.2.3 Demanda de agua 57
3.2.4 Balance hídrico 58
3.3 Infraestructura hidráulica y sanitaria 58
3.3.1 Infraestructura sanitaria 58
3.3.2 Infraestructura productiva 62
3.3.3 Red hidrométrica 64
3.4 Cambio Climático y Factores de Riesgo 65
3.4.1 Cambio Climático 65
3.4.2 Factores de Riesgo Climático 77

4 Diagnóstico Social 94
5 Diagnóstico de Gestión 96
5.1 Entorno propicio 96
5.1.1 Leyes 97
5.1.2 Políticas, Estrategias, Planes y Programas 104
5.2 Instituciones y participación 112
5.2.1 Gobierno Regional y su estructura interna 112
5.2.2 Servicios públicos y presencia en el territorio 114
5.2.3 Organizaciones de usuarios de agua 117
5.2.4 Gremios de productores 119
5.2.5 Empresas privadas con presencia territorial 119
5.2.6 Organizaciones de la Sociedad Civil (juntas de vecinos, ONGs, otros) 120
5.2.7 Academia 120
5.2.8 Asociación de Municipios 120
5.2.9 Instancias transversales de colaboración público-privada que aborden materias de gestión hídrica. 122
5.3 Instrumentos de gestión 127
5.3.1 Gestión pública de las aguas 127
5.3.2 Gestión de la Información 130
5.3.3 Protección ambiental 131
5.3.4 Fiscalización 132
5.4 Financiamiento 134
5.4.1 Líneas de Financiamiento 134
5.4.2 Catastro de las iniciativas y proyectos que ya se encuentren en ejecución: Revisión de la Ejecución PROPIR 2024 136
6 Identificación de problemas 140
6.1 Identificación de problemáticas 140
6.1.1 Líderes locales y comunitarios 141
6.1.2 Funcionarios municipales 145
6.1.3 Multiactor 153
6.2 Mapas participativos 156

6.2.1 Seguridad Hídrica para las personas 156
6.2.2 Seguridad Hídrica para las actividades productivas 158
6.2.3 Seguridad Hídrica para los ecosistemas 160
6.2.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos 162
6.3 Análisis de problemáticas en el contexto regional 164
6.3.1 Personas 164
6.3.2 Actividades productivas 165
6.3.3 Ecosistemas 165
6.3.4 Eventos extremos 166
6.3.5 Problemáticas priorizadas 166
7 Visión hídrica compartida 170
8 Identificación de soluciones 171
8.1 Identificación de soluciones 171
8.1.1 Líderes locales y comunitarios 171
8.1.2 Funcionarios municipales 176
8.1.3 Multiactor 177
8.2 Análisis de soluciones en el contexto regional 179
8.2.1 Personas 179
8.2.2 Actividades productivas 180
8.2.3 Ecosistemas 180
8.2.4 Eventos extremos 181
9 Estrategia Hídrica Local 182
9.1 Iniciativas priorizadas a nivel comunal 182
9.1.1 Seguridad hídrica para las personas 182
9.1.2 Seguridad hídrica para las actividades productivas 184
9.1.3 Seguridad hídrica para los ecosistemas 185
9.1.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos 186
9.1.5 Gestión municipal 187
9.2 Iniciativas a nivel regional 187
9.2.1 Seguridad hídrica para las personas 187
9.2.2 Seguridad hídrica para las actividades productivas 189

9.2.3 Seguridad hídrica para los ecosistemas 190
9.2.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos 190
9.2.5 Coordinación con actores privados 191
9.3 Programa de implementación 194
9.3.1 Seguridad hídrica para las personas 194
9.3.2 Seguridad hídrica para las actividades productivas 196
9.3.3 Seguridad hídrica para los ecosistemas 196
9.3.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos 198
10 Plan de Seguimiento 199
10.1 Indicadores y Metas 199
10.1.1 Seguridad hídrica para las personas 199
10.1.2 Seguridad hídrica para las actividades productivas 201
10.1.3 Seguridad hídrica para los ecosistemas 202
10.1.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos 203
10.2 Seguimiento 204
11 Glosario 205
12 Referencias 206

Índice de Tablas

Tabla 4-1. Sub usos de suelo región de Ñuble 27
Tabla 4-2. Clases de uso de suelo a escala regional 29
Tabla 4-3. Sub usos de suelo cuencas de la zona estudio 29
Tabla 4-4. Estaciones de monitoreo Banco Nacional de Aguas (BNA) DGA en la zona de estudio 38
Tabla 4-5. Variables monitoreadas según Banco Nacional de Aguas (BNA) 38
Tabla 4-6. Indicador DGA para ODS 6.3.2 aguas superficiales en la zona de estudio 41
Tabla 4-7. Categoría de calidad de agua según ODS 6.3.2 aguas superficiales en la zona de estudio 41
Tabla 4-8. Estaciones de monitoreo aguas subterráneas en la zona de estudio 42
Tabla 4-9. Resumen de estadísticas para los parámetros e información disponible 43
Tabla 4-10. Estaciones meteorológicas con información de la zona cordillerana, región de Ñuble 49
Tabla 4-11. Últimos registros de temperatura bajo cero, región de Ñuble 51
Tabla 4-12. Glaciares de la región de Ñuble 51
Tabla 4-13. Estaciones de rutas de nieve de la región de Ñuble 53
Tabla 4-14. Datos de pozos, región de Ñuble 56
Tabla 4-15: Territorio operacional ESSBIO, región de Ñuble 59

Tabla 4-16. PTAS y puntos de descarga, región de Ñuble 59
Tabla 4-17: Distribución SSR, región de Ñuble 61
Tabla 4-18: Derechos de agua subterráneos, región de Ñuble 63
Tabla 4-19: Diferencias de Precipitación Acumulada Anual en las cuencas de la Región de Ñuble, períodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065 68
Tabla 4-20: Diferencias de Precipitación Acumulada en período Estival, en las cuencas de la Región de Ñuble, períodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065. 69
Tabla 4-21: Diferencias de Frecuencia de Sequía Anual en las cuencas de la Región de Ñuble, períodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065 70
Tabla 4-22: Diferencias de Frecuencia de Sequía en período Estival, en las cuencas de la Región de Ñuble, períodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065 71
Tabla 4-23: Diferencias de Temperatura Media Anual en las cuencas de la Región de Ñuble, períodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065 73
Tabla 4-24: Diferencias de Temperatura Máxima Diaria en las cuencas de la Región de Ñuble, períodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065 73
Tabla 4-25: Diferencias de Temperatura Mínima Diaria en las cuencas de la Región de Ñuble, períodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065. 73
Tabla 4-26: Diferencias de Temperatura Media en Período Estival, en las cuencas de la Región de Ñuble, períodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065. 74
Tabla 4-27: Diferencias de Temperatura Media en invierno, en las cuencas de la Región de Ñuble, períodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065 75
Tabla 4-28: Diferencias de olas de calor anuales, en las cuencas de la Región de Ñuble, períodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065 76
Tabla 4-29. Listado de decretos de escasez que abarcan total o parcialmente a la región de Ñuble 82
Tabla 4-30. Listado de declaraciones de agotamiento que abarcan total o parcialmente a región de Ñuble . 83
Tabla 4-31. Frecuencia de puntos críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, eventos hidrometeorológicos, región de Ñuble 87
Tabla 4-32. Frecuencia de puntos críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, remociones en masa, región de Ñuble 89
Tabla 4-33. Distribución de la ocurrencia de incendios por mes, período 2003-2023, Región del Ñuble 92
Tabla 4-34. Distribución de la ocurrencia de incendios según causa, período 2003-2023, Región del Ñuble . 93
Tabla 6-1. Leyes según eje de la seguridad hídrica 96
Tabla 6-2. Entorno propicio legislativo vinculado a la seguridad hídrica para las personas 97
Tabla 6-3. Políticas, planes y estrategias orientados a la seguridad hídrica 104
Tabla 6-4. Políticas, planes y estrategias en materia de seguridad hídrica a nivel Nacional 106
Tabla 6-5. Políticas, planes y estrategias en materia de seguridad hídrica a nivel Regional 108
Tabla 6-6. Políticas, planes y estrategias en materia de seguridad hídrica para las personas a nivel de Cuenca 109
Tabla 6-7. Entorno propicio de Nivel Local e intercomunal en políticas, planes y estrategias región de Ñuble 110
Tabla 6-8. Inversión en seguridad hídrica para las personas del Plan de Desarrollo para Zonas Rezagadas Valle del Itata 111
Tabla 6-9. Inversión en seguridad hídrica para las actividades productivas del Plan de Desarrollo para Zonas Rezagadas Valle del Itata 111
Tabla 6-10. Períodos de los Instrumentos de Planificación Territorial vigentes 112

Tabla 6-11. Instituciones y participación región de Ñuble: Servicios públicos y presencia en el territorio ... 114
Tabla 6-12. Organizaciones de Usuarios de Agua: Juntas de Vigilancia del valle de Itata ... 117
Tabla 6-13. Instituciones y participación región de Ñuble: Organizaciones de usuarios de agua ... 118
Tabla 6-14. Instituciones y participación región de Ñuble: Gremios de productores ... 119
Tabla 6-15. Instituciones y participación: Empresas privadas con presencia territorial ... 119
Tabla 6-16. Asociaciones de Municipios presentes en el área de estudio ... 120
Tabla 6-17. Instituciones y Participación: Instancias transversales de colaboración ... 123
Tabla 6-18. Declaraciones de Agotamiento identificadas ... 129
Tabla 6-19. Registro de Decretos de Escasez Hídrica en el área de estudio ... 129
Tabla 6-20. Plataformas de información en materia hídrica ... 130
Tabla 6-21. Zonas protegidas en el área de estudio ... 131
Tabla 6-22. Listado Municipios dentro del Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM) a Diciembre 2023 ... 132
Tabla 6-23. Financiamiento en materia hídrica: Gobierno Regional de Ñuble ... 134
Tabla 6-24. Financiamiento: SUBDERE ... 135
Tabla 6-25. Revisión PROPIR 2024 Ejecución ... 138
Tabla 6-26. Iniciativas hídricas en PROPIR 2024 Ejecución de carácter regional ... 139
Tabla 7-1. Participación en talleres con líderes locales y comunitarios ... 142
Tabla 7-2. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica de las personas ... 142
Tabla 7-3. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica de las actividades productivas ... 143
Tabla 7-4. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica de los ecosistemas ... 144
Tabla 7-5. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos ... 144
Tabla 7-6. Problemáticas priorizadas por los municipios para la seguridad hídrica de las personas ... 145
Tabla 7-7. Problemáticas priorizadas por los municipios para la seguridad hídrica de las actividades productivas ... 146
Tabla 7-8. Problemáticas priorizadas por los municipios para la seguridad hídrica de los ecosistemas ... 147
Tabla 7-9. Problemáticas priorizadas por los municipios para la seguridad hídrica ante eventos extremos ... 147
Tabla 7-10. Análisis de causas y consecuencias de las problemáticas para la seguridad hídrica de las personas ... 148
Tabla 7-11. Análisis de causas y consecuencias de las problemáticas para la seguridad hídrica de las actividades productivas ... 149
Tabla 7-12. Análisis de causas y consecuencias de las problemáticas para la seguridad hídrica de los ecosistemas ... 150
Tabla 7-13. Análisis de causas y consecuencias de las problemáticas para la seguridad hídrica ante eventos extremos ... 151
Tabla 7-14. Problemáticas para la seguridad hídrica de las personas ... 154
Tabla 7-15. Problemáticas para la seguridad hídrica de las actividades productivas ... 154
Tabla 7-16. Problemáticas para la seguridad hídrica de los ecosistemas ... 155
Tabla 7-17. Problemáticas para la seguridad hídrica ante eventos extremos ... 155
Tabla 7-18. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica para las personas ... 164
Tabla 7-19. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica para las actividades productivas ... 165
Tabla 7-20. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica para los ecosistemas ... 165
Tabla 7-21. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos ... 166
Tabla 7-22. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica de las personas ... 167
Tabla 7-23. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica de las actividades productivas ... 168

Tabla 7-24. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica de los ecosistemas 168
Tabla 7-25. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos 169
Tabla 9-1. Líneas de acción y acciones identificadas para la seguridad hídrica de las personas 172
Tabla 9-2. Líneas de acción y acciones identificadas para la seguridad hídrica de las actividades productivas 173
Tabla 9-3. Líneas de acción y acciones identificadas para la seguridad hídrica de los ecosistemas 174
Tabla 9-4. Líneas de acción y acciones identificadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos 175
Tabla 9-5. Soluciones priorizadas por los funcionarios municipales 176
Tabla 9-6. Soluciones priorizadas en el taller multiactor 177
Tabla 9-7. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica para las personas 179
Tabla 9-8. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica para las actividades productivas 180
Tabla 9-9. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica para los ecosistemas 180
Tabla 9-10. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos 181
Tabla 10-1. Iniciativas para la seguridad hídrica de las personas 182
Tabla 10-2. Iniciativas para la seguridad hídrica de las actividades productivas 184
Tabla 10-3. Iniciativas para la seguridad hídrica para los ecosistemas 185
Tabla 10-4. Iniciativas para la seguridad hídrica ante eventos extremos 186
Tabla 10-5. Iniciativas priorizadas para gestión de la seguridad hídrica en la comuna 187
Tabla 10-6. Plazos de implementación de las acciones 194
Tabla 10-7. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para la seguridad hídrica de las personas en la comuna 194
Tabla 10-8. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para la seguridad hídrica de las actividades productivas en la comuna 196
Tabla 10-9. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para la seguridad hídrica para los ecosistemas en la comuna 197
Tabla 10-10. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos en la comuna 198
Tabla 11-1. Indicadores de la Seguridad Hídrica para las personas 199
Tabla 11-2. Indicadores de la Seguridad Hídrica para las actividades productivas 201
Tabla 11-3. Indicadores de la Seguridad Hídrica para los ecosistemas 202
Tabla 11-4. Indicadores de la Seguridad Hídrica ante eventos extremos 203

Índice de Figuras

Figura 3-1. Ejes de Seguridad hídrica 16
Figura 3-2.Gestión Integrada de Recursos Hídricos 17
Figura 3-3.Niveles administrativos de Gestión 18
Figura 3-4. Cubo para la gestión de los recursos hídricos 20
Figura 3-5. Cubo para la gestión de los recursos hídricos: nivel comunal 21
Figura 3-5.Metodología de elaboración de las Estrategias Hídricas Locales 22
Figura 4-1. Registro histórico de temperatura media diaria, zona cordillerana, región de Ñuble 50
Figura 4-2. Promedio de la temperatura máxima diaria (año completo) ARClim 66
Figura 4-3. Promedio de la temperatura máxima diaria en Cobquecura 66
Figura 4-4. Riesgo de Sequía Hidrológica en la comuna de Trehuaco 78
Figura 4-5. Riesgo de sequía hidrológica en el área de estudio 80
Figura 4-6. Riesgo de inundaciones por desbordes de ríos en el área de estudio 86

Figura 4-7. Distribución porcentual de la clasificación de riesgo de los puntos críticos de eventos hidrometeorológicos identificados dentro de la zona de estudio 88
Figura 4-8. Distribución porcentual de la clasificación de riesgo de los puntos críticos de remociones en masa identificados dentro de la zona de estudio 90
Figura 4-9. Riesgo de incendios en bosques nativos en el área de estudio 91
Figura 4-10. Riesgo de incendios en plantaciones forestales en el área de estudio 91
Figura 5-1. Análisis de posición e interés de los actores a nivel regional 95
Figura 6-1. Suma de (L/s) de derechos consuntivos para el área de estudio según comuna 128
Figura 6-2. Suma de (L/s) de derechos no consuntivos para el área de estudio según comuna 129
Figura 6-3. Registro histórico de expedientes de Fiscalización DGA por comuna y tipo de infracción 133
Figura 6-4. Proporcionalidad del Presupuesto en Ejecución PROPIR 2024 según fuente de origen 137
Figura 6-5. Proporcionalidad del Presupuesto en Ejecución PROPIR 2024 según fuente de origen (Iniciativas con RS) 138
Figura 7-1. Mapa participativo: los Sectores rurales sin acceso al agua potable o cubiertos solo con camiones aljibe. Problemas de accesibilidad, fiscalización, otros 156
Figura 7-2. Mapa Participativo: Los proyectos de APR tardan años en desarrollarse, o enfrentan problemas técnicos y administrativos 157
Figura 7-3. Mapa Participativo: Problemas de acceso al agua por disponibilidad en la fuente, derechos de agua u otros 157
Figura 7-4. Mapa Participativo: Falta de programas de fomento a la actividad agrícola sostenible 158
Figura 7-5. Mapa Participativo: Estudio disponibilidad de recursos hídricos superficiales y subterráneos para plan integral de aprovechamiento 159
Figura 7-6. Mapa Participativo: Problemas en la producción por escasez hídrica 159
Figura 7-7. Mapa Participativo: Ordenamiento territorial productivo actual genera pérdida de vegetación y fauna nativa 160
Figura 7-8. Mapa Participativo: Disminución de la disponibilidad de aguas superficial y subterránea 161
Figura 7-9. Mapa Participativo: Falta Fomentar reforestación especies nativas 161
Figura 7-10. Mapa Participativo: Efectos negativos en la producción como consecuencia de la sequía y olas de calor 162
Figura 7-11. Mapa Participativo: Problemas por incendios forestales 163
Figura 7-12. Mapa Participativo: Problemas asociados a eventos de tormenta (calidad de aguas, estado de caminos, cortes de energía, otros 163

1 Introducción

El desafío de la Seguridad Hídrica busca disminuir los efectos de la escasez hídrica en el país, mediante el desarrollo e implementación de Estrategias Hídricas Locales (EHL en adelante) y soluciones tecnológicas en las empresas y en los territorios. Este desafío contempla, entre otras metas, alcanzar 100 comunas con una Estrategia Hídrica Local para el año 2026.

En lo principal considera la elaboración de las EHL a través de los siguientes elementos:

1. Foco en la seguridad hídrica, en tanto se trata de un instrumento político centrado en el bienestar de las personas, que se alcanza a través del acceso al agua y saneamiento, resolución de las brechas hídricas de las actividades productivas, protección de los ecosistemas y fuentes de agua y reducción de la exposición ante eventos extremos, como sequía e inundaciones.

2. Foco en la gestión de los recursos hídricos, entendida como el rol del Estado en sus distintos niveles para promover la existencia de un entorno propicio, una institucionalidad y mecanismo de participación, mecanismos de gestión y de financiamiento adecuados para proveer de seguridad hídrica a las personas.

3. Foco en la gobernanza jerárquica, que reconoce niveles de gestión a escala nacional, regional, de cuenca y de comuna, y la necesaria complementariedad entre cada uno de estos.

Estos focos, expresados en el Cubo de Seguridad Hídrica, permiten abordar de manera general la gestión de los recursos hídricos, en este caso desde la escala comunal, y plantearse las Estrategias Hídricas Locales como un elemento más dentro de un sistema mayor, y que en consecuencia debe conectarse, por ejemplo, con los instrumentos de financiamiento que existen a nivel regional y sectorial. Además, se conciben las EHL como la posibilidad no solo de levantar carteras de proyectos estructurales, sino que también como una oportunidad de innovar en los procesos de gestión municipal que permiten, a su vez, apalancar recursos desde los niveles superiores.

Complementariamente, se entienden las EHL como el resultado de un proceso de inteligencia colectiva, donde -a través de la metodología de Design Thinking- se incorpora a las personas, funcionarios municipales y actores multisectoriales en un proceso de co-creación en el cual el resultado no es necesariamente óptimo, pero sí es legítimo y reconocido como propio por los participantes. Esto permite facilitar la implementación de la Hoja de Ruta resultante.

De esta forma, la EHL de 9 comunas de la región de Ñuble, se configura como un instrumento de análisis, planificación, reflexión, participación, gestión y acción en torno al uso y la disponibilidad del agua en cada comuna en particular, las cuales son: Cobquecura, Coelemu, Ninhue, Portezuelo, Quillón, Quirihue, Ránquil, San Nicolás y Trehuaco.

2 Metodología

A continuación, se presentan los conceptos principales sobre la seguridad hídrica, gestión integrada de recursos hídricos y los distintos niveles de administración del agua en Chile; y posteriormente se detalla la metodología empleada para elaborar la Estrategia Hídrica Local de la comuna.

2.1 Conceptos

Se presentan algunos conceptos relacionados con la **gestión de los recursos hídricos** que permiten comprender el contexto en el que se desarrollaron las presentes Estrategias Hídricas Locales.

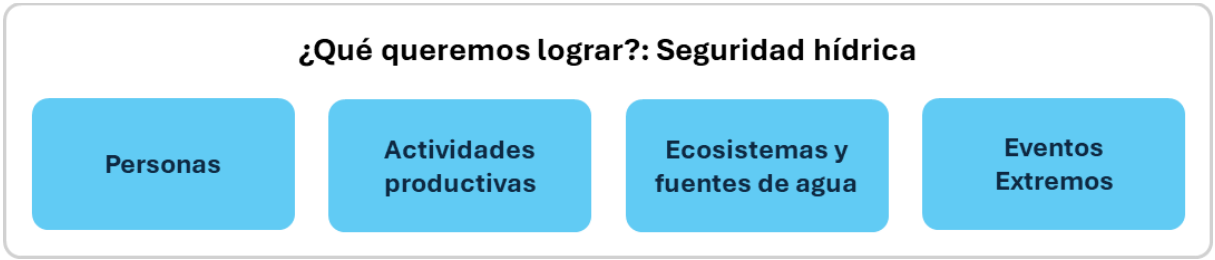
Estos conceptos permiten comprender 3 preguntas fundamentales de todo proceso de planificación: ¿Qué queremos lograr?, ¿Cómo lo vamos a lograr? y ¿Quién lo va a hacer?

2.1.1 ¿Qué queremos lograr? La Seguridad hídrica en la región

Según se establece en la Ley Marco de Cambio Climático, la seguridad hídrica se define como "la posibilidad de acceder al agua en cantidad y calidad adecuadas para el sustento humano, la salud y el desarrollo socioeconómico, considerando las particularidades ecosistémicas de cada cuenca y promoviendo la resiliencia frente a amenazas como la sequía, crecidas y la contaminación".

De manera sintética es posible resumirla en cuatro ejes estratégicos: seguridad hídrica para las personas, para las actividades productivas, para los ecosistemas, y ante eventos extremos. Estos 4 ejes dan forma a la presente Estrategia Hídrica Local (EHL).

Figura 3-1. Ejes de Seguridad hídrica



Fuente: Elaboración propia

Los ejes se describen a continuación.

1. **Seguridad hídrica para las personas**: considera el acceso al agua y saneamiento en los sectores urbanos y rurales, tanto de las personas como de la infraestructura municipal y comunitaria.

2. **Seguridad hídrica para las actividades productivas**: consiste en la capacidad de proveer de agua suficiente para el desarrollo de las actividades del territorio, como producción agropecuaria, industria, turismo, etc.
3. **Seguridad hídrica para los ecosistemas**: consiste en el resguardo de las fuentes naturales de agua y de los ecosistemas que las sostienen, a través de los servicios ecosistémicos.
4. **Seguridad hídrica ante eventos extremos**: consiste en la capacidad de anticipar eventos extremos asociados a los recursos hídricos, los que se relacionan principalmente con la sequía y sus acepciones, pero también los eventos de tormenta, anegamiento en zonas urbanas, inundación en zonas rurales y proceso de remoción en masa.

La Seguridad Hídrica define el propósito de la gestión (el acceso al agua), atendiendo a la pregunta del ¿Qué queremos lograr?

2.1.2 ¿Cómo lo vamos a lograr? A través de la gestión integrada de recursos hídricos

La **Gestión Integrada de Recursos Hídricos (GIRH)** es un proceso que promueve la gestión y el desarrollo coordinados del agua, el suelo y los otros recursos relacionados, con el fin de maximizar los resultados económicos y el bienestar social de forma equitativa sin comprometer la sostenibilidad de los ecosistemas vitales[1].

La Gestión Integrada se puede explicitar a través de cuatro conceptos clave: el Entorno propicio, las instituciones y participación, los instrumentos de gestión, y el financiamiento[2].

Figura 3-2.Gestión Integrada de Recursos Hídricos

Fuente: IWRM Action Hub (https://iwrmactionhub.org/learn/iwrm-tools#D1)

Los ejes de la **GIRH** se describen a continuación.

[1] https://www.un.org/spanish/waterforlifedecade/iwrm.shtml

[2] https://iwrmactionhub.org/learn/iwrm-tools#D1

1. **Entorno propicio**: Políticas, legislación y planes que constituyen las "reglas del juego" y facilitan que todos los interesados desempeñen sus respectivos papeles en el desarrollo y la gestión sostenibles de los recursos hídricos.

2. **Instituciones y participación**: La variedad y los roles de las instituciones políticas, sociales, económicas y administrativas y otros grupos de partes interesadas que ayudan a respaldar la implementación de la GIRH.

3. **Instrumentos de gestión**: Herramientas que permiten a los tomadores de decisiones y a los usuarios investigar los desafíos socio-hidrológicos y tomar decisiones racionales e informadas que se adapten a su contexto.

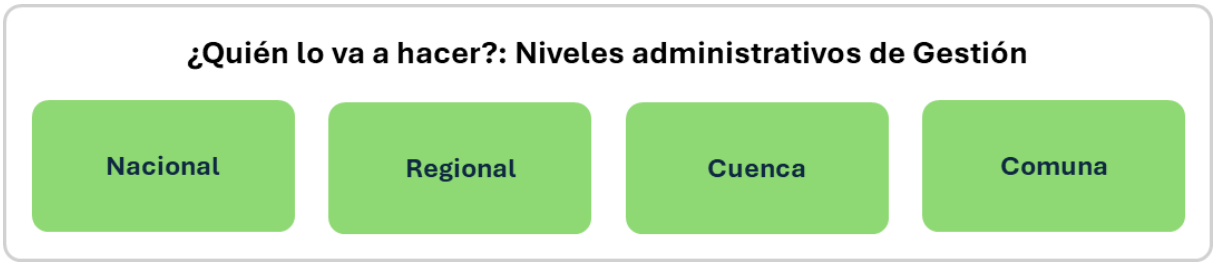
4. **Financiamiento:** Los instrumentos y principios presupuestarios y financieros disponibles y utilizados para el desarrollo y la gestión de los recursos hídricos provenientes de diversas fuentes.

Este sistema de Gestión Integrada de Recursos Hídricos permite responder a la pregunta del ¿Cómo lo vamos a hacer? para alcanzar la seguridad hídrica.

2.1.3 ¿Quién lo va a hacer? Los distintos niveles administrativos de gestión

En el ordenamiento administrativo de Chile, la gestión de las necesidades de las personas se realiza en tres niveles claramente diferenciados: nacional, regional y comunal. A esto se agrega un cuarto nivel, el nivel de cuenca considerado dentro de la Ley Marco de Cambio Climático: la cuenca hidrográfica.

Figura 3-3.Niveles administrativos de Gestión



Fuente: (Ministerio del Medio Ambiente, 2022)

Los niveles se describen a continuación.

1. Nacional, correspondiente a los poderes Ejecutivo, Legislativo y Judicial. En el caso del Ejecutivo, se consideran además los Ministerios y sus representaciones regionales, ya que trabajan bajo una lógica de subordinación. En este nivel se gestionan el presupuesto de la nación y las políticas e instrumentos nacionales.

2. Regional, correspondiente al Gobierno Regional, el/la Gobernador(a) y el Consejo Regional. En este caso se trata de autoridades electas, que tienen el rol de construir los instrumentos

de planificación de la región y ejecutar el Fondo Nacional de Desarrollo Regional. En este nivel se gestiona el tiempo de desarrollo de los procesos y las respuestas asociadas a través del liderazgo, capacidad de articulación y financiamiento del Gobierno Regional.

3. Cuenca, correspondiente a los organismos de cuenca y en sí, al conjunto de actores responsables de la gestión de los recursos hídricos y la planificación hidrológica. Este nivel y su gobernanza se encuentran en construcción, y le corresponde la gestión de los balances de masas de agua superficial y subterráneo, la calidad de las aguas, ecosistemas acuáticos, y otros procesos propios del ciclo hidrológico.

4. Comuna, correspondiente al Municipio, Alcalde(sa) y Consejo Comunal. En este nivel se tiene contacto directo con las personas y organizaciones sociales de base, por lo que corresponde gestionar sus necesidades directas y conducirlas hacia los niveles superiores. En este nivel se identifican y conducen las necesidades de las personas respecto del acceso al agua.

Este vector permite atender a la pregunta de ¿Quién lo va a hacer?, es decir, quién es el responsable de la implementación de las Estrategias Hídricas Locales.

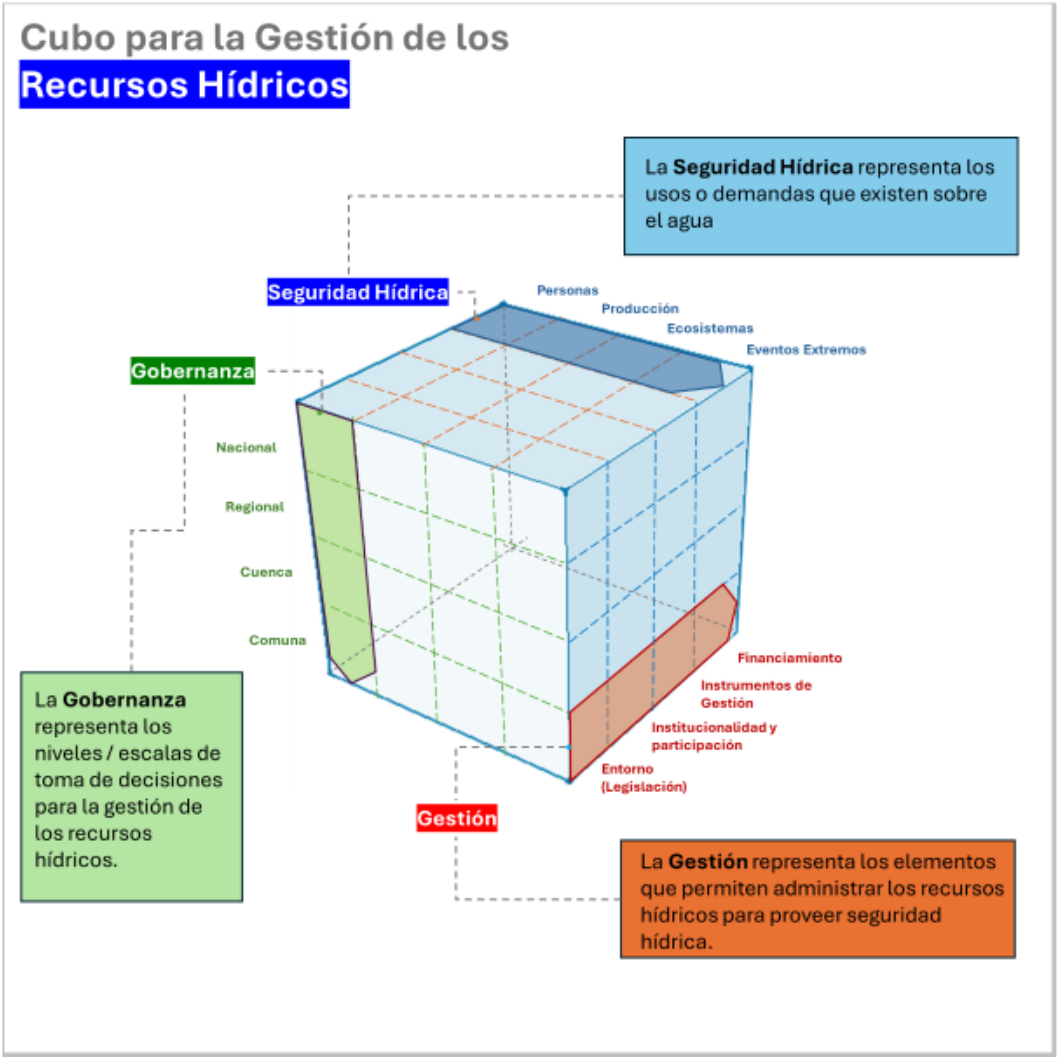
2.1.4 Cubo para la gestión de los recursos hídricos

Las tres dimensiones expuestas (seguridad hídrica, gobernanza y gestión integrada) permiten representar la complejidad de la gestión de los recursos hídricos en Chile, y en buena parte explican las dificultades asociadas a la concreción de soluciones para los problemas pasados, actuales y futuros.

A continuación, se presentan estas tres dimensiones en forma gráfica, con el propósito de ilustrar particularmente el rol de la gestión a nivel comunal en la seguridad hídrica. En la representación esquemática se puede apreciar las posibilidades de gestión para distintos niveles de toma de decisiones, organismos y entidades, como la Dirección General de Aguas, los organismos de cuenca, las juntas de vigilancia, los Gobiernos Regionales y particularmente los gobiernos Comunales, como se ilustra en la figura siguiente.

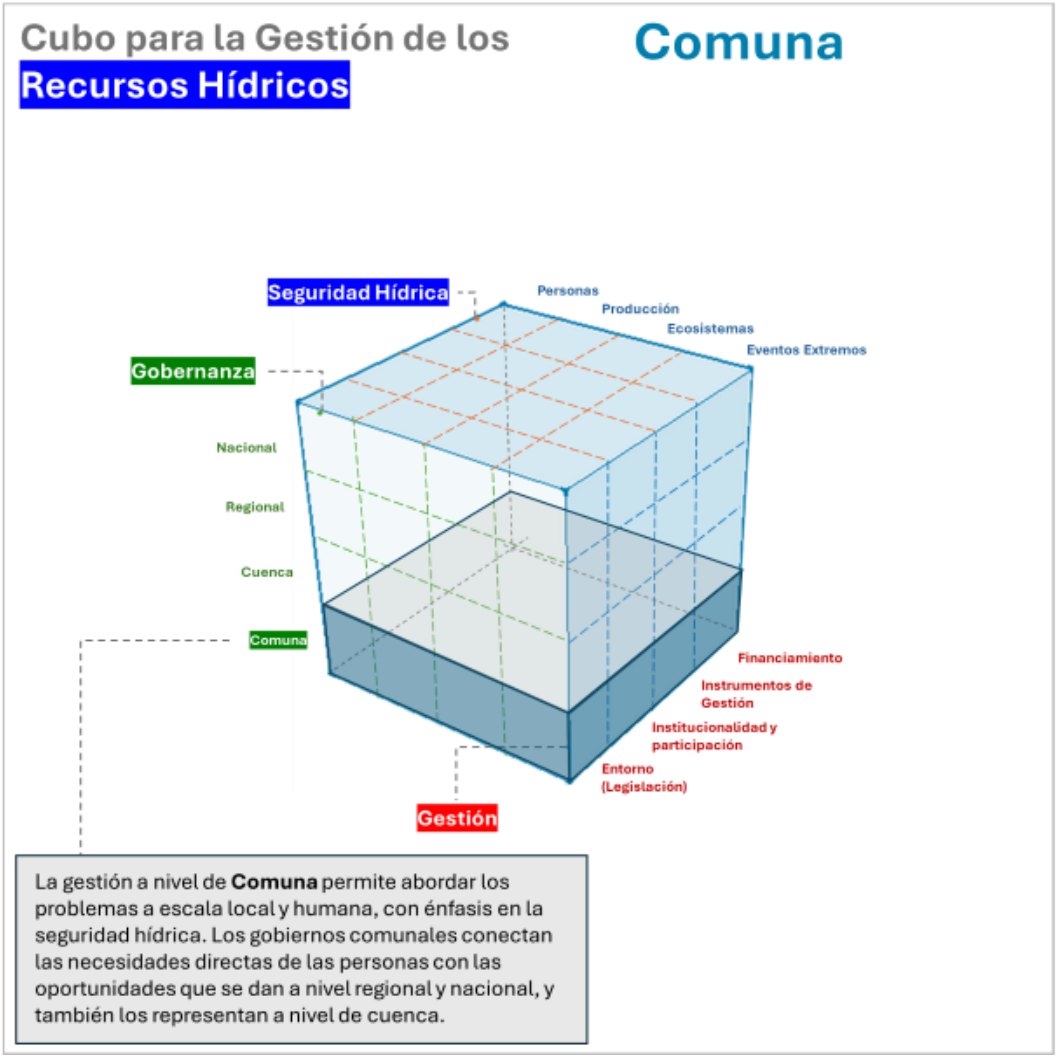
El piso comunal, tal y como está representado, debe velar por la seguridad hídrica en todas sus dimensiones (personas, actividades productivas, ecosistemas y eventos extremos), a través de la definición de un entorno propicio (ordenanzas municipales), institucionalidad (estructura municipal e incorporación de la sociedad), instrumentos de gestión (programas, fiscalización, acción), y financiamiento (propio y apalancado desde otros niveles).

Figura 3-4. Cubo para la gestión de los recursos hídricos



Fuente: Elaboración propia

Figura 3-5. Cubo para la gestión de los recursos hídricos: nivel comunal



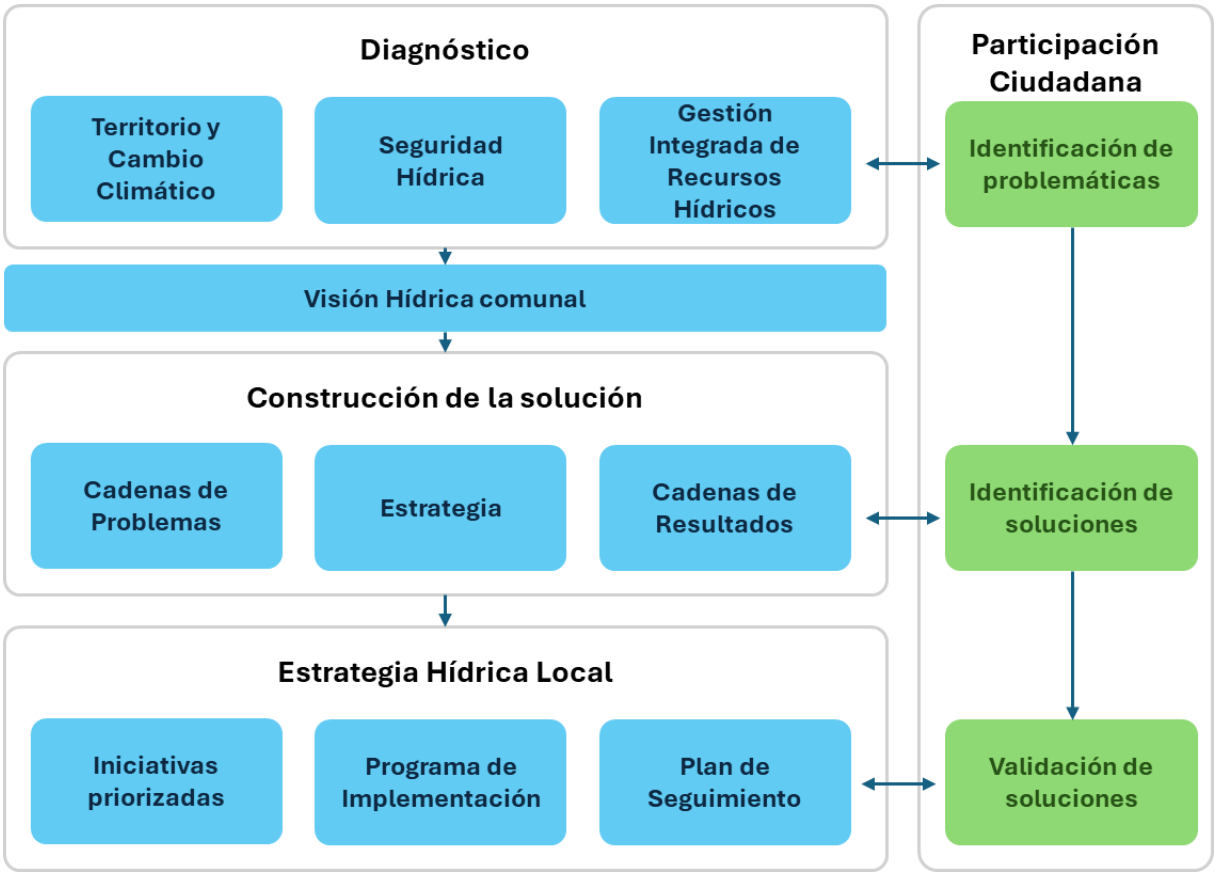
Fuente: Elaboración propia

2.2 Metodología para la elaboración de las Estrategias Hídricas Locales

La elaboración de las Estrategias Hídricas Locales tiene 4 pasos fundamentales: el diagnóstico, la definición de una visión hídrica comunal, el proceso de construcción de las soluciones, y la formulación de la Estrategia definitiva. La participación ciudadana se hace parte de este proceso en tres instancias presenciales, mediante talleres para la identificación de problemáticas, de las soluciones asociadas y para la validación de las soluciones propuestas. Estos talleres estuvieron dirigidos, de manera separada, para líderes locales y comunitarios, a funcionarios/as municipales y a actores regionales, tanto del sector público como privado.

A continuación, se presenta un esquema general que resume la metodología de elaboración de las Estrategias Hídricas Locales.

Figura 3-6.Metodología de elaboración de las Estrategias Hídricas Locales



Fuente: Elaboración propia

Para la construcción de las Estrategias se trabajó con la definición de seguridad hídrica descrita previamente, que permite distinguir 4 ejes estratégicos para el acceso al agua: personas, actividades productivas, ecosistemas y eventos extremos. En la propuesta de iniciativas se agregó un quinto eje para la gestión municipal.

2.2.1 Diagnóstico

En la etapa de diagnóstico se realizó un levantamiento de información secundaria a nivel comunal que permite comprender el contexto y el alcance del acceso al agua, para lo cual se consideró los siguientes elementos:

1. **Contexto general del territorio comunal**, que comprende el uso del suelo y ecosistemas; el contexto social, económico y productivo; hidrografía; infraestructura y equipamiento de la comuna; cambio climático; y análisis de actores relacionados con la gestión del agua; que en su conjunto permiten comprender a la comuna y su relación con el agua.

2. **Diagnóstico de seguridad hídrica**, que comprende un análisis de los principales indicadores que definen el acceso al agua en la comuna para las personas, actividades productivas, ecosistemas y eventos extremos; y que permite comprender las principales brechas asociadas con la seguridad hídrica.

3. **Gestión Integrada de Recursos Hídricos**, que comprende un levantamiento del entorno de la gestión del acceso al agua, la institucionalidad y participación, los instrumentos de gestión y el financiamiento asociado, y que entrega un marco general sobre los procesos actuales y las modificaciones a proponer.

En complemento, se realizó un levantamiento de información primaria a través de los talleres con líderes locales y comunitarios, funcionarios/as municipales y actores regionales, con el propósito de identificar problemáticas asociadas a cada eje de seguridad hídrica. Este levantamiento de información primaria es complementario al diagnóstico realizado sobre la base de información secundaria.

2.2.2 Visión Hídrica comunal

La visión hídrica comunal representa la imagen objetivo o situación deseada para el acceso al agua en cada comuna. En este sentido, las visiones comienzan con un enunciado compartido que hace alusión al acceso equitativo y sostenible al agua por parte de las personas.

Para la construcción de la visión se incorporó dentro del taller 2 una pregunta específica sobre el "sueño compartido sobre el agua", donde las y los participantes señalaron cuál era su aspiración. Sobre el conjunto de estas aspiraciones se construyó la segunda parte de la visión, enfocada a su vez en los cuatro ejes de seguridad hídrica.

2.2.3 Construcción de Soluciones

La construcción de soluciones para las problemáticas priorizadas, y que permitan cumplir con la Visión Hídrica Comunal, se realizó mediante un proceso analítico que sigue la lógica de los árboles de problemas y de soluciones.

Las problemáticas responden a la percepción de una brecha o problema por parte de los actores locales. Con el propósito de analizar las problemáticas, se construyó un árbol de problemas por eje de seguridad hídrica que reúne la información secundaria recopilada en el diagnóstico, la información primaria correspondiente a las problemáticas y factores identificados en el trabajo con las personas, junto con la experiencia del equipo profesional.

Cada árbol de problemas resume, de esta forma, los factores y causas que resultan en un problema central, del cual se desprenden consecuencias respecto de la seguridad hídrica.

Estas cadenas de problemas dadas por la relación "factor – causa – problema – consecuencia", fueron priorizadas por el equipo consultor, y posteriormente convertidas en cadenas de resultados, que identifican la situación deseada o mejorada respecto de cada brecha identificada, y las acciones que se requieren para alcanzar esa situación mejorada.

Este conjunto de acciones da forma a la Estrategia Hídrica Local.

2.2.4 Estrategia Hídrica Local

La Estrategia Hídrica Local es un instrumento a nivel comunal que permite orientar la gestión del municipio para mejorar el acceso al agua por parte de las personas, incidiendo así en la seguridad hídrica.

La seguridad hídrica es un propósito complejo, ya que resulta de la gestión integrada de múltiples actores, a través de distintos procesos, que permiten abordar el acceso al agua para consumo humano, para las actividades productivas, para los ecosistemas y fuentes de agua, y ante eventos extremos.

Desde el punto de vista municipal, las herramientas y financiamiento disponibles son limitados; pero, por otro lado, es el nivel de representación que se encuentra directamente con las personas, y en consecuencia tiene el potencial de identificar demandas que de otra forma no son percibidas de manera adecuada por los otros niveles del Estado, como los Gobiernos Regionales o Servicios públicos en general.

En consecuencia, los municipios deben identificar y canalizar adecuadamente las demandas de las personas respecto de la seguridad hídrica, abordar aquellos aspectos que estén dentro de sus competencias, y conducir y hacer seguimiento a aquellos que son competencia de otros actores.

Cabe además dentro de su rol activar a la comunidad y a los actores privados para la búsqueda de soluciones y procesos de adaptación que se construyen desde “abajo hacia arriba”, disminuyendo los tiempos de respuesta y aumentando la pertinencia de esta.

Para esto, las acciones propuestas cuentan con una descripción de su alcance, responsables, beneficiarios, plazos y costos de implementación; lo que permite construir programas de trabajo y verificar su cumplimiento en el tiempo.

Complementariamente, las Estrategias Hídricas Locales son un insumo clave para los Planes de Acción de Cambio Climático a nivel comunal, o PACCC.

2.2.5 Participación ciudadana

El proceso de participación ciudadana propuesto inicialmente levantó problemáticas individuales y colectivas que permitieron organizar y categorizar problemas y brechas por parte de los actores del territorio. Cabe mencionar que el proceso de Design Thinking realizado a través de talleres participativos y encuestas permitió recoger impresiones de diversos actores territoriales tales como líderes locales y comunitarios, funcionarios/as municipales, representantes de servicios públicos o del sector privado.

Esto permitió identificar problemáticas subjetivas y/o individuales y ponerlas frente al colectivo para su legitimación durante los talleres participativos. Así, la metodología utilizada generó información priorizada a nivel individual y luego colectivo que fueron categorizadas en las distintas etapas del estudio. El proceso participativo llamado de inteligencia colectiva permitió identificar brechas y problemáticas a legitimar en las distintas instancias participativas y construir acuerdos respecto al nivel de importancia de cada elemento levantado. Cada taller retomaba algunas de las conclusiones anteriores y se ponían a discusión para co-crear las respuestas del grupo y así darles continuidad a las propuestas realizadas por el equipo de trabajo.

El proceso participativo fue un insumo importante para la propuesta de Estrategias Hídricas Locales realizado, ya que a través del Design Thinking pudimos también ir legitimando las hipótesis del equipo.

Así, durante el ejercicio de los talleres se fueron levantando secuencialmente los problemas, las soluciones, y se realiza finalmente una devolución o presentación de las soluciones en revisión, dando espacio en cada momento a la retroalimentación ciudadana:

Talleres participativos realizados

1. **Levantamiento de problemáticas**. Se realiza mediante una consulta abierta a los participantes en los talleres con líderes locales, funcionarios/as municipales y actores regionales. Se trabajó con los 4 ejes de seguridad hídrica, a partir de lo cual los temas se clasificaron de manera inductiva sobre la base de las menciones de los participantes de cada

taller. Posteriormente las problemáticas fueron priorizadas por tema y comuna según la frecuencia de menciones.

2. **Propuesta de Soluciones**. Se realizó mediante una consulta abierta a los participantes de los talleres, a los cuales se les planteó las problemáticas priorizadas previamente en función de la frecuencia de menciones. Los actores discuten y mencionan libremente los temas a considerar en la construcción de la solución de cada problemática principal.

3. **Validación de Soluciones**. Una vez construidas las soluciones se presentan nuevamente a los actores locales, con el propósito de que puedan validar o comentar las propuestas, y sobre todo para que se visualice un proceso donde fueron consultados y finalmente recibieron el fruto de sus aportes.

3 Diagnóstico Territorial

3.1 Territorio y Medio Ambiente

Se realizó una descripción que considere los distintos cuerpos de agua presentes en la región, es decir, la cantidad de aguas superficiales y aguas subterráneas, en distintos niveles jerárquicos. Se debe considerar en todo momento que la hidrología está determinada por factores externos al área de estudio, determinado en términos generales por las precipitaciones, por el uso en la cuenca en sus tramos medio y alto, y por los proyectos de regulación que se están desarrollando, como el embalse Punilla, embalse Zapallar y el embalse Chillán.

3.1.1 Uso del suelo

Para establecer el uso de suelo se utilizan dos fuentes. La primera corresponde a los antecedentes que entrega (CONAF, 2015) en el Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de la Región del Biobío. Esto es comparado con lo indicado por (MapBiomas Chile, 2024), correspondiente a una iniciativa de monitoreo anual de cobertura y uso del suelo que se enmarca en una colaboración para entender los procesos de transformación que ocurren en el territorio chileno, y en la cual participan distintas instituciones académicas del país.

3.1.1.1 Uso del suelo en la región

De acuerdo a las dos fuentes antes mencionadas, en la Tabla 3-1 y Figura 3-1 se entregan los subsusos de suelo para la región de Ñuble (CONAF, 2015).

Tabla 3-1. Sub usos de suelo región de Ñuble

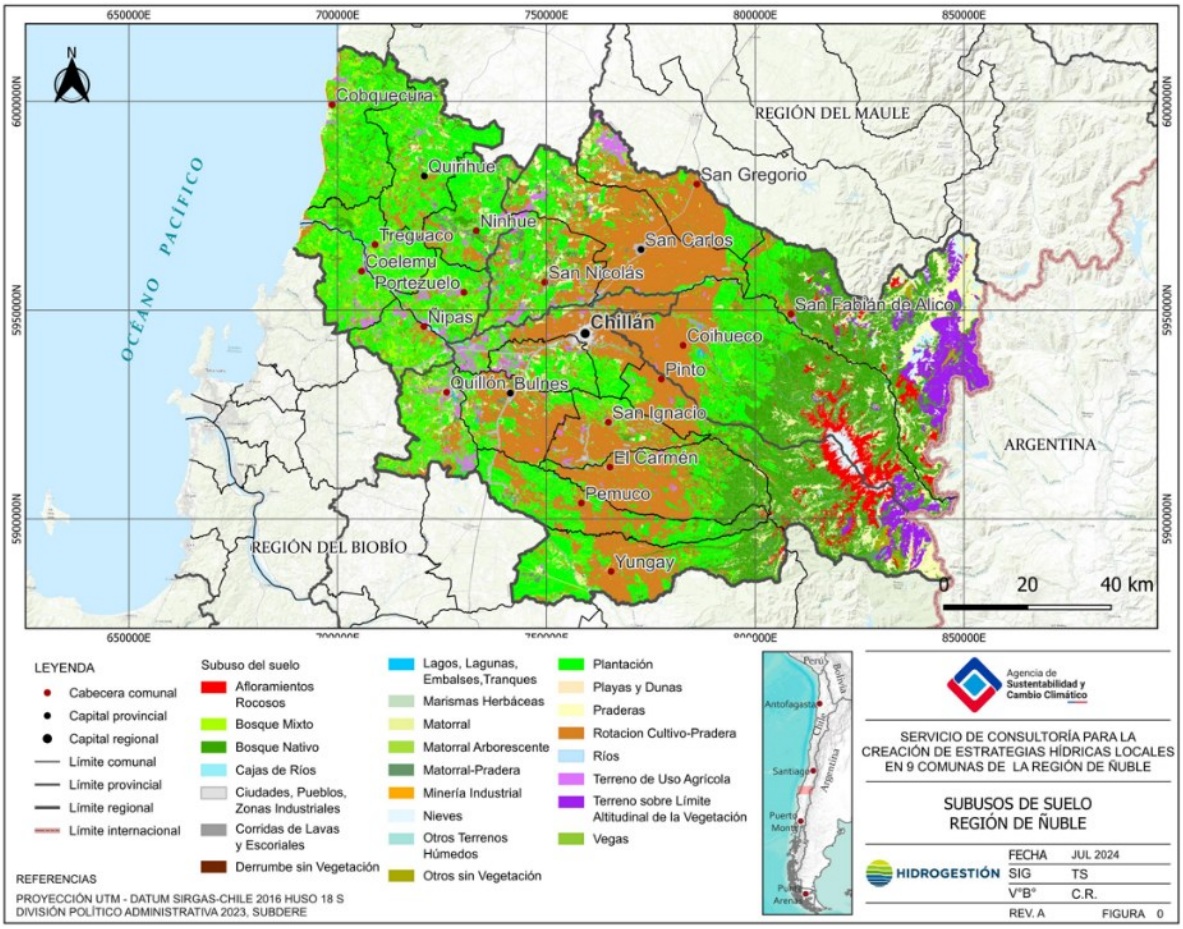
Subsusos de suelo	Superficie (ha)	Porcentaje por clase de uso (%)
Plantación	381.006	29,10%
Rotación Cultivo-Pradera	349.108	26,66%
Bosque Nativo	247.726	18,92%
Matorral	60.105	4,59%
Praderas	42.551	3,25%
Terreno sobre Límite Altitudinal de la Vegetación	39.968	3,05%
Terreno de Uso Agrícola	38.865	2,97%
Matorral Arborescente	35.249	2,69%
Afloramientos Rocosos	34.721	2,65%
Matorral-Pradera	19.132	1,46%
Bosque Mixto	17.070	1,30%
Otros subsusos (Nieves; Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales; Ríos; Otros sin vegetación; Cajas de río; Lagos, lagunas; Playas y dunas; Otros terrenos húmedos; Vegas; Minería industrial; Corridas de lavas y escoriales; Derrumbe sin vegetación; Marismas herbáceas)	44.009	3,36%

Subsusos de suelo	Superficie (ha)	Porcentaje por clase de uso (%)
Total general	**1.309.510**	**100**

Fuente: Elaboración propia en base a *(CONAF, 2015)*

Con una clara vocación de territorio en el sector forestal, son las plantaciones forestales, representadas mayormente por pino radiata y eucaliptus como las especies con más presencia en la región (29,1% respecto del área total regional. Pese a lo anterior destaca también la superficie de bosque nativo con una representación del 18,92% respecto del total, principalmente situadas estas formaciones en el área de precordillera y cordillera.

Figura 3-1. Sub usos de suelo región de Ñuble



Fuente: Elaboración propia en base a (CONAF, 2015)

Al revisar la otra fuente mencionada también se identifica como predominante las plantaciones forestales (Agropecuaria y Silvicultura) con un 60,55% de la superficie respecto al total regional durante el año 2022 (Tabla 3-2).

Tabla 3-2. Clases de uso de suelo a escala regional

Clases de uso	Superficie (ha)	Porcentaje por clase de uso (%)
Agropecuaria y Silvicultura	792.501	60,55%
Formación boscosa	261.967	20,01%
Formación natural no boscosa	168.604	12,88%
Área sin vegetación	51.881	3,96%
Cuerpo de agua	33.627	2,57%
No observado	337	0,03%
Total	**1.308.917**	**100%**

Fuente: Elaboración propia en base a (MapBiomas Chile, 2024)

De la tabla anterior se desprende, y además que similar a la fuente anterior, la importante o significativa superficie de bosque nativo identificada para la región.

3.1.1.2 Uso de suelo en la cuenca

En la Tabla 3-3. Sub usos de suelo cuencas de la zona estudio se entregan los subsusos de suelo para las cuencas de la zona de estudio (CONAF, 2015).

Tabla 3-3. Sub usos de suelo cuencas de la zona estudio

Subsusos de suelo	Superficie (ha)	Porcentaje por clase de uso (%)
Costeras entre limite Región y río Itata		
Plantación	37.869	62%
Bosque Nativo	7.293	12%
Rotación Cultivo-Pradera	6.181	10%
Bosque Mixto	2.442	4%
Matorral Arborescente	2.307	4%
Matorral	1.454	2%
Terreno de Uso Agrícola	1.248	2%
Praderas	932	2%
Otros subsusos (Matorral pradera; Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales; Ríos; Otros sin vegetación; Cajas de río; Lagos, lagunas; Playas y dunas; Otros terrenos húmedos; Vegas; Minería industrial; Marismas herbáceas)	1.605	3%

Subsusos de suelo	Superficie (ha)	Porcentaje por clase de uso (%)
Total cuenca costera	**61.331**	**100%**
Cuenca río Itata		
Rotación Cultivo-Pradera	312.288	28%
Plantación	304.605	27%
Bosque Nativo	230.719	21%
Matorral	47.429	4%
Praderas	33.321	3%
Terreno de Uso Agrícola	32.084	3%
Terreno sobre Límite Altitudinal de la Vegetación	30.038	3%
Afloramientos Rocosos	28.794	3%
Matorral Arborescente	28.239	3%
Otros subsusos (Bosque mixto; Matorral pradera; Ciudades, Pueblos, Zonas Industriales; Ríos; Otros sin vegetación; Cajas de río; Lagos, lagunas; Playas y dunas; Otros terrenos húmedos; Vegas; Minería industrial; Marismas herbáceas)	66.126	6%
Total cuenca Itata	**1.113.643**	**100%**

Fuente: Elaboración propia en base a (CONAF, 2015)

El área de la cuenca del Maule, correspondiente a la comuna de Quirihue, no fue considerada en la revisión anterior por lo escasamente significativa respecto al área total. Tampoco fueron sumadas las áreas de la cuenca del Itata que corresponden a la comuna de Florida (región del Biobío).

Ambas cuencas tienen una marcada vocación silvoagropecuaria, aunque este ámbito productivo se ve más marcado en la cuenca costera, así como también destaca la superficie indicada para el bosque nativo, aunque la fuente citada no determina el grado de intervención de estas formaciones. Se puede mencionar además la baja ponderación de los terrenos agrícolas, aunque se podría determinar que esta situación tiende a cambiar hacía el futuro, en cuanto se reconoce un traslado de cultivos desde las regionales más centrales del país hacía el centro sur.

Lo mencionado queda en evidencia cuando (INE, 2021) indica que la superficie agrícola de la región de Ñuble alcanza las 154.308 hectáreas (riego y sin riego tecnificado), lo que corresponde a casi el 12% de la superficie regional.

3.1.2 Ecosistemas acuáticos y terrestres

Se realiza descripción general del uso del suelo y los ecosistemas a nivel de cuenca y región, con el propósito de dar contexto al uso del suelo en las comunas seleccionadas. Se describen los distintos usos de suelo a partir de los antecedentes disponibles en el Catastro de los Recursos Vegetacionales

Nativos de Chile, que permite describir, por ejemplo, la distribución de bosque nativo y las plantaciones forestales.

Se identifican los ecosistemas acuáticos relevantes, incluyendo humedales urbanos declarados o en proceso de declaración, áreas protegidas bajo distintas categorías, incluyendo categorías de protección privadas como las Áreas de Alto Valor de Conservación asociadas a las empresas forestales.

Se identifican también las áreas afectadas por los incendios forestales en la última década, particularmente la temporada 2016 y 2017.

3.1.2.1 Ecosistemas terrestres

De acuerdo con los antecedentes que entrega (Ñuble Naturaleza, 2024) la vegetación existente en la región es de variadas características debido a las condiciones climáticas que marcadamente definen las especies de flora que es factible de encontrar según sea su altitud de cordillera a mar. Sinópticamente se mencionan algunas especies a continuación.

En la Cordillera de los Andes (Comunas de San Fabián de Alico, Coihueco, Pinto, San Ignacio, El Carmen, Pemuco y Yungay), se encuentran representadas numerosas especies características del bosque nativo chileno, cómo lo son el Coihue (*Nothofagus dombeyi*), el Roble (*Nothofagus obliqua*), el Raulí (*Nothofagus alpin*a), el Ñirre *(Nothofagus antarctica*) , el Avellano (*Gevuina avellana*), el Radal (*Lomatia hirsuta*), Palo colorado (*Luma apiculata*), el Maqui (*Aristotelia chilensis*), el Copihue (*Lapageria rosea*), el Chilco (*Fuchsia magellanica*), la Quila (*Chusquea spp.*), los Capachitos (*Calceolaria spp*.), las Orquídeas (*Asarca spp. Bipinnula spp. Chloraea spp*.), los Lirios de Campo (*Alstroemeria spp.*), el Maihuén (*Maihuenia poeppigii*) , la Frutilla silvestre (*Fragaria chiloensis*), entre otras (Ñuble Naturaleza, 2024).

También (Ñuble Naturaleza, 2024) indica que, para la Depresión Intermedia o valle central de la región, es posible encontrar especies vegetales del denominado bosque esclerófilo que se desarrolla en condiciones de baja pluviometría. Terrenos secos en gran parte del año en donde prosperan el Quillay (*Quillaja saponaria*), el Litre (*Lithrea caustica*), el Huingán *(Schinus polygamus*), el Espino (*Acacia caven*), el Crucero (*Colletia ulicina*), la Zarzamora (*Rubus ulmifolius*), la Rosa mosqueta (*Rosa moschata*, el Dedal de oro (*Eschscholzia californica*), Claveles de campo (*Mutisia spp*.), especialmente.

La fuente antes referida menciona que la Cordillera de la Costa cada vez más disminuida por su reemplazo por plantaciones de Pino y eucaliptos, da las condiciones ambientales adecuadas para encontrar especies del bosque nativo chileno presentes también en la cordillera de los Andes. De gran relevancia ecológica es encontrar en estos parajes los escasos Queules (*Gomortega keule*), especie arbórea en peligro de extinción. Agrega que el litoral costero se caracteriza por presentar numerosas especies de plantas que cubren las dunas y terrenos planos que se ubican antes de llegar a las playas cómo también los roqueríos azotados por las olas del mar. De ellas podemos mencionar Lirios de campo (*Alstroemeria spp.),* la Añañuca (*Rhodophiala advena*), el Suspiro (*Calystegia soldanella*), la Doca (*Carpobrotus aequilaterus*).

La región de Ñuble históricamente se ha identificado como perturbada, no obstante, los ecosistemas terrestres correspondientes a las 3 cuencas donde se ubican las comunas corresponden biogeográficamente a variedades de bosques espinosos, bosques esclerófilos y caducifolios. Esta zona forma parte de la Depresión Intermedia, la Cordillera de la costa y el Litoral costero, donde para la depresión intermedia es posible encontrar especies vegetales del denominado bosque esclerófilo que se desarrolla en condiciones de baja pluviometría. Destaca por terrenos secos en gran parte del año en donde prosperan el Quillay (*Quillaja saponaria*), el Litre (*Lithrea caustica*), el Huingán (*Schinus polygamus.*), el Espino (*Acacia caven*), el Crucero (*Colletia ulicina*), la Zarzamora (*Rubus ulmifolius*), la Rosa mosqueta (*Rosa moschata*, el Dedal de oro (*Eschscholzia californica*), Claveles de campo (*Mutisia spp.*) (Luebert, F. y Pliscoff, P., 2017).

Dentro de las áreas silvestres protegidas por el Estado (SNASPE), la región de Ñuble cuenta con dos áreas que son representativas de sus ecosistemas pre y cordilleranos:

- *Reserva Nacional Los Huemules Del Niblinto:* De acuerdo a la información que entrega (CONAF, 2024) la Reserva Nacional Los Huemules del Niblinto es contigua al Santuario de la Naturaleza Los Huemules del Niblinto, administrado por el Comité Pro-Defensa de la Fauna y Flora de Chile, CODEFF. Además, se ubica dentro del Corredor Biológico Nevados de Chillán-Lago Laja. Tanto la reserva como el santuario están destinados especialmente a proteger y conservar al huemul, ciervo andino en peligro de extinción.
  La unidad protege grupos importantes de huemules en incipiente aumento, pero estos sitios son de difícil acceso, por lo que los ciervos nativos son difíciles de avistar.
  Respecto a la vegetación, el área está representada por bosques de coigüe-roble (*Nothofagus dombeyi-Nothofagus obliqua*) los que predominan en los sectores bajos, como fondos de valles y praderas. En la reserva hay seis especies con problemas de conservación en la región como el ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*), considerado vulnerable, y cinco especies catalogadas como raras: ulmo (*Eucryphia cordifolia*), maitén o leña dura (*Maytenus magellanica*), guindo santo (*Eucryphia glutinosa*), radal enano (*Orites myrtoidea*) y lleuque (*Prumnopitys andina*).
- *Reserva Nacional Ñuble:* (CONAF, 2024) señala que está ubicada en la Región de Ñuble, comuna de Pinto y en la comuna de Antuco en la Región del Biobío. Se encuentra en la precordillera a una distancia de 73 km de la ciudad de Chillán. Forma parte de la Reserva de Biosfera Corredor Biológico Nevados de Chillán–Laguna del Laja.
  Posee una significativa diversidad florística, que llega al 12 % del total nacional. Posee las siguientes formaciones vegetacionales:
  - ✓ Bosque caducifolio andino del Biobío
  - ✓ Bosque caducifolio altoandino de la cordillera de Chillán
  - ✓ Estepa altoandina subhúmeda: formada por bosques de lenga (*Nothofagus pumilio*) y ñirre (*Nothofagus antarctica*).

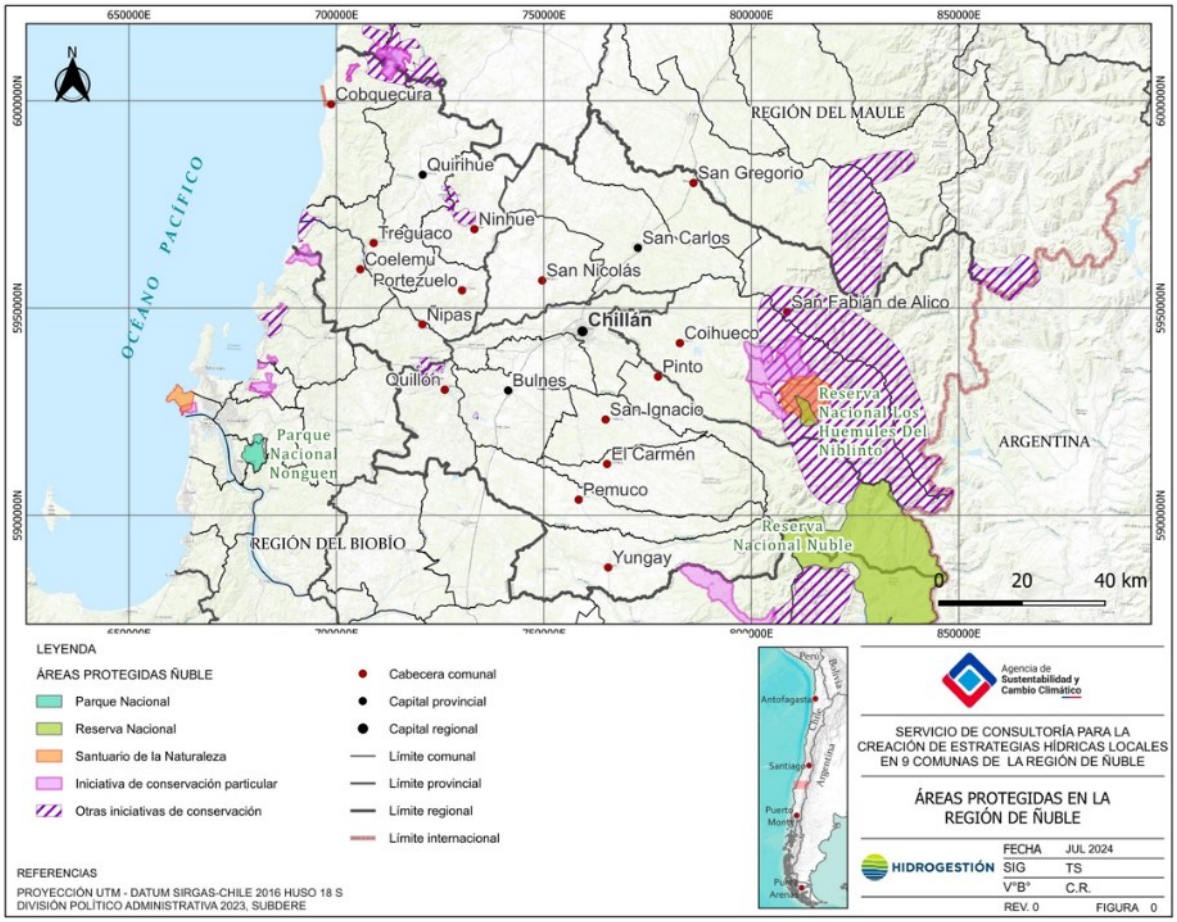
  Las principales especies de flora con problemas de conservación presentes en la reserva son: radal enano (*Orites myrtoidea*), especie arbustiva catalogada vulnerable a la extinción, y el

ciprés de cordillera (*Austrocedrus chilensis*), árbol vulnerable a la extinción, conífera que se desarrolla en la cordillera, en suelos de mala calidad, especialmente en sectores rocosos.

La Reserva Nacional Ñuble cumple un rol importante en la conservación del huemul. En el área existen varios sectores que son el ambiente adecuado para la especie, entre los cuales se tiene: río Relbún, cajón El Potro, estero Los Capados, cordillera El Blanquillo, estero Las Catalinas y alturas de San Juan, río Cholguán y río Infiernillo o Cangrejo.

En la Figura 4-2 se entrega una referencia geográfica respecto a donde se ubican las principales áreas protegidas de la región, respecto a las cuencas y a la zona de estudio.

Figura 4-2. Áreas protegidas en la región de Ñuble



Fuente: Elaboración propia en base a (CONAF, 2024)

3.1.2.2 Ecosistemas acuáticos

En la región de Ñuble destacan importantes ecosistemas acuáticos, que se distribuyen desde cordillera a costa del territorio. El Humedal Desembocadura Río Itata, en Coelemu, el Islote Lobería de Piedra (Cobquecura), y la Reserva Los Huemules de Niblinto, en Coihueco, son los tres santuarios existentes en la región. A estas unidades se podría sumar Laguna Santa Elena, el cual de acuerdo con (Ñuble Naturaleza, 2024) se encuentra en proceso de ser declarado, y que se caracteriza por ser hogar de cuello negro.

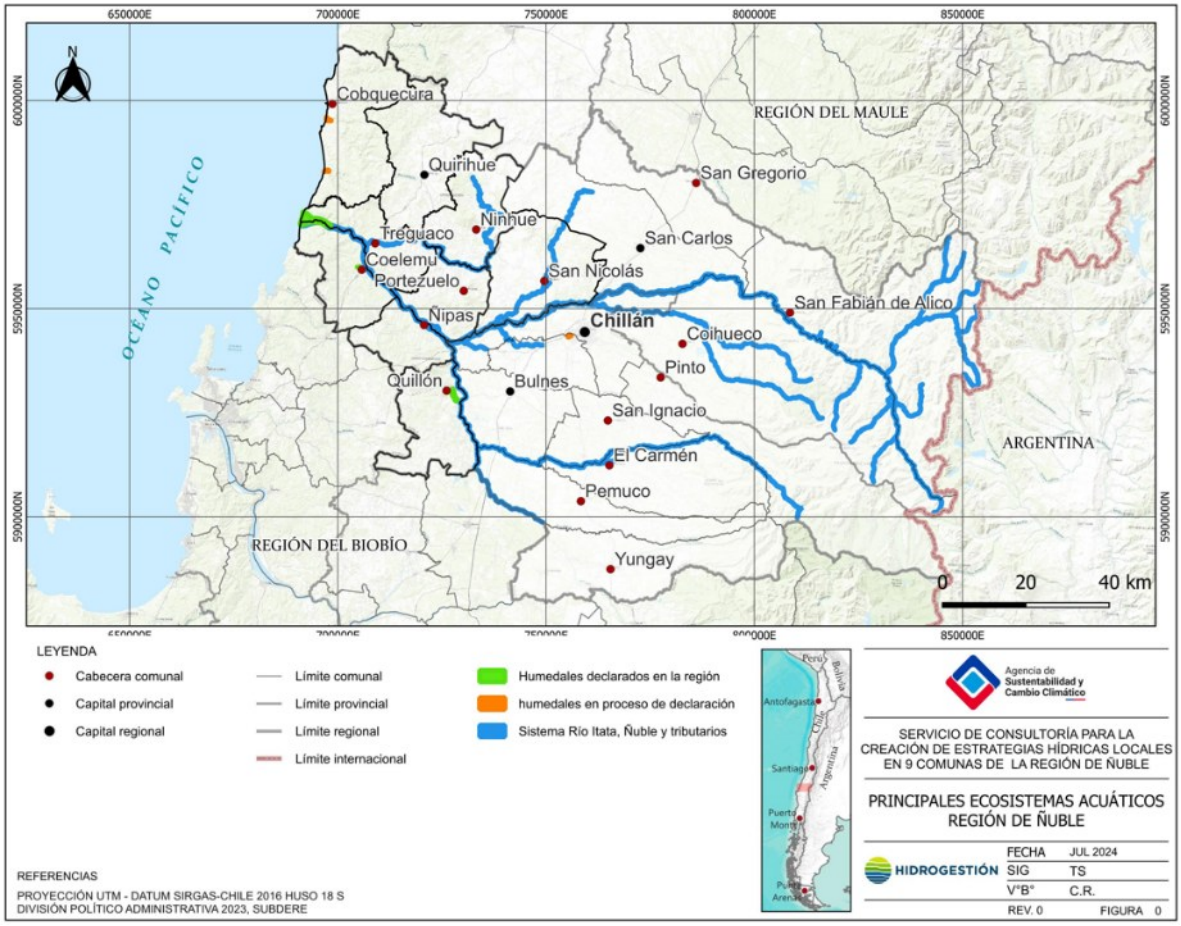
Se puede destacar que el principal ecosistema acuático de la región corresponde al Sistema Ríos Itata, Ñuble y Tributarios, el cual de acuerdo con (SIMBIO, 2024) abarca a un total de 11.108 hectáreas, comenzando en la cordillera de Los Andes y termina en la desembocadura del río Itata en el océano Pacífico. De acuerdo con (CMN, 2024) la desembocadura del río Itata, denominado como Humedal Desembocadura del río Itata, ha sido declarada santuario de la naturaleza. Se encuentra emplazada en las comunas de Coelemu y Trehuaco, provincia de Itata, Región de Ñuble, y posee una superficie aproximada de 926,7 hectáreas. Está conformada por el cuerpo de agua que forma el humedal desembocadura del río Itata, de tipo estuarino, más una porción de río hasta aproximadamente 8 kilómetros aguas arriba, y los ambientes aledaños a las riberas del humedal y río Itata, más los hábitats que forman la franja de playa de arena y campo dunar asociado a la desembocadura. Esta área constituye hábitat para más de 80 especies de aves que residen o utilizan temporalmente este humedal a lo largo del año, tanto como sitio de anidación o de descanso y alimentación de aves migratorias en alta concentración, siendo un área en extremo valiosa para la conservación del gran número de aves acuáticas residentes que habitan en el lugar durante todo el año.

Se agrega a lo anterior lo indicado por (Belmar, 2023) quien indica que la región de Ñuble tiene 4 humedales urbanos declarados por el Ministerio del Medio Ambiente: La Laguna Avendaño en Quillón; Humedal Itata, perteneciente a Coelemu y Trehuaco; Humedal San Miguel de Chillán; Humedal La Cascada en Coelemu. A estos se suman los que se encuentran en proceso, que de acuerdo (MMA, 2024) corresponden a Humedal Río Colmuyao (Cobquecura); Humedal Río Taucú (Cobquecura); y Humedal Maipú de O'Higgins (Chillán Viejo).

De acuerdo a (Belmar, 2023) el total de unidades declaradas suman un total aproximado de 1.075 hectáreas, a lo que se debe sumar el Humedal Río Colmuyao de Cobquecura que cuenta con aproximadamente 18 hectáreas y se encuentra en el proceso final para su publicación en el Diario Oficial.

En la Figura 4-3 se entrega una referencia geográfica respecto a donde se ubican las principales áreas protegidas de la región, respecto a las cuencas y a la zona de estudio.

Figura 4-3. Principales ecosistemas acuáticos identificados en la región de Ñuble



Fuente: Elaboración propia en base a (MMA, 2024)

3.1.3 Calidad de Agua superficial y subterránea

Se realiza recopilación de antecedentes de calidad del agua que incorpora la variación en la calidad del agua (a partir de estudios específicos y las estadísticas de la Dirección General de Aguas), identificación de fuentes de contaminación, mecanismos de monitoreo y control, y desafíos existentes en este ámbito. Dentro del análisis se considerará también la afectación de ecosistemas acuáticos de agua dulce pero también del borde costero del área de intervención.

Se incluyen también las descargas autorizadas de residuos líquidos por parte de la Superintendencia de Servicios Sanitarios, SISS; los proyectos con autorización ambiental en el Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental; conflictos socioambientales identificados por el Instituto Nacional de Derechos Humanos y otros conflictos que pudieran ser identificados en una revisión de antecedentes de prensa.

3.1.3.1 Calidad de aguas superficiales

Una adecuada calidad de los recursos hídricos en los ríos y acuíferos resulta esencial para la salud de los ecosistemas, desarrollo sostenible y para la mantención de los núcleos urbanos. Para efectos de este análisis, y ante la falta de información, se define como indicador de la calidad de las aguas a la meta 6.3.2 del Objetivo de Desarrollo Sostenible N°6, Agua Limpia y Saneamiento.

El indicador mencionado representa el porcentaje de cuerpos de agua monitoreados en un país con buena calidad ambiental del agua. La puntuación general del indicador nacional se basa en el tipo de cuerpo de agua (río, lago, agua subterránea) y en los distritos de cuencas que informan, que se basan en cuencas de ríos grandes individuales o en varias cuencas de ríos más pequeños.

La buena calidad del recurso se refiere a aquella que no daña las funciones del ecosistema ni provoca algún daño a la salud humana. Se pueden utilizar comparaciones entre los valores medidos con estándares de calidad del agua definidos por la legislación nacional o pueden derivar del conocimiento del estado natural o de línea de base de los cuerpos de agua. A nivel normativo, en Chile se aplican los límites establecidos en la NCh 1.333/78 para diferentes usos, los criterios y cuerpos legales vigentes respecto de Normas Secundarias para Calidad Ambiental (NSCA) a nivel de cuencas hidrográficas, y requisitos para consumo de agua potable de la NCh 409/2005.

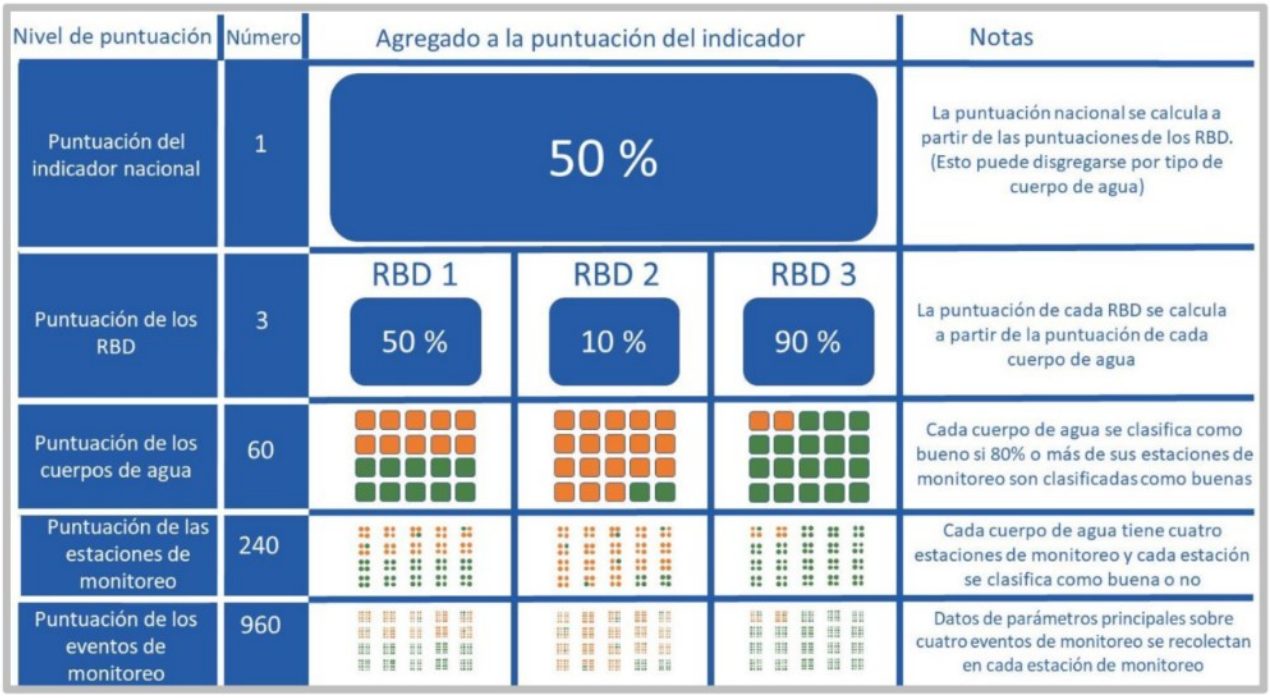
De acuerdo (UNEP, 2022) los parámetros de evaluación de calidad del agua pueden considerar 2 niveles:

- Nivel 1: Incluye un set de parámetros simples que se deben medir *in situ* (oxígeno, pH, salinidad o conductividad, nitrógeno y fósforo)
- Nivel 2: Incluye variables más complejas, como otros parámetros, enfoques biológicos (bioindicadores, por ejemplo), modelos, etc.

La misma fuente indica que las variables del nivel 1 pueden ser medidas en aguas superficiales, mientras que en aguas subterráneas se debe considerar sólo salinidad (conductividad), nitrógeno y pH (acidificación).

Por otro lado, para clasificar si un cuerpo de agua tiene una buena calidad de agua ambiental o no, se utiliza un umbral por el cual el 80% o más de los valores de monitoreo deben cumplir sus objetivos. A continuación, se muestra un esquema simplificado del modo en que se calcula el indicador 6.3.2 (Figura 4-4).

Figura 4-4. Ejemplo de cómo las puntuaciones de monitoreos individuales se agregan secuencialmente a los eventos de monitoreos, las puntuaciones de los cuerpos de agua, las puntuaciones de las cuencas hídricas y finalmente las puntuaciones nacionales



Fuente: (UNEP, 2022)

Se indica además que los pasos metodológicos para calcular el ODS 6.3.2 para la zona de estudio debe considerar lo siguiente:

- Identificación de cuerpos de agua monitoreados.
- Identificación de calidad de datos.
- Determinación de umbrales que califiquen aguas de buena y de mala calidad.
- Clasificación de la calidad del agua.

De acuerdo (DGA, 2020) la metodología específica que ha sido utilizada en Chile para establecer el indicador 6.3.2 puede ser revisada en la página web: https://snia.mop.gob.cl/observatorio/.

En particular, este índice ha sido calculado por la DGA para aguas superficiales en las subcuencas de la zona de estudio, aunque la página web antes referida indica que no existen datos suficientes sobre la calidad del agua en los acuíferos de esta zona.

3.1.3.1.1 Identificación de los cuerpos de agua monitoreados

De lo anterior, se realiza un análisis de estas consideraciones metodológicas basándose en la metodología de la UNEP, el Consejo Nacional para la Implementación de la Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible y (DGA, 2020).

De acuerdo con el Banco Nacional de Aguas (BNA) del Ministerio de Obras Públicas-Dirección General de Aguas (DGA), institución productora de datos de monitoreo de calidad del agua en Chile, en áreas que podrían ser decidoras para determinar la calidad del agua superficial en la zona de estudio se ha levantado información durante los últimos 20 años en cinco puntos (Tabla 3-4).

Tabla 3-4. Estaciones de monitoreo Banco Nacional de Aguas (BNA) DGA en la zona de estudio

Código BNA	Nombre	Coord. E. WGS 84 H18	Coord. N. WGS 84 H18	Número de datos	Frecuencia
08141001-1	RÍO ITATA EN COELEMU	362.800	724.134	2.798	Varios
08140004-0	RÍO ITATA A. ABAJO DESCARGA CELULOSA NUEVA ALDEA	363.733	722.932	1.407	Varios
08140003-2	RÍO ITATA A. ARRIBA DESCARGA CELULOSA NUEVA ALDEA	363.812	722.830	1.429	Varios
08119002-K	río ÑUBLE EN CONFLUENCIA	363.828	722.647	2.037	Varios
08135002-7	RÍO ITATA EN BALSA NUEVA ALDEA	363.921	722.701	2.900	Varios

Fuente: Elaboración propia en base (SINIA MOP, 2024)

En la Tabla 3-5 se muestran las variables monitoreadas por estación de muestreo.

Tabla 3-5. Variables monitoreadas según Banco Nacional de Aguas (BNA)

Variables	Código BNA estaciones				
	08119002-K	08140004-0	08140003-2	08135002-7	08141001-1
Aluminio Total	x	x	x	x	x
Arsénico total	x	x	x	x	x
Bicarbonato				x	
Boro	x	x	x	x	x
Cadmio total	x	x	x	x	x
Calcio disuelto	x	x	x	x	x

Variables	Código BNA estaciones				
	08119002-K	08140004-0	08140003-2	08135002-7	08141001-1
Calcio total	x	x	x	x	x
Carbonato				x	
Cloruro	x	x	x	x	x
Cobalto Total	x	x	x	x	x
Cobre total	x	x	x	x	x
Conductividad Específica	x	x	x	x	x
Cromo Hexavalente Disuelto	x	x	x	x	x
Cromo Hexavalente Total	x	x	x	x	x
Demanda Química de Oxígeno	x	x	x	x	x
Fierro total	x	x	x	x	x
Fósforo total	x	x	x	x	x
Magnesio disuelto	x	x	x	x	x
Magnesio total	x	x	x	x	x
Manganeso total	x	x	x	x	x
Mercurio disuelto	x	x	x	x	x
Mercurio total	x	x	x	x	x
Molibdeno disuelto	x	x	x	x	x
Níquel total	x	x	x	x	x
Nitrato	x	x	x	x	x
Nitrito				x	
Nitrógeno Amoniacal				x	
Oxígeno Disuelto	x	x	x	x	x
Ph	x	x	x	x	x
Plata total	x	x	x	x	x
Plomo total	x	x	x	x	x

Variables	Código BNA estaciones				
	08119002-K	08140004-0	08140003-2	08135002-7	08141001-1
Potasio disuelto	x	x	x	x	x
Potasio total	x	x	x	x	x
Razón de AbsorciÃ³n de Sodio (RAS)	x	x	x	x	x
Selenio disuelto	x	x	x	x	x
Selenio total	x	x	x	x	x
Sodio disuelto	x	x	x	x	x
Sodio total	x	x	x	x	x
Sulfato	x	x	x	x	x
Temperatura del Agua	x	x	x	x	x
Zinc total	x	x	x	x	x

Fuente: Elaboración propia en base (SINIA MOP, 2024)

3.1.3.1.2 Análisis de calidad del agua superficial

La Dirección General de Aguas entrega la estimación del indicador señalado a escala de cuenca y de estación de monitoreo.

De acuerdo (SINIA MOP, 2024), para la cuenca del Itata el indicador entregó los siguientes valores desde el año 2015 al 2018:

- Indicador ODS 632 Año 2015: 77.991453
- Indicador ODS 632 Año 2016: 79.166667
- Indicador ODS 632 Año 2017: 82.242063
- Indicador ODS 632 Año 2018: 79.166667

Estos valores se traducen en que la calidad del agua, de acuerdo con la metodología utilizada, se categoriza como “No Buena”. La fuente referida menciona que una cuenca será clasificada como Buena siempre y cuando más del 80% de sus estaciones sean clasificadas como buenas.

La misma fuente posee una estimación del ODS 6.3.2 disponible, la cual se muestra en la Tabla 3-6 y Tabla 3-7.

Tabla 3-6. Indicador DGA para ODS 6.3.2 aguas superficiales en la zona de estudio

Nombre Estación	Año indicador 6.3.2			
	2015	2016	2017	2018
RÍO ITATA EN COELEMU	91,666667	58,333333	81,25	62,50
RÍO ITATA A. ABAJO DESCARGA CELULOSA NUEVA ALDEA	91,666667	75,00	87,50	83,333333
RÍO ITATA A. ARRIBA DESCARGA CELULOSA NUEVA ALDEA	91,666667	66,666667	62,50	66,666667
río ÑUBLE EN CONFLUENCIA	75,00	91,666667	66,666667	83,333333
RÍO ITATA EN BALSA NUEVA ALDEA	58,333333	58,333333	68,75	75,00

Fuente: Elaboración propia en base *(SINIA MOP, 2024)*

Tabla 3-7. Categoría de calidad de agua según ODS 6.3.2 aguas superficiales en la zona de estudio

Nombre Estación	Año indicador 6.3.2			
	2015	2016	2017	2018
RÍO ITATA EN COELEMU	Bueno	No bueno	Bueno	No bueno
RÍO ITATA A. ABAJO DESCARGA CELULOSA NUEVA ALDEA	Bueno	No Bueno	Bueno	Bueno
RÍO ITATA A. ARRIBA DESCARGA CELULOSA NUEVA ALDEA	Bueno	No bueno	No bueno	No Bueno
río ÑUBLE EN CONFLUENCIA	No bueno	Bueno	No bueno	Bueno
RÍO ITATA EN BALSA NUEVA ALDEA	No Bueno	No bueno	No bueno	No bueno

Fuente: Elaboración propia en base (SINIA MOP, 2024)

Los resultados indican que la calidad del agua de los cuerpos superficiales en la zona de estudio presenta generalmente una disminución entre el 2015 y 2018.

La categorización obtenida por la fuente revisada tiene un grado de relación con lo obtenido por (Stehr, A., et al, 2019) quienes mencionan que la regular calidad del agua en la cuenca del río Itata se puede relacionar con que en esta cuenca existe un enriquecimiento de nitratos en aguas, asociándose a la contaminación difusa en el caso de los sectores urbanos a aguas residuales y en el sector rural junto con prácticas agroindustriales poco eficientes y el aumento de la ganadería.

Se suma a la caracterización anterior lo indicado por (Panez, 2024), quien participó del estudio "Agricultura y reproducción de desigualdades socio ecológicas en contexto de crisis hídrica: Análisis sobre la expansión agroexportadora en el Valle Central de Chile", e indica que se para los ríos Ñiquén y Changaral fueron identificados altas concentraciones de Herbicidas. En el primer cuerpo de agua se constató presencia inusual del herbicida "diuron" y el fungicida "fosetyl-Al", mientras que en el Changaral se constató la presencia del "fosetyl-Al".

La misma fuente indica que el “diuron” está calificado como un potencial agente cancerígeno para el ser humano, mientras el “fosetyl-Al” puede afectar de manera considerable a los organismos acuáticos, con efectos duraderos. Agrega que el foco del estudio estuvo en Maule y Ñuble porque son territorios que han vivido transformaciones más intensas en cuanto a los cambios en el rubro agrícola. Es entonces a partir de ese objetivo que se pudo constatar el uso que se le está dando a los agroquímicos, lo que encendió las alarmas (Panez, 2024).

3.1.3.2 Calidad de aguas subterráneas

La DGA no posee un cálculo del ODS 6.3.2 para acuíferos existentes en la zona de estudio. Se suma que no todas las comunas tienen datos disponibles para realizar un cálculo estimativo en el marco del presente estudio, sin embargo, se entregan antecedentes sobre la calidad de aguas subterráneas los que son comparados con la normativa vigente.

En la Tabla 3-8 se entrega el listado de pozos sobre los cuales se han tomado datos de acuerdo a (DGA, 2024).

Tabla 3-8. Estaciones de monitoreo aguas subterráneas en la zona de estudio

Código BNA	Nombre	Coord. E. WGS 84 H18	Coord. N. WGS 84 H18	Comuna
08133004-2	APR CHILLANCITO DE QUILLÓN	364.620	722.607	Quillón
08133005-0	APR EL CASINO	364.945	722.622	Quillón
08124007-8	APR LIUCURA BAJO	365.427	722.309	Quillón
08135005-1	APR NUEVA ALDEA	363.912	722.722	Ránquil
08143001-2	APR PORTEZUELO	363.325	721.654	Portezuelo
08135006-K	APR PUERTO COYANCO	364.442	723.112	Quillón
08118012-1	APR SAN MIGUEL ALTO	363.028	721.202	San Nicolas
08133007-7	APR VILLA TENESSE	364.424	722.720	Quillón

Fuente: Elaboración propia en base *(DGA, 2024)*

De los puntos de monitoreo antes listados, la información no tiene una adecuada temporalidad ni continuidad de los muestreos, sumado a que se tuvieron que eliminar algunos datos por presentar valores extremos y que podrían estar atribuido a un error de medición. Sin embargo, con lo disponible, y con el objeto de tener una primera aproximación se han promediado los parámetros de los pozos desde donde se dispone información, para luego ser comparados con la normativa vigente (NCh 409 y NCh 1333) (Tabla 3-9).

Tabla 3-9. Resumen de estadísticas para los parámetros e información disponible

Parámetro	APR CHILLANCITO DE QUILLÓN	APR EL CASINO	APR LIUCURA BAJO	APR NUEVA ALDEA	APR PORTEZUELO	APR PUERTO COYANCO	APR SAN MIGUEL ALTO	APR VILLA TENESSE	Límite NCh 409	Límite NCh 1333
Aluminio Total	0,325	0,6	0,6	0,6	0,6	0,325	0,6	0,6	-	5
Arsénico total	0,0035	0,001	0,0007	0,0015	0,005	0,0025	0,0045	0,00115	0,01	0,1
Cadmio total	0,01	0,01	0,005001	0,0065	0,01	0,01	0,0065	0,005001	0,01	0,01
Calcio total	22,5	36	20,835	9888,5	20	33	7838	13,055	-	-
Cloruro	68,99	9,27	10,335	8,94	6,17	18,78	4,87	3,06	400	200
Cobalto Total	0,015	0,02	0,010105	0,013	0,02	0,015	0,013	0,01005	-	0,05
Cobre total	0,01	0,01	0,0062	0,0125	0,01	0,02	0,0075	0,0056	2	0,2
Conductividad Específica	494,5	340	376	259,5	318	333	357,1	203	-	<750
Cromo Hexavalente Disuelto	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03	0,05	0,1
Fierro total	1,03	0,02	0,0255	0,065	0,02	0,22	0,04	0,0495	-	-
Fosfato	-	-	-	0,28	-	-	0,28	-	-	-
Fósforo total	0,132	0,165	0,06125	0,0198	0,0198	0,03795	0,0429	0,0728	1,5	-
Magnesio disuelto	3,42	14,5	14,99	11,125	12,43	12,165	9,285	4,556	125	-
Manganeso total	0,065	0,01	0,03	0,01	0,01	0,05	0,01	0,01	0,1	0,2
Mercurio total	0,00075	0,001	0,00055	0,00055	0,001	0,00075	0,00055	0,00055	0,001	0,001
Molibdeno disuelto	0,13	0,25	0,1252	0,13	0,25	0,13	0,13	0,1252	-	0,01
Níquel total	0,02	0,03	0,0162	0,02	0,03	0,02	0,02	0,01565	-	0,2
Nitrato	0,2123	0,44	6,685	-	-	-	-	0,1749	50	-
Nitrógeno Amoniacal	0,1231	0,02	0,02	6237,51	0,0858	0,02	5082,01	0,02	-	-
Ph	7,755	7,22	6,57	6,785	7,45	7,015	7,305	6,505	6,5<pH<8,5	5,5 – 9,0

Parámetro	APR CHILLANCITO DE QUILLÓN	APR EL CASINO	APR LIUCURA BAJO	APR NUEVA ALDEA	APR PORTEZUELO	APR PUERTO COYANCO	APR SAN MIGUEL ALTO	APR VILLA TENESSE	Límite NCh 409	Límite NCh 1333
Plata total	0,01	0,01	0,005001	0,0065	0,01	0,01	0,0065	0,005001	-	0,2
Plomo total	0,0125	0,02	0,0105	0,011	0,02	0,0125	0,011	0,0103	0,05	5
Potasio total	1,605	1,12	3,015	2,345	2,92	2,22	3,012	2,0715	-	-
Selenio total	0,001	0,001	0,00145	0,001	0,001	0,001	0,001	0,00115	0,01	0,02
Sodio total	79,19	16,56	13,21	33,11	22,52	20,27	30,51	13,365	-	35
Sulfato	0,95	12	10,435	12,41	5	22,55	5,105	0,96	500	250
Zinc total	0,015	0,01	0,0531	0,017	0,01	0,025	0,0095	0,04145		

Fuente: Elaboración propia en base a (DGA, 2024)

En general los valores registrados cumplen con los valores permitidos en las normas, salvo la excepción del Molibdeno disuelto, parámetro que no está regulado en el agua potable en Chile, ni en Estados Unidos y la Comunidad Europea. Sobre los valores permitidos para riego agrícola su límite es de 0,01 mg/L. donde Canadá permite hasta 0,05 mg/L, agregando además que el molibdeno no produce fitotoxicidad a las plantas.

3.2 Hidrología

El balance hídrico resulta de la relación entre la oferta o disponibilidad de agua y la demanda para cada uso identificado del agua. Permite identificar las brechas respecto de la disponibilidad de agua y orientar la gestión respectiva.

3.2.1 Descripción de cuencas hidrográficas

Se realiza una descripción de las cuencas hidrográficas, el funcionamiento (nival / pluvial), la presencia de humedales, en particular humedales costeros que forman parte de un continuo que va desde la región de O'Higgins hacia el sur, incluyendo las desembocaduras de ríos y esteros. Se incluye además el análisis de nieves y glaciares en el funcionamiento de cada cuenca. Se describe el clima de las cuencas, comprendiendo, así como variables climáticas y meteorológicas.

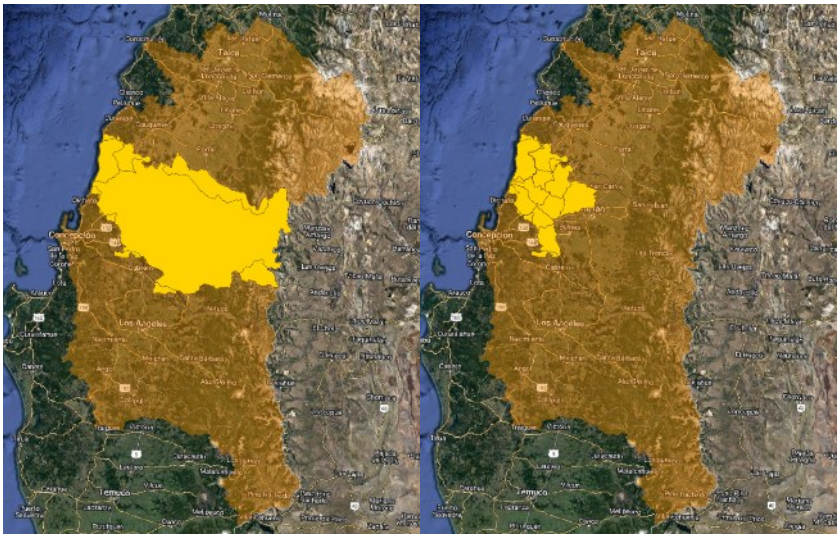
Se realiza una descripción general de la geomorfología, identificando las principales formas del relieve, geología y otros que condicionen, por ejemplo, la disponibilidad de suelos cultivables o la interconexión entre acuíferos.

Se describen los acuíferos, su composición, recarga estimada, así como los Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común (SHAC) definidos por la Dirección General de Aguas. La información recopilada está contenida en un Sistema de Información Geográfico que servirá de base a los análisis posteriores.

De lo anterior se indica que la región del Ñuble se asocia principalmente al gran sistema fluvial del Río Itata, dren principal que nace en la Cordillera de Los Andes, y que en su recorrido recibe los desagües de buena parte de las cuencas altas de la división administrativa (BCN, 2024).

El territorio se encuentra comprendido, casi por completo, en la cuenca del río Itata y las subcuencas aportantes (río Ñuble y río Chillán); en la cuenca costera que va entre el límite de la región de Ñuble y el río Itata (comuna de Cobquecura), y en la cuenca del río Maule (comuna de Quirihue). Parte de las comunas de Cobquecura y Quirihue se encuentran, además, dentro de las cuencas costeras Maule Sur; parte de las comunas de Coelemu y Ránquil se encuentra dentro de la cuenca costeras e islas entre río Itata y río Biobío; y parte de la comuna de Quillón se encuentra dentro de la cuenca del río Bio-Bio.

Figura 4-5. Cuencas DARH en el área de estudio



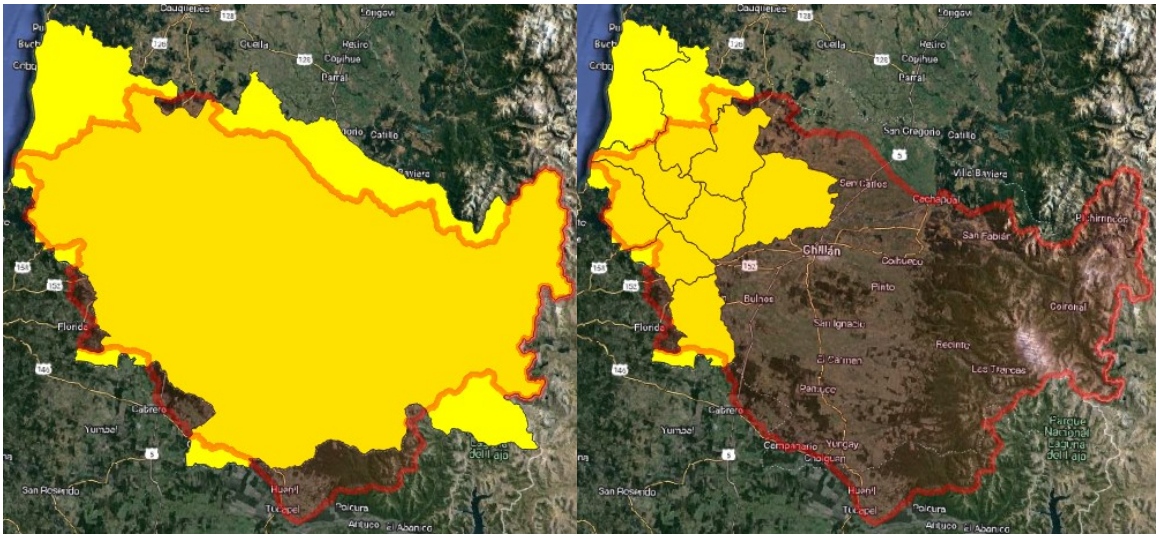
Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

La hoya hidrográfica del río Itata alcanza una superficie de 11.293 km^2 y está formada principalmente por tres cursos de agua: los ríos Itata, Ñuble y Diguillín. Posee una longitud de 180 km incluyendo dos ríos formativos: el Cholguán y Huépil. Su régimen es mixto, ya que los principales afluentes nacen en la Cordillera y Precordillera de Los Andes adquiriendo su aporte de los deshielos primaverales, además del aporte hecho por las precipitaciones invernales. Este río cruza el valle longitudinal donde en su entrada presenta un gran salto de agua que muestra el desnivel del terreno. Su caudal medio anual varía entre 30 y 67 m^3, según sea el año estudiado y la estación fluviométrica utilizada (BCN, 2024).

La cuenca del río Itata tiene como cauce principal el río Itata que tiene su origen a pocos kilómetros del río Laja. Sumado a esto, 85 km hacia el NNW este río se une con su afluente principal, el Río Ñuble, teniendo además al Diguillín, al Dañicalqui y al Larqui como otros tributarios de importancia. Por último, cabe destacar que en la zona de la desembocadura esta cuenta alcanza de 100 a 200 m de ancho en la época estival y hasta 300 m durante el período invernal. Respecto del Río Ñuble, es el principal dren en el transporte de las aguas de las cuencas cordilleranas de la sección norte de la región. Subtendiendo una superficie de 4.774 km^2, es el dren que recoge los aportes de la sección norte de la región, incluyendo a sus tributarios: río Chillán, río Cato y río Changaral (BCN, 2024).

El Río Diguillín por su parte es el principal curso que drena la sección latitudinal centro-sur de la región. Con una cuenca de 1.386 km^2, este río va colectando los aportes de los cursos cordilleranos, como el Estero Renegado, para incorporar incluso aguas provenientes de otras cuencas mediante el canal Laja-Diguillín, y que ha provisto de un suplemento de aguas destinadas al regadío a la zona (BCN, 2024).

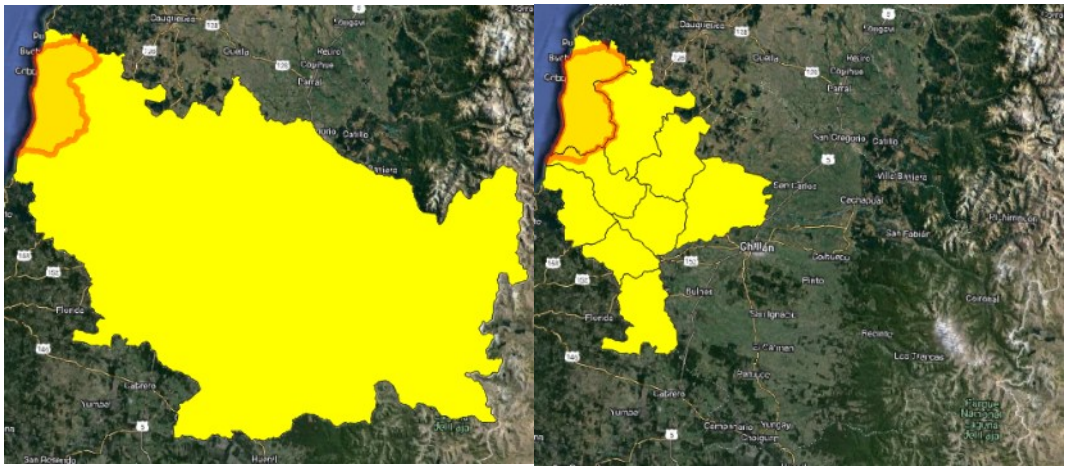
Figura 3-6. Cuenca del río Itata, zona de estudio



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

La Cuenca Costera tiene una superficie similar a la comuna de Cobquecura, 548 km^2 y 568 km^2 respectivamente, y se distribuye el conjunto de una unidad detrítica a modo de franja costera estrecha, con afloramientos que llegan a estar desconectados unos de otros a lo largo de dicha franja. Los principales cursos de agua son el Río Buchupureo, Río Cobquecura y Río Taucú, todos de carácter pluvial, ya que sus mayores caudales se encuentran dados por las precipitaciones invernales.

Figura 3-7. Cuenca costera entre límite región y río Itata, zona de estudio

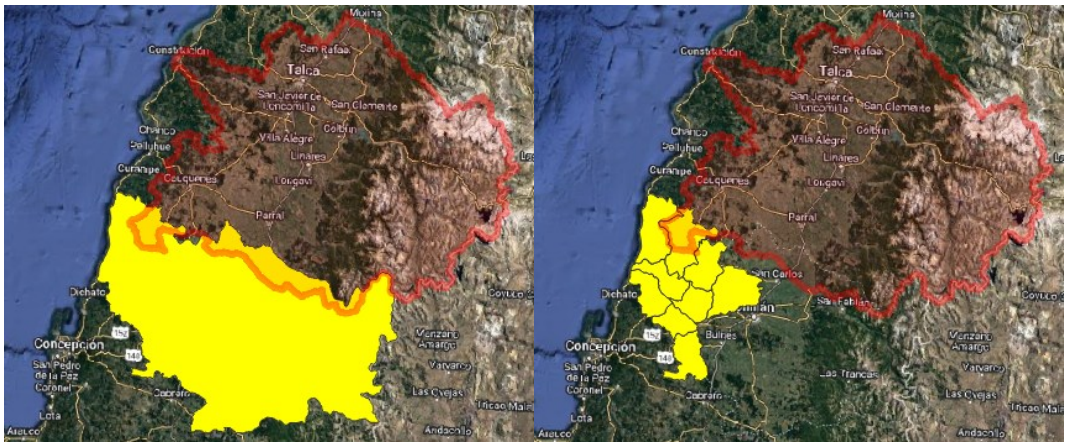


Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Por su parte la cuenca del Río Maule pertenece principalmente a la Región del Maule y posee una superficie total de 21.149 km^2. Este río nace en el extremo norponiente de la laguna del Maule; corre por 6 km al N y luego hacia el NW por un lecho angosto y encajonado por altas montañas. A 31 km de su nacimiento, se le une el río Puelche y a partir de ese punto toma rumbo definitivo al

WNW, que mantendrá hasta su desembocadura después de recorrer 240 km. A 90 km de su origen, el Maule expande su cauce para atravesar en un recorrido de 80 km la llanura aluvial central y penetrar en la cordillera de la Costa, donde se le une por el norte el río Claro, uno de los más importantes de sus tributarios. A partir de esa junta, corre confinado por cerros de la cadena costera y sólo en sus 10 últimos kilómetros se ensancha en un estuario que en su boca tiene cerca de 900 m de ancho. En esta travesía por la cordillera de la Costa, el Maule recibe escasos afluentes que sólo llevan agua en la época de lluvias; el principal es el estero Los Puercos, que drena el amplio valle de Pencahue. En cambio, los más importantes tributarios provienen de la cordillera andina, aunque muchos de ellos se le unen en la Depresión Intermedia.

Figura 3-8. Cuenca río Maule, zona de estudio



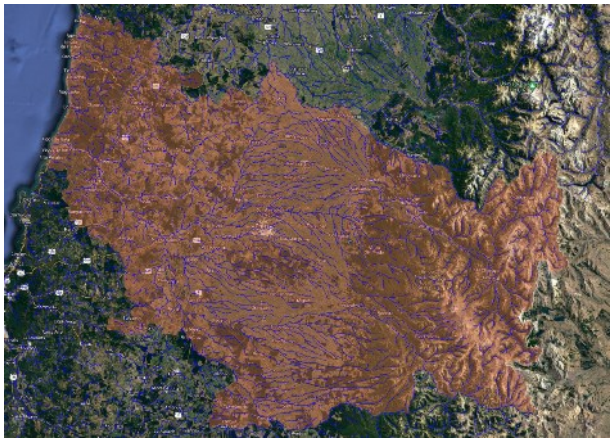
Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

La relación hídrica de la cuenca del Río Maule y la comuna de Quirihue inicia con el Río San Juan (Pluvial), el cual corre desde sur a norte para entregar sus aguas al Río Cauquenes, el cual es un tributario del Río Perquilauquén quien deposita sus recursos al Río Loncomilla, para terminar en el Río Maule a la altura de San Javier.

Se contabilizan 84 masas lacustres dentro de la región de Ñuble (BCN, 2024), entre las cuales se distinguen esteros, lagos, lagunas y tranques, totalizando una superficie de 1.519 hectáreas. Entre los cuerpos más extensos se encuentran: el embalse Coihueco en la comuna homónima y las lagunas Los Litres y Avendaño en la comuna de Quillón, superando las 160 hectáreas cada una.

En cuanto a humedales, en particular humedales rurales, se identifican tres santuarios de la naturaleza declarados, mientras que un cuarto se encuentra en proceso de ser declarado. El principal ecosistema acuático de la región corresponde al Sistema Ríos Itata, Ñuble y Tributarios, abarcando un total de 11.108 hectáreas desde el sector cordillerano hasta la costa. Por otro lado, en la región de Ñuble se registran cuatro humedales urbanos declarados por el MMA, alcanzando un área de protección de aproximadamente 1.075 hectáreas, a los que se suman tres humedales en proceso de declaración. En el apartado “Ecosistemas acuáticos”, se mencionan con mayor detalle las características de estos cuerpos de agua.

Figura 3-9. Red hidrográfica, región de Ñuble



Fuente: Elaboración propia en base a IDE Chile (2022) y BCN (2019).

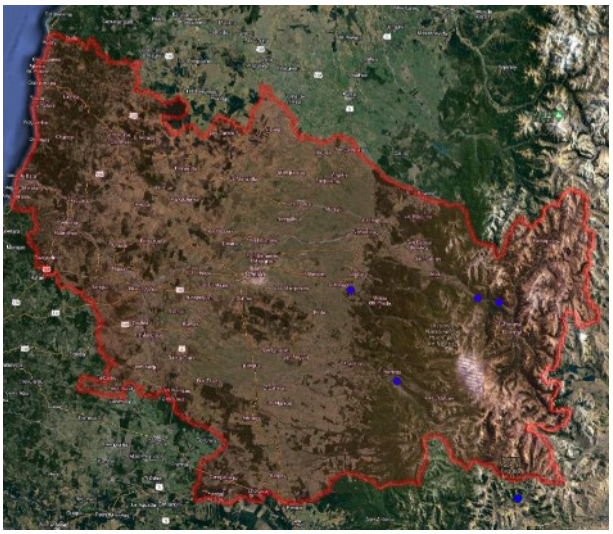
En general, las cuencas de la zona de estudio poseen un régimen preferentemente pluvial, sin embargo, se registran zonas con temperaturas bajo cero en las estaciones meteorológicas del sector cordillerano, lo que hace pensar en aportes nivales en zonas de alta montaña. Se identifican 4 estaciones meteorológicas con información disponible en la base de datos DGA, las cuales quedan ilustradas en la Tabla 3-10 y Figura 3-10.

Tabla 3-10. Estaciones meteorológicas con información de la zona cordillerana, región de Ñuble

Nombre Estación	Código Estación	Comuna	Inicio Registros	Fin Registros	Altitud (m)	Coordenadas UTM WGS 84 19S	
						Este	Norte
La Punilla	8105003	San Fabián	16-02-1965	14-10-1986	840	291934	5940438
Caracol	8105004	San Fabián	29-06-1987	30-11-2012	610	285909	5941184
Coihueco Embalse	8113001	Coihueco	29-02-1976	22-10-2012	314	249755	5941311
Diguillín	8130006	Pinto	29-01-1965	31-05-2017	670	264466	5916228

Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

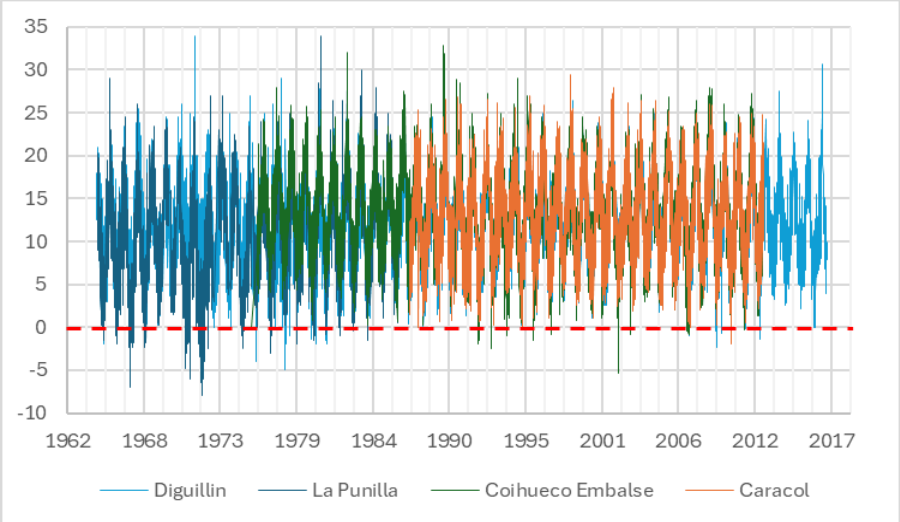
Figura 3-10. Estaciones meteorológicas con información de la zona cordillerana, región de Ñuble



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

En la Figura 3-1 se presenta el registro histórico de temperatura media diaria obtenido en las estaciones previamente mencionadas, el cual contempla registros entre 1965 y 2017. Además, se representa la temperatura nula mediante una línea roja punteada. Por otro lado, en la Tabla 3-11 se presentan los últimos registros de temperaturas negativas en la zona cordillerana de la región de Ñuble.

Figura 3-1. Registro histórico de temperatura media diaria, zona cordillerana, región de Ñuble



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Tabla 3-11. Últimos registros de temperatura bajo cero, región de Ñuble

Nombre Estación	Fecha	Altitud (m)	Temperatura Media Diaria (°C)
Diguillín	12-08-2012	670	-1.4
Diguillín	20-08-2011	670	-0.1
Coihueco Embalse	19-07-2011	314	-0.3
Caracol	23-07-2010	610	-1.9
Coihueco Embalse	14-07-2010	314	-0.5
Diguillín	07-11-2009	670	-0.7
Diguillín	29-07-2009	670	-1,0
Diguillín	28-07-2009	670	-1.4
Diguillín	26-07-2009	670	-2.4
Diguillín	25-07-2009	670	-1.7

Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

En cuanto a la existencia de glaciares, se logra identificar 6 aglomeraciones de glaciaretes y glaciares de montaña en la zona cordillerana de la región, en específico en los sectores de La Punilla, Nevados de Chillán y límite internacional entre 36,9° y 37,0°. En la Tabla 3-12 se presenta el catastro de formaciones glaciológicas registrado por la DGA para la región de Ñuble, mientras que en la Figura 3-11 se puede observar su distribución cartográfica (DGA, 2022).

Figura 3-11. Glaciares de la región de Ñuble

Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Tabla 3-12. Glaciares de la región de Ñuble

Sector	Código Glaciar (UNESCO/WGI)	Área (ha)	Altura Media (m.s.n.m)	Pendiente (%)	Volumen en Agua (m³)	Coordenadas UTM WGS 84 19S	
						Norte	Este
Laguna Vasquez	CL108100001@	0,9	2.127	43,6	51	288466	5915829
Volcán Chillán	CL108100002@	2,6	2.771	26,7	169	288353	5916931

Sector	Código Glaciar (UNESCO/WGI)	Área (ha)	Altura Media (m.s.n.m)	Pendiente (%)	Volumen en Agua (m^3)	Coordenadas UTM WGS 84 19S	
						Norte	Este
Volcán Chillán	CL108100003@	3,1	3.110	10,0	221	284706	5920765
Volcán Chillán	CL108100004@	5,1	3.073	23,7	430	285322	5920325
Volcán Chillán	CL108100006A	0,7	2.722	10,8	33	285468	5921801
Volcán Chillán	CL108100006B	0,5	2.796	14,1	18	288130	5916724
La Punilla	CL108101002@	0,3	2.601	19,1	12	295687	5911333
La Punilla	CL108101003A	1,4	2.605	34,1	77	285217	5921403
La Punilla	CL108101003B	1,0	2.482	42,0	46	285332	5922064
La Punilla	CL108101003C	0,3	2.615	41,0	12	287054	5916628
La Punilla	CL108101005@	0,9	2.521	21,5	39	285740	5921423
La Punilla	CL108101007@	0,4	2.488	25,8	17	302378	5904806
La Punilla	CL108101011A	1,1	2.645	22,5	51	304673	5942681
La Punilla	CL108101011B	0,1	2.576	16,4	1	302203	5942969
La Punilla	CL108101011C	0,1	2.556	28,9	2	301883	5942792
La Punilla	CL108101012A	1,6	2.565	28,3	87	301588	5942466
La Punilla	CL108101012B	0,1	2.421	22,2	2	301596	5940407
La Punilla	CL108101014@	0,8	2.514	35,6	43	301112	5940072
La Punilla	CL108101016@	0,3	2.556	30,3	9	301998	5939748
La Punilla	CL108101017@	0,3	2.571	18,5	12	308921	5918621
La Punilla	CL108101018@	0,3	2.396	22,9	88	288844	5916607
La Punilla	CL108101036@	0,1	2.321	37,4	29	289835	5916789
Nevados de Chillán	CL108101048A	13,2	3.022	22,3	1.552	287631	5916652
Nevados de Chillán	CL108101048B	10,9	3.157	10,8	1.199	287217	5917108
Nevados de Chillán	CL108101048C	4,9	2.841	23,6	407	286692	5916570
Nevados de Chillán	CL108101049@	4,0	2.915	29,8	312	286812	5916904
Nevados de Chillán	CL108101050@	2,4	2.646	27,5	151	286594	5916835
Nevados de Chillán	CL108105002@	2,4	2.836	30,7	150	288538	5918213
Nevados de Chillán	CL108105003A	11,5	3.059	12,4	1.282	285768	5922798
Nevados de Chillán	CL108105003B	6,1	3.030	17,1	542	285272	5922492
Nevados de Chillán	CL108116001@	1,2	2.760	20,5	58	286078	5921387
Nevados de Chillán	CL108116002@	1,2	2.910	20,8	61	284522	5921409
Nevados de Chillán	CL108116003@	3,7	2.939	27,7	274	284502	5921724
Nevados de Chillán	CL108116004@	68,4	2.865	26,6	14.476	284184	5921963
Nevados de Chillán	CL108116005@	2,0	2.610	32,1	121	283600	5920731
Nevados de Chillán	CL108116006@	2,2	2.432	30,5	135	283228	5920807
Nevados de Chillán	CL108116007@	10,2	2.228	11,4	1.096	301922	5942713
Volcán Chillán	CL108130003@	2,7	2.795	20,6	183	285795	5922047
Volcán Chillán	CL108130004@	0,8	2.635	20,4	39	294796	5910660
Volcán Chillán	CL108130005@	1,0	2.706	21,0	57	295033	5910637

Sector	Código Glaciar (UNESCO/WGI)	Área (ha)	Altura Media (m.s.n.m)	Pendiente (%)	Volumen en Agua (m^3)	Coordenadas UTM WGS 84 19S	
						Norte	Este
Volcán Chillán	CL108130006@	0,7	2.652	12,3	36	295810	5910823
Volcán Chillán	CL108130007@	6,4	2.725	22,8	577	296715	5911743
Volcán Chillán	CL108130008@	3,6	2.885	25,5	262	296350	5911777
Volcán Chillán	CL108130009@	11,1	3.052	24,2	1.222	296506	5911488
Volcán Chillán	CL108130010@	7,5	2.940	30,4	722	302332	5904626
Laguna del Laja	CL108372002@	1,3	2.869	37,5	76	301449	5939956
Laguna del Laja	CL108372003@	0,7	2.840	16,1	32	301529	5940224
Las Minas	CL108373001@	1,5	2.540	27,9	79	301898	5939786
Las Minas	CL108373003@	0,2	2.603	10,0	7	302068	5940315
Las Minas	CL108373004@	0,8	2.562	19,9	36	301971	5940295
Las Minas	CL108373005@	40,6	2.740	31,7	7.137	301815	5940349
Las Minas	CL108373007@	1,4	2.418	21,0	75	302032	5940863
Las Minas	CL108373008@	0,9	2.924	19,7	39	302022	5941345
Las Minas	CL108373009@	1,1	2.820	43,2	53	288429	5917910
Las Minas	CL108373010@	1,5	2.647	20,5	80	297166	5912338
Las Minas	CL108373012@	24,2	2.569	28,1	3.523	293096	5910963

Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

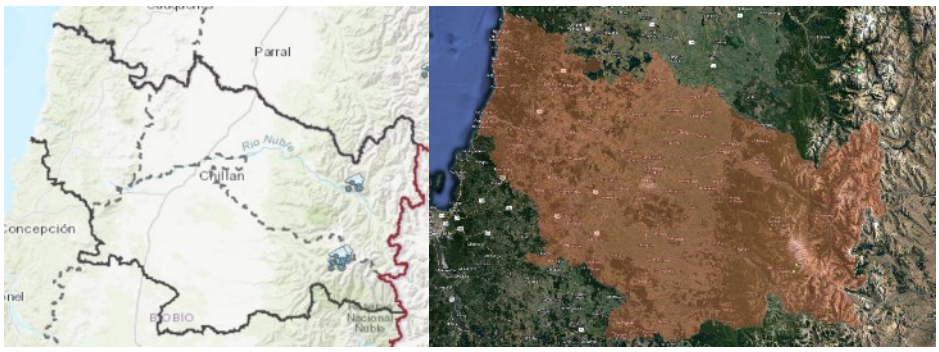
Por otro lado, las estaciones de rutas de nieve permiten obtener información acerca de las precipitaciones en estado sólido, en particular la altura de nieve y el equivalente en agua de la nieve (EAN). Estas rutas consisten en una serie de estacas graduadas, dispuestas a una distancia definida previamente (idealmente 100 metros), con el objetivo de registrar el espesor de la capa de nieve y su volumen. En la región de Ñuble se identificaron 4 estaciones de rutas de nieves, las cuales quedan listadas en la Tabla 3-13.

Tabla 3-13. Estaciones de rutas de nieve de la región de Ñuble

Nombre Estación	Código Estación	Comuna	Coordenadas UTM WGS 84 19S	
			Este	Norte
Cerro La Gloria	08105002-3	San Fabián	290721	5945040
Experimental Volcán Chillan	08116001-5	Pinto	286508	5914713
Las Quemazones	08130005-4	Pinto	284198	5911047
Volcán Chillan	08374001-9	Pinto	284870	5913839

Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Figura 3-12. Estaciones de rutas de nieve, región de Ñuble



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Desde el punto de vista morfológico, en Ñuble se pueden distinguir las unidades tradicionales del relieve chileno como lo son la Cordillera de los Andes, depresión intermedia, Cordillera de la Costa y planicies litorales (BCN, 2024).

La Cordillera de los Andes se presenta baja, con alturas promedio que bordean los 2.000 msnm. Dentro de las principales cimas regionales se destaca el complejo volcánico Nevados de Chillán, con predominancia de los edificios volcánicos denominados Volcán Nevado (3.212 m.s.n.m.) y Volcán Chillán (3.172 m.s.n.m.). La cordillera en sí es un importante hito para el acopio de las precipitaciones nivales, las cuales se traducen en significativos aportes a los drenes locales, principalmente en la época de los deshielos primaverales (BCN, 2024).

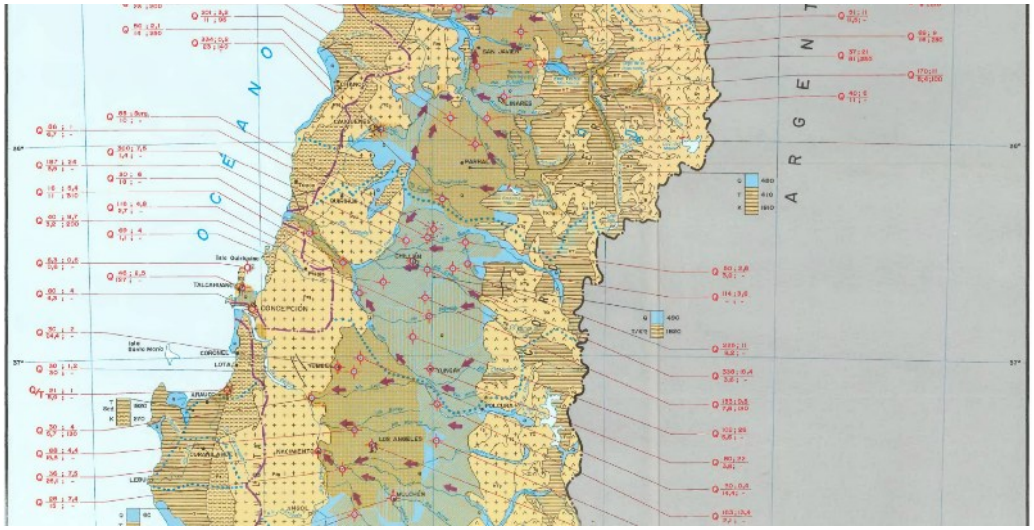
La transición entre la Cordillera de los Andes y el Valle Longitudinal se hace a través de la llamada Cordillera de Punilla o "La Montaña", una estructura del relieve que se proyecta en la zona de contacto entre ambas franjas del territorio, y que a veces es denominada como precordillera, que atraviesa el sur del Maule, y una amplia porción de Ñuble, confiriéndole al relieve una apariencia de lomajes relativamente bajos, y extensamente poblados por vegetación. Su origen se relaciona principalmente con secuencias geológicas denominadas Volcánosedimentarias, datadas entre el Oligoceno y el Mioceno (aproximadamente 22 millones de años antes del presente) (BCN, 2024).

El Valle Longitudinal se caracteriza por tener una topografía uniforme, desarrollándose desde el pie occidental de la precordillera, hasta hacer contacto con la Cordillera de la Costa. A pesar de presentarse como una sección homogénea se encuentra interrumpida y atravesada por una serie de drenes menores que corren desde la Cordillera de los Andes, para desaguar en el Itata, particularmente en la Provincia del Diguillín. En general es una llanura amplia, que puede desarrollarse en extensiones de hasta 80 kilómetros, aun cuando en promedio fluctúa en torno a los 60 a 70 kilómetros de ancho, y cuya principal constitución litológica son gravas y cantos rodados provenientes de la acción fluvio-glacial y volcánica del cuaternario reciente (menores a 2 millones de años antes del presente) (BCN, 2024).

La Cordillera de la Costa se presenta baja y ondulada, con altitudes promedio inferiores a 400 msnm. En Ñuble destacan algunas elevaciones que sobrepasan los 500 metros de altitud: Cerro Coiquén (908 m.s.n.m), el Cerro Guallipén (774 m.s.n.m), Cerro El Rincón (726 m.s.n.m). Uno de los principales aspectos en esta franja del relieve es la generación de algunas cuencas interiores, que se relacionan con el desarrollo de estribaciones que se traducen en pequeños valles interiores encerrados por los cordones montañosos, dentro de los que tienen mayor relevancia está el de Quirihue. Las planicies costeras se presentan variables, según la sección que se analice. A momentos se desarrollan muy estrechas o casi inexistentes, mientras que habitualmente en las desembocaduras de los drenes locales se presentan más amplias, como en el estuario del Río Itata, o en las localidades de Cobquecura y Buchupureo. De todas formas, este rasgo morfológico siempre luce levemente desarrollado si se compara con el resto del país, ya que general no comprometen más allá de 4 a 5 kilómetros de ancho, y se distinguen por ser remanentes de la acción marina o fluviomarina (BCN, 2024).

Desde la perspectiva de las aguas subterráneas, el Mapa Hidrogeológico de Chile, de la DGA (Figura 3-13), indica que en el sector de Depresión Intermedia de la cuenca del río Itata, se ubica un acuífero en formación porosa con una importancia hidrogeológica alta a media, en depósitos no consolidados del período cuaternario. Este acuífero está principalmente limitado al norte por el río Ñiquén y al sur se extiende hasta la zona del río Laja, desarrollándose de este a oeste desde la cordillera de Los Andes hasta el océano Pacífico. En general la zona presenta productividades de pozos que varían desde media (1 m^3/h/m) hasta muy elevada (>10 m^3/h/m), donde los mayores valores se encuentran en las cercanías de Yumbel, con valores que alcanzan 24 m^3/h/m, y en la desembocadura del río Itata, con productividades cercanas a los 18 m^3/h/m.

Figura 3-13. Mapa hidrogeológico de la zona de estudio



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Se tiene información de un perfil hidrogeológico en el sector Las Mariposas de la comuna de Chillán, de donde se desprende la presencia de dos estratos principales: Q de 490 m de espesor, importancia

hidrogeológica alta a media en depósitos no consolidados del período cuaternario; y T/K? de 1820 m de espesor, importancia hidrogeológica muy baja en rocas sedimentarias y mixtas sedimentario-volcánicas del período terciario o cretácico. Por otro lado, se tienen datos de 17 pozos ubicados en la región de Ñuble, todos construidos en la unidad acuífera Q, información que se presenta en la Tabla 3-14.

Tabla 3-14. Datos de pozos, región de Ñuble

Tipo de pozo	Profundidad pozo (m)	Profundidad nivel estático (m)	Productividad ($m^3/h/m$)	Calidad del agua TSD (mg/L)	Coordenadas UTM WGS 84 19S	
					Este	Norte
No surgente	334	0,2	23,0	140	235.504	5.981.121
Surgente	85	-	10,0	0	231.667	5.965.391
No surgente	30	6,0	18,0	0	166.802	5.961.575
No surgente	86	1,0	6,7	0	228.398	5.961.037
No surgente	50	2,6	3,9	0	248.423	5.959.079
No surgente	300	7,5	1,4	0	217.148	5.959.029
No surgente	187	24,0	3,5	0	221.105	5.948.636
No surgente	114	3,6	0,0	0	249.916	5.948.074
No surgente	16	5,4	11,0	310	184.787	5.947.006
No surgente	225	11,0	9,2	0	242.167	5.945.421
No surgente	338	18,4	3,6	0	228.815	5.944.332
No surgente	116	4,8	2,7	0	205.968	5.937.473
No surgente	69	4,0	1,1	0	193.820	5.931.390
No surgente	153	9,5	7,6	130	227.983	5.929.914
No surgente	40	9,7	3,2	200	230.454	5.920.408
No surgente	102	29,0	5,6	0	222.169	5.909.466
No surgente	80	22,0	3,6	0	231.785	5.893.211

Fuente: Elaboración propia en base a DGA (1986).

3.2.2 Oferta de Agua

Se identifica la oferta de agua en las cuencas de estudio, proyectando la oferta dentro de las comunas consideradas en particular. Para esto se trabaja con el Balance Hídrico Nacional (DGA, 2017), información proporcionada por los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos por cuenca, entre otros.

A partir de estadísticas disponibles en el Banco Nacional de Agua de la Dirección General de Aguas, y estudios previos, se levantan los caudales históricos (máximos y mínimos, según variación estacional) de ríos y afluentes, de lagos y lagunas y su contraste con caudal actual; niveles de pozos, niveles de lagos y embalses indicando las zonas de recarga y descarga de agua subterránea.

Se incorpora también el análisis de variación de niveles dinámicos y estáticos de los pozos de monitoreo de la región a partir de la información proporcionada por la Dirección General de Aguas, empresas sanitarias, Servicios Sanitarios Rurales u otras fuentes a las que se tenga acceso.

Se proyecta la oferta de agua a futuro en función de los antecedentes de temperatura y precipitaciones proporcionados por el Center for Climate and Resilience Research, CR2.

Como resultado se dispone de una estadística de la oferta de agua disponible en los cauces naturales, en un período histórico o de referencia, y a futuro. De esta forma se podrá tener una mejor comprensión de la disponibilidad de agua y su distribución intra anual.

3.2.3 Demanda de agua

Se identifica la demanda de agua a partir de los antecedentes en el estudio "Estimación de la Demanda Actual, proyecciones futuras y caracterización de la calidad de los recursos hídricos en Chile" (DGA, 2017), y estudios posteriores como los Planes Estratégicos de Recursos Hídricos.

Se identifica además a los principales actores responsables del uso del agua en la cuenca, juntas de vigilancia y organizaciones de usuarios en general, empresas sanitarias, empresas hidroeléctricas, entre otros. En complemento, se identifica la infraestructura construida destinada al uso y aprovechamiento de agua: plantas de agua potable y de tratamiento de aguas servidas; embalses, canales y otras obras de conducción; centrales hidroeléctricas; pisciculturas; etc.

Se recopilan los derechos de aprovechamiento de agua otorgados, superficiales y subterráneos, de uso consuntivo y no consuntivo, junto con las zonas de restricción y prohibición de uso informadas por la Dirección General de Aguas, e informes de sustentabilidad de acuíferos.

Se distingue entre la demanda destinada al consumo humano en sectores urbanos y rurales, aquella destinada a usos productivos (agrícola, pecuario, industrial, forestal, minero, eléctrico, turístico) y las necesidades base a nivel ecosistémico. Se identificará la demanda para un período de referencia y la proyectada para los años 2030 y 2040.

Las estimaciones de demanda se expresan en unidades de volumen de agua por año.

La demanda de agua en la Región de Ñuble se describe a escala de cuenca dado que corresponde a la unidad natural del ciclo hidrológico. A su vez, permite destacar el sentido de pertenencia a una cuenca por parte de los usuarios de la región, enseñando que el consumo de agua está relacionado entre las distintas actividades que se desarrollan a esa escala espacial.

La principal fuente de información utilizada en el presente capítulo es el estudio "Estimación de la Demanda Actual, Proyecciones Futuras, Caracterización de la Calidad de los Recursos hídricos en Chile volumen I, II y III" (DGA, 2017), cuyo objetivo general fue obtener una estimación de la demanda de agua actual y proyectada para los años 2030 y 2040 de los distintos usos que existen a nivel de cuencas en cada región. En dicho estudio, se presentan las distintas fuentes de información, supuestos y metodologías aplicadas para estimar la demanda a nivel de subcuenca y cuenca, tanto para el período actual y futuro 2030 – 2040. Asimismo, se proyectó la demanda hasta el año 2050

conservando la tasa de crecimiento que poseen los resultados del estudio DGA (2017) entre 2015 y 2040.

Si bien el territorio de la Región del Ñuble abarca un área que interseca a 6 cuencas, entre ellas cuenca del río Maule y cuenca del río Biobío, solo 2 cuencas al interior de la región están cubiertas en más de un 90 %, cuenca del río Itata con un 92% y cuenca costera entre límite de la región y río Itata con un 100%. El resto de las cuencas abarca tan solo desde un 3% al 7%.

A continuación, se presenta la demanda de los principales usos identificados, detallando el volumen de agua exigido, en las dos cuencas con mayor cobertura espacial (mayor a un 90%), de la Región del Ñuble.

3.2.4 Balance hídrico

Sobre la base de la información de oferta (disponibilidad) de agua y la demanda estimada según el punto precedente, se procede a realizar un análisis del balance hídrico actual y futuro, es decir, la relación entre la oferta y la demanda. Esto permite identificar brechas de disponibilidad actuales o potenciales, la relación con la infraestructura hidráulica actual y proyectada.

3.3 Infraestructura hidráulica y sanitaria

La infraestructura hidráulica y sanitaria en la región de Ñuble se obtuvo principalmente del catastro de estaciones que registra la DGA. Además, la red de estaciones meteorológicas fue complementada con la base de datos que mantiene la Dirección Meteorológica de Chile (DMC), que también considera el registro de estaciones meteorológicas de otras instituciones, tales como la Armada de Chile, el Instituto de Investigación Agropecuaria y la Fundación para el Desarrollo Frutícola. Adicionalmente, la infraestructura de riego, energía y sanitario se basa en información catastrada por la Comisión Nacional de Riego (CNR), Ministerio de Energía y la empresa sanitaria ESSBIO.

3.3.1 Infraestructura sanitaria

Dentro de este ítem se incluye información acerca de territorios operacionales para las localidades atendidas por la empresa sanitaria ESSBIO, catastro de servicios sanitarios rurales (SSR) y ubicación de plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS) con sus respectivos puntos de descarga. No se encuentra información pública sobre plantas de tratamiento de agua potable.

En primer lugar, según la información proporcionada por el “Sistema de Gestión Unidad Información” de la Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), se identifican 17 localidades con cobertura de servicio sanitario de las empresas ESSBIO y Aguas San Pedro S.A., alcanzando una cobertura de 74,6 km^2.

Tabla 3-15: Territorio operacional ESSBIO, región de Ñuble

Localidad	Concesión	Superficie (km^2)
Bulnes	ESSBIO S.A.	3,5
Chillán	ESSBIO S.A.	38,8
Cobquecura	ESSBIO S.A.	0,9
Coelemu	ESSBIO S.A.	1,9
Coihueco	ESSBIO S.A.	2,3
El Carmen	ESSBIO S.A.	2,0
Las Mariposas	Aguas San Pedro S.A.	1,5
Ninhue	ESSBIO S.A.	1,0
Pemuco	ESSBIO S.A.	1,7
Pinto	ESSBIO S.A.	1,3
Quillón	ESSBIO S.A.	3,0
Quirihue	ESSBIO S.A.	2,1
Ñipas	ESSBIO S.A.	2,1
San Carlos	ESSBIO S.A.	5,8
San Ignacio	ESSBIO S.A.	1,7
Santa Clara	ESSBIO S.A.	1,9
Yungay	ESSBIO S.A.	3,2
Total	**-**	**74,6**

Fuente: Elaboración propia en base a SISS (2023).

Cada uno de estos territorios operacionales cuenta con su respectiva PTAS, cuyas ubicaciones y puntos de descarga se indican en la Tabla 3-16.

Tabla 3-16. PTAS y puntos de descarga, región de Ñuble

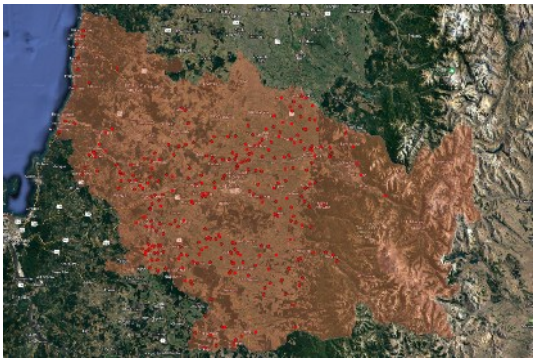
Localidad	RUT	Empresa	Año de construcción	Coordenadas UTM WGS 84 19S							
							Planta	Descarga			
				Este	Norte	Este	Norte				
SECTOR LAS MARIPOSAS	99593190	Aguas San Pedro S.A.	2015	227096	5941035	227124	5941015				
COELEMU	96579330	ESSBIO S.A.	2005	168008	5957378	168521	5957490				
CHILLAN	96579330	ESSBIO S.A.	1999				217640	5941645	217369	5941517	
PINTO	96579330	ESSBIO S.A.	2008				240151	5933760	240090	5933572	
COIHUECO	96579330	ESSBIO S.A.	2005				245727	5943924	245625	5943907	
SAN IGNACIO	96579330	ESSBIO S.A.	1999				228481	5922192	228366	5922093	

Localidad	RUT	Empresa	Año de construcción	Coordenadas UTM WGS 84 19S							
							Planta	Descarga			
				Este	Norte	Este	Norte				
SAN CARLOS	96579330	ESSBIO S.A.	2005				232056	5965378	231991	5965276	
QUIRIHUE	96579330	ESSBIO S.A.	2000				181398	5980408	181414	5980299	
NINHUE	96579330	ESSBIO S.A.	2006				195822	5966402	195866	5966498	
COBQUECURA	96579330	ESSBIO S.A.	2004				157935	5995496	158173	5995515	
BULNES	96579330	ESSBIO S.A.	2005				204757	5927937	204894	5928423	
QUILLÓN	96579330	ESSBIO S.A.	2004				189973	5929025	189858	5929102	
ÑIPAS	96579330	ESSBIO S.A.	2006				183392	5943537	182684	5943889	
SANTA CLARA	96579330	ESSBIO S.A.	1999				201135	5918555	201130	5918368	
YUNGAY	96579330	ESSBIO S.A.	2000				231116	5887942	231128	5888025	
EL CARMEN	96579330	ESSBIO S.A.	2005	229528	5912638	229438	5912790				
PEMUCO	96579330	ESSBIO S.A.	1999	223860	5904156	223852	5904135				

Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

En cuanto a los SSR, según información otorgada por la DOH, se identificaron 298 servicios de abastecimiento de agua potable rural, de los cuales 18 se encargan de igual manera del servicio de alcantarillado y tratamiento de aguas servidas. Esto se traduce en una cobertura de servicio para cerca de 172 mil usuarios, los que se distribuyen en las 21 comunas de la región según se indica en la Tabla 3-17.

Figura 3-14. Servicios sanitarios rurales, región de Ñuble



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024)

Tabla 3-17: Distribución SSR, región de Ñuble

Comuna	Cantidad de SSR	Beneficiarios
Bulnes	23	7487
Chillán	19	18774
Chillán Viejo	7	1854
Cobquecura	7	2855
Coelemu	14	5692
Coihueco	24	18206
El Carmen	19	2465
Ninhue	1	93
Ñiquén	14	14192
Pemuco	7	3348
Pinto	7	8094
Portezuelo	15	6206
Quillón	29	9126
Quirihue	1	47
Ránquil	10	3584
San Carlos	39	21871
San Fabián	6	8556
San Ignacio	17	10649
San Nicolás	23	15283
Trehuaco	4	5286
Yungay	12	8448
Total	**298**	**172116**

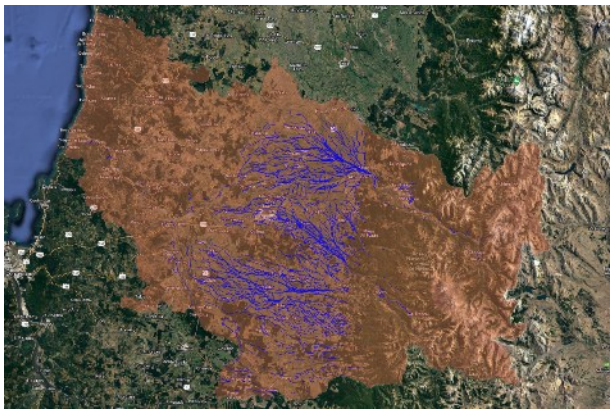
Fuente: Elaboración propia en base a SISS (2023).

3.3.2 Infraestructura productiva

Se realiza la revisión a la red de canales de riego de la zona de estudio, así como la existencia de plantas desaladoras y otras plantas industriales (Nueva Aldea, Arauco). Se suma también la caracterización sobre pozos asociados a DAA subterráneos.

En cuanto a la infraestructura productiva, se logra identificar la presencia de una red de 1.631 canales de riego según lo informado por el IDE MINAGRI en su base de datos, la que se extiende principalmente por las comunas ubicadas en la zona de la depresión intermedia, y alcanzando algunos sectores cercanos a la ribera del río Itata, aguas abajo de su confluencia con el río Ñuble.

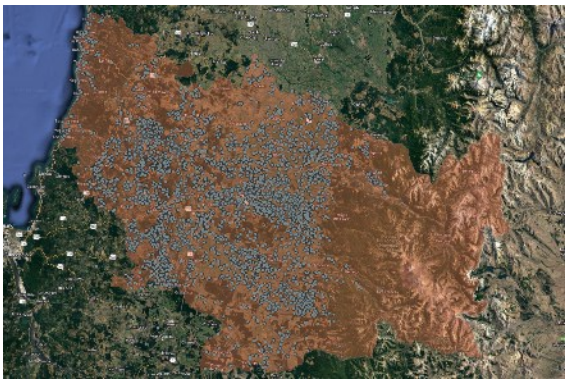
Figura 3-15. Canales de riego CNR, región de Ñuble



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Por otro lado, se consulta el registro de derechos de agua de la DGA para obtener información acerca de los pozos productivos ubicados en el área de estudio, identificando 8989 derechos de naturaleza subterránea, de los cuales 5355 poseen datos de ubicación geográfica y se presentan en la Figura 3-16.

Figura 3-16. Derechos de agua subterráneos, región de Ñuble



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Tabla 3-18: Derechos de agua subterráneos, región de Ñuble

Comuna	Cantidad de pozos
Bulnes	216
Chillán	532
Chillán Viejo	197
Cobquecura	115
Coelemu	235
Coihueco	407
El Carmen	346
Ninhue	431
Ñiquén	155
Pemuco	43
Pinto	102
Portezuelo	501
Quillón	536
Quirihue	82
Ránquil	147
San Carlos	358
San Fabián	51
San Ignacio	195
San Nicolás	397
Trehuaco	212
Yungay	97
Total	5.355

Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Respecto a la infraestructura productiva de otros tipos, se encuentra la planta de celulosa Arauco en el sector de Nueva Aldea, la que opera desde el año 2006. La Planta está ubicada en Autopista del Itata Km. 21, Nueva Aldea, comuna de Ránquil, la cual tiene una capacidad productiva anual de 1.027.000 toneladas métricas de celulosa kraft blanqueada de pino y eucalipto (DII - Universidad del Bío-Bío, 2019).

La planta de Nueva Aldea cuenta con un ducto de efluentes conocido como "Emisario Nueva Aldea". Este vierte sus efluentes en la desembocadura del río Itata a través de un ducto de HDPE de 50,4 km de longitud, atravesando las comunas de Ránquil, Coelemu y Trehuaco, para finalizar en un emisario de longitud aproximada de 2,3 km, internándose al mar en el costado norte de la desembocadura del río Itata, y descargando a una profundidad de 30 a 35 m (OLCA, 2005).

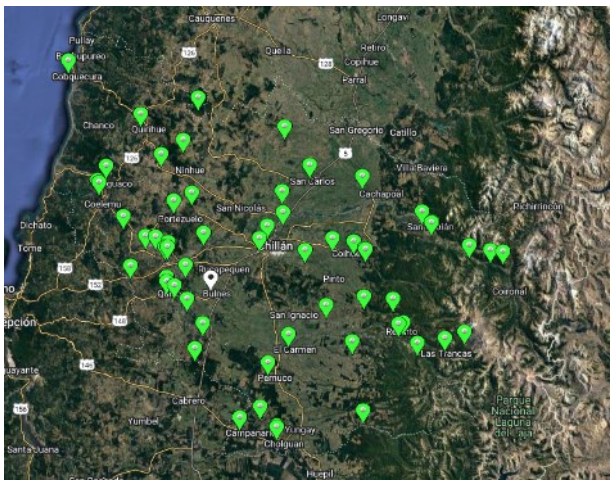
Por último, en el año 2022 se construyó la primera planta desaladora de agua de la región de Ñuble, en la comuna de Cobquecura. Este es un proyecto piloto que contempla el uso de una planta desalinizadora para uso individual y asociativo, con valor productivo, la que captura el agua de mar a través de una puntera y la almacena en un estanque desde donde se dirige a la planta que es capaz de procesar y producir 30 mil litros de agua al día hora, aunque en primera instancia se trabajará con un procesamiento de 5 mil litros diarios. Es una planta de volumen pequeño, lo que incide en

un bajo volumen de salmuera para devolver al mar, con un mínimo impacto. Opera con un sistema de nanofiltrado, que requiere contar con alta presión de agua para su paso por las membranas de filtro, que es menor sin embargo a la presión usada en las plantas tradicionales, de osmosis inversa. El uso de nanofiltración hace que el funcionamiento de la planta sea más económico que con osmosis inversa debido al menor requerimiento energético, lo que hace posible su adaptación al uso en la agricultura familiar campesina con la integración de paneles fotovoltaicos, que aportarán la energía necesaria para hacer funcionar el sistema sin generar costos asociados a los usuarios. La planta, además, permite monitorearla remotamente (OPIA, 2022).

3.3.3 Red hidrométrica

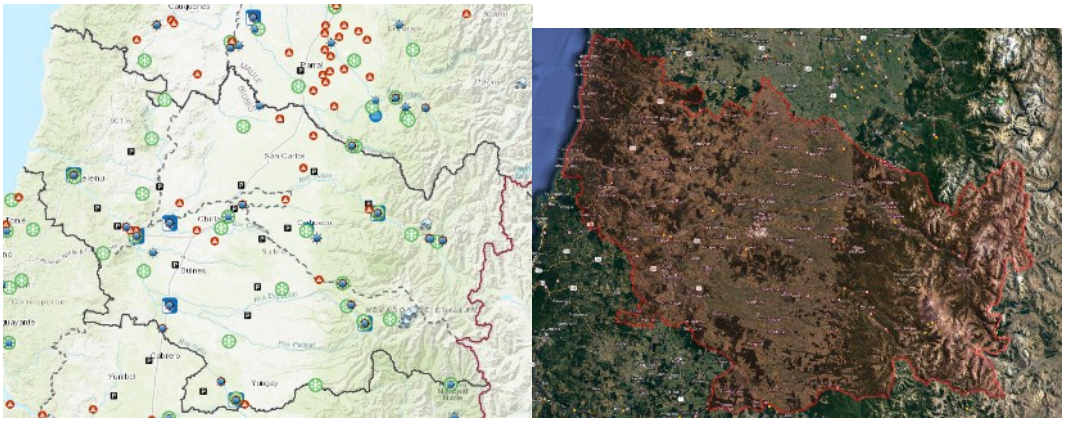
La red hidrométrica de la región de Ñuble contempla estaciones fluviométricas, meteorológicas, sedimentométricas, de calidad de agua, nivométricas, glaciológicas, de control de niveles de pozo, y niveles de lagos y embalses. Se tienen dos fuentes de información oficial, el sistema hidrométrico en línea y la red hidrométrica nacional, las que no coinciden totalmente en los datos entregados.

Figura 3-17. Sistema hidrométrico en línea, región de Ñuble



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Figura 3-18. Red hidrométrica nacional, región de Ñuble



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

3.4 Cambio Climático y Factores de Riesgo

En este punto se describen las características principales del cambio climático en las cuencas que componen el área de estudio, y el análisis de riesgo actual y futuro que resulta de estas amenazas.

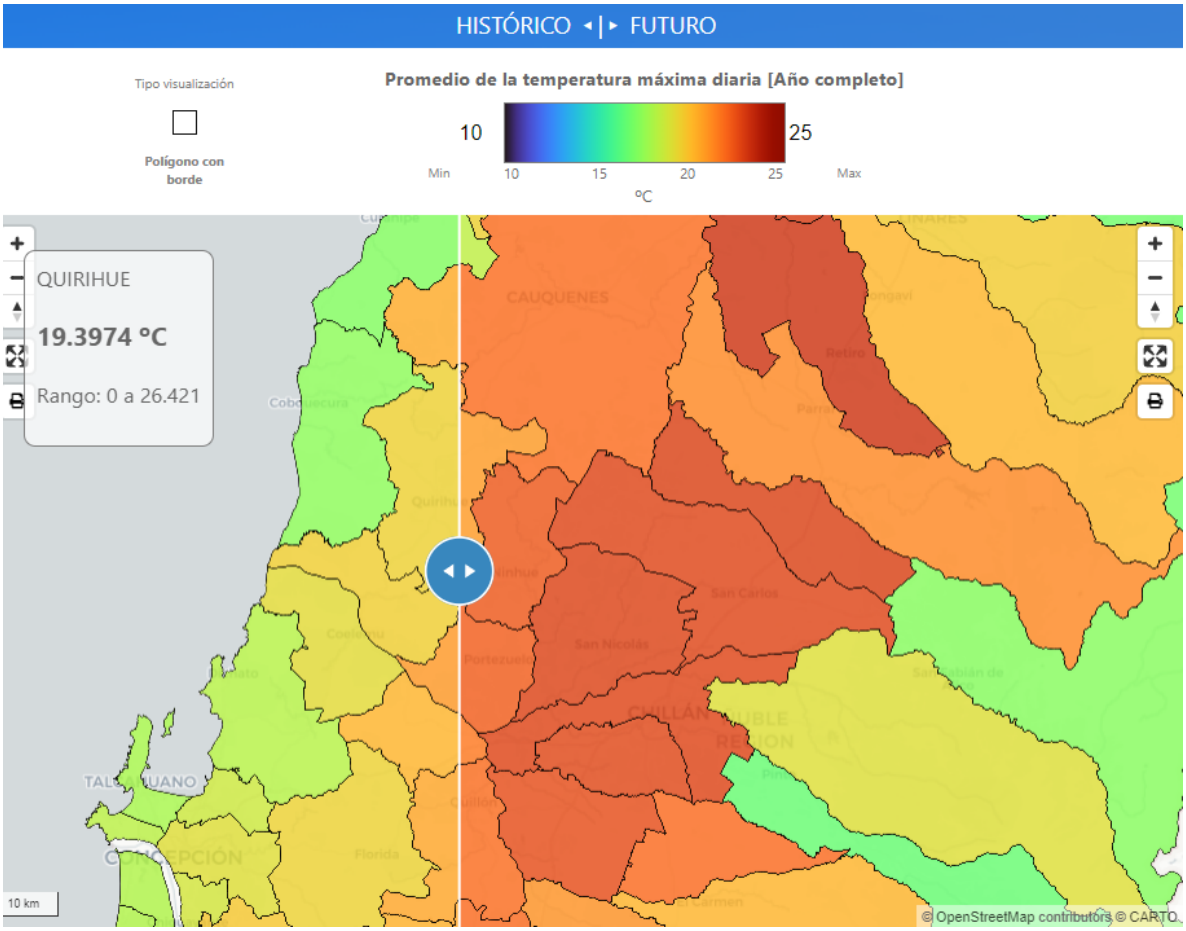
3.4.1 Cambio Climático

Se revisan las proyecciones de cambio climático en la región, incluyendo series de precipitaciones, temperatura y otros parámetros disponibles en los informes, estudios, análisis técnicos, planes estratégicos o de acción y otros documentos o estrategias existentes disponibles en los portales de instituciones del estado (por ejemplo en la SISS, DGA, CNR, los mapas de riesgo climático del MMA, entre otros), de centros de investigación de universidades (Universidad de Chile, Universidad Católica, Universidad de Concepción, Universidad Austral, entre otras) o temáticos (tales como el CR2).

Esto permite identificar, en general, las forzantes que inciden en el riesgo climático en el territorio, los cuales se presentan en una cartografía adecuada que permita una mejor comprensión de la variación espacial y temporal de cada parámetro. Esta cartografía incluye al menos las precipitaciones, temperaturas y eventos de tormenta que se encuentren disponibles, actual y futura.

Estas forzantes pueden ser descritas como amenazas, y como tales han sido abordadas en el Atlas de Riesgos Climáticos, ARClim.

Figura 3-2. Promedio de la temperatura máxima diaria (año completo) ARClim



Fuente: Atlas de Riesgos Climáticos, ARClim

Figura 3-3. Promedio de la temperatura máxima diaria en Cobquecura

Fuente: Atlas de Riesgos Climáticos, ARClim

El Ministerio del Medio Ambiente mantiene disponible a consultas y revisión de datos el proyecto ARClim (Atlas de Riesgos Climáticos), desarrollado por el Centro de Investigación del Clima y la Resiliencia (CR2) y el Centro de Cambio Global (CCG - Universidad Católica de Chile), con la colaboración de diversas instituciones nacionales e internacionales. El objetivo principal de ARClim es desarrollar y presentar cartografías de riesgo relacionados al cambio climático para Chile, el cual

lo ha convertido en una herramienta importante para el diseño de políticas públicas y la implementación de medidas de adaptación.

ARClim estima el riesgo climático a partir de su exposición, sensibilidad y el cambio en el elemento climático al cual puede reaccionar, al cual le denominaron amenaza. La amenaza considera el cambio en el clima entre el pasado reciente (1980 - 2010) y el futuro mediano (2035 - 2065).

En ese contexto, son revisadas y consultadas las siguientes amenazas climáticas a nivel regional y de cuenca, tanto para el período pasado reciente (1980 – 2010) y el período futuro (2035 – 2065):

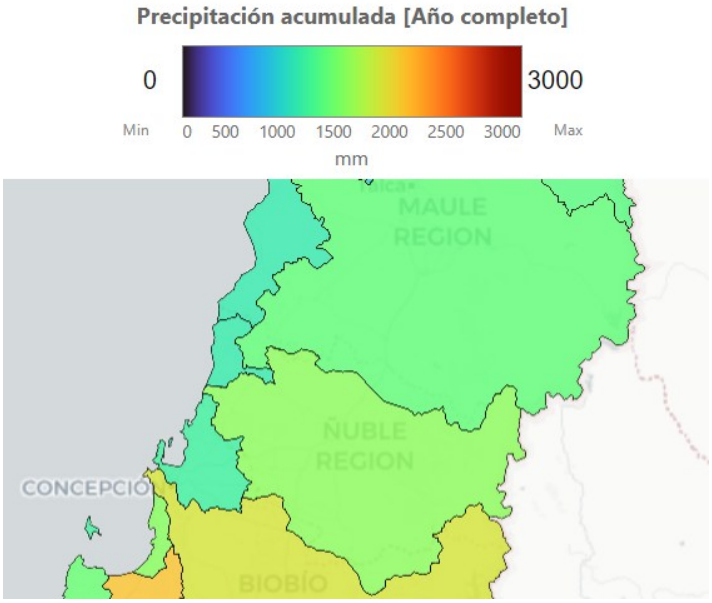
- Precipitación.
    - Precipitación acumulada anual.
    - Precipitación acumulada en el semestre de verano (octubre – marzo).
    - Frecuencia de sequía anual.
    - Frecuencia de sequía en el semestre de verano.
- Temperatura.
    - Temperatura media anual.
    - Temperatura media en el semestre de verano.
    - Temperatura media en invierno (junio – julio – agosto).
    - Olas de calor anuales.

La estimación de los datos climáticos del período futuro se basó en los resultados de diversos modelos globales de proyección del clima (Modelos de Circulación General, GCM), a través de la estimación de escenarios de cambio climático pesimistas en términos de emisiones de gases con efecto invernadero (RCP 8.5).

3.4.1.1 Precipitaciones

La Figura 3-19 muestra la precipitación acumulada anual del período pasado reciente (1980 – 2010), donde se puede observar que a nivel regional se tienen precipitaciones en torno a los 1.450 mm/año. A nivel geográfico, dentro del área de estudio se observa la influencia de 6 cuencas. La cuenca más al norte de la región (río Maule) posee precipitaciones en torno a los 1.300 mm/año. Hacia el sur del territorio continental las precipitaciones aumentan alcanzando los 1.450 mm/año en la cuenca del río Itata; y los 1.750 mm/año en la cuenca del río Bio-Bio. Por último, las lluvias de las cuencas costeras muestran las menores precipitaciones de la zona, registrando cerca de 1.000 mm/año en las cuencas costeras Maule y límite región, las cuencas costeras entre límite región y río Itata, y en las cuencas costeras e islas entre río Itata y río Bio-Bio.

Figura 3-19: Precipitación Acumulada Anual por cuenca de la Región de Ñuble, período 1980 – 2010



Fuente: Elaboración propia en base al Ministerio del Medio Ambiente (2023).

La estimación a futuro de la precipitación acumulada anual en las cuencas que componen la región muestra que existirá una disminución general de las precipitaciones en todo el territorio, presentando una mayor variación en el sector norte que se va atenuando hacia el sur. La Tabla 3-19 muestra las precipitaciones a nivel de cuenta, tanto para el período pasado reciente, futuro mediano y la diferencia porcentual entre cada período estudiado.

Tabla 3-19: Diferencias de Precipitación Acumulada Anual en las cuencas de la Región de Ñuble, períodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065

Cuencas Región de Ñuble	Precipitación Acumulada Anual 1980 – 2010 (mm)	Precipitación Acumulada Anual 2035 – 2065 (mm)	Diferencia (%)
Río Maule	1.279	1.062	-16,9
Río Itata	1.456	1.221	-16,1
Rio Bio-Bio	1.760	1.504	-14,5
Costeras Maule y Limite Región	1.020	848	-16,8
Costeras entre limite Región y R. Itata	1.022	855	-16,3
Costeras e Islas entre Río Itata y río Bio-Bio	1.088	909	-16,4
Total	**7.624**	**6.400**	**-16,1**
Promedio	**1.271**	**1.067**	**-16,2**

Fuente: Elaboración propia en base al Ministerio del Medio Ambiente (2023).

Por otra parte, ARClim también permite observar y comparar las precipitaciones acumuladas que ocurren durante el período estival, es decir, entre los meses de octubre y marzo, tanto para el período 1980 - 2010, como para la estimación futura al 2035 - 2065. La Tabla 3-20 presenta la comparación entre precipitaciones del período pasado y futuro en la región a escala de cuenca.

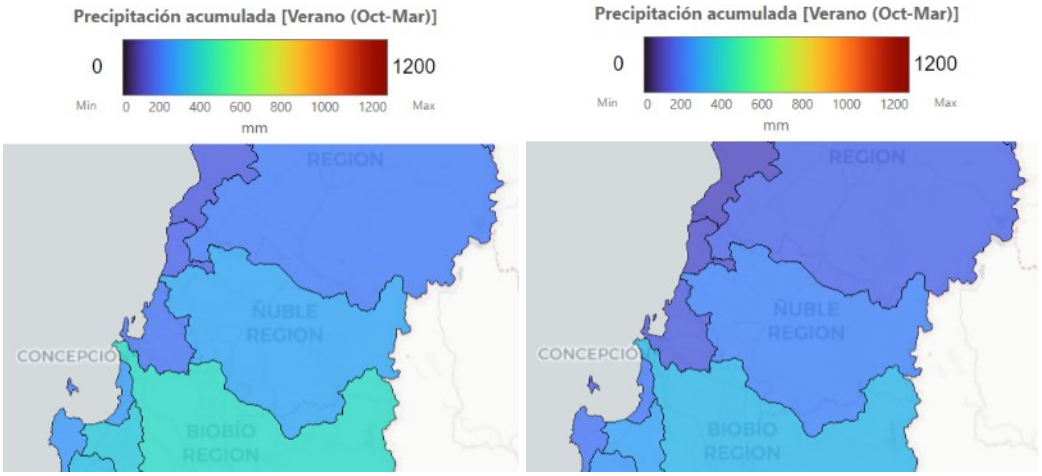
A modo general, la Tabla 3-20 muestra el valor absoluto de la disminución estimada de las precipitaciones durante el período de verano, en donde es posible observar que las cuencas rondan los 100 - 200 mm durante el período estival, a excepción de las 2 más ubicadas al sur (río Itata y río Bio-Bio) que alcanzan 247 mm y 360 mm respectivamente. ARClim proyecta que en el período 2035 – 2065, la precipitación en período estival disminuya un 23,8% en promedio, lo que se traduce en áreas que reciben menos de 100 mm durante la temporada (cuencas costeras Maule y límite región), y una precipitación regional menor a 1.000 mm.

Tabla 3-20: Diferencias de Precipitación Acumulada en período Estival, en las cuencas de la Región de Ñuble, períodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065.

Cuencas Región de Ñuble	Precipitación Acumulada Período Estival 1980 – 2010 (mm)	Precipitación Acumulada Período Estival 2035 – 2065 (mm)	Diferencia (%)
Río Maule	177	138	-22,0
Río Itata	247	188	-23,9
Rio Bio-Bio	360	281	-22,0
Costeras Maule y Limite Región	121	89	-26,5
Costeras entre limite Región y R. Itata	138	102	-26,2
Costeras e Islas entre Río Itata y río Bio-Bio	165	123	-25,4
Total	**1.209**	**921**	**-23,8**
Promedio	**201**	**154**	**-24,3**

Fuente: Elaboración propia en base al Ministerio del Medio Ambiente (2023)

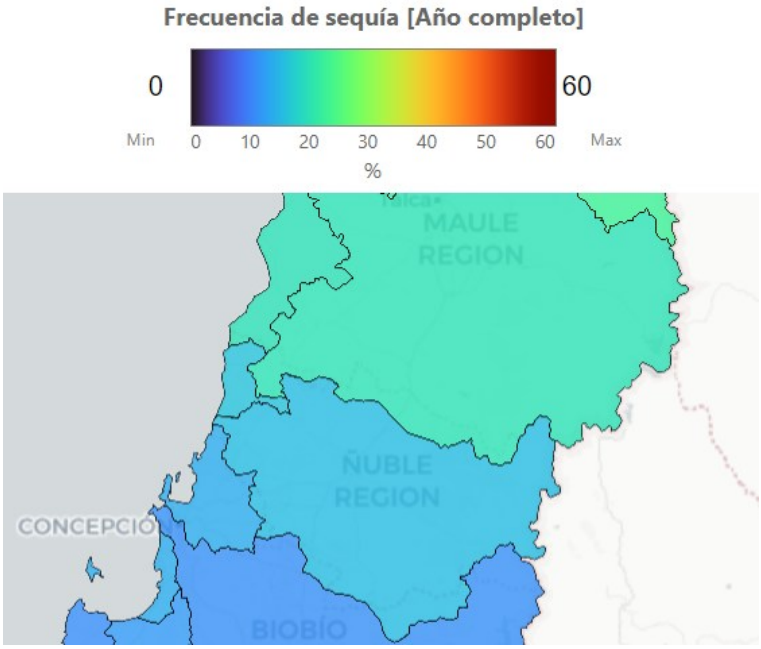
Figura 3-20: Precipitación Acumulada en período Estival por cuenca de la Región de Ñuble, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065.



Fuente: Elaboración propia en base al Ministerio del Medio Ambiente (2023).

Por otro lado, se define la frecuencia de sequía obtenida desde ARClim como: "Frecuencia de períodos en que la precipitación acumulada es menor al 75% del promedio de la precipitación acumulada en el período de referencia (1980 a 2010)". En la Figura 3-21 se presenta la frecuencia de sequía anual del período pasado reciente (1980 – 2010), donde se puede observar que a nivel regional se tiene una frecuencia de sequía de 15,2%. A nivel de cuencas, en la Tabla 3-21 se indican los valores asociados a cada cuenca perteneciente al área de estudio.

Figura 3-21: Frecuencia de Sequía Anual por cuenca de la Región de Ñuble, período 1980 – 2010



Fuente: Elaboración propia en base al Ministerio del Medio Ambiente (2023).

Tabla 3-21: Diferencias de Frecuencia de Sequía Anual en las cuencas de la Región de Ñuble, períodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065

Cuencas Región de Ñuble	Frecuencia de Sequía Anual 1980 – 2010 (%)	Frecuencia de Sequía Anual 2035 – 2065 (%)	Diferencia (%)
Río Maule	19,4	41,1	21,7
Río Itata	14,9	36,7	21,7
Rio Bio-Bio	10,8	30,4	19,6
Costeras Maule y Limite Región	19,1	40,1	20,9
Costeras entre limite Región y R. Itata	15,7	37,2	21,6
Costeras e Islas entre Río Itata y río Bio-Bio	13,3	34,9	21,5
Promedio	**15,6**	**36,7**	**21,2**

Fuente: Elaboración propia en base al Ministerio del Medio Ambiente (2023).

En cuanto al análisis del período estival, la Tabla 3-22 muestra el valor porcentual del aumento estimado en la frecuencia de sequía durante el período de verano, en donde es posible observar que esta variable disminuye conforme se avanza hacia el sur, desde un 36,1% en la cuenca del río

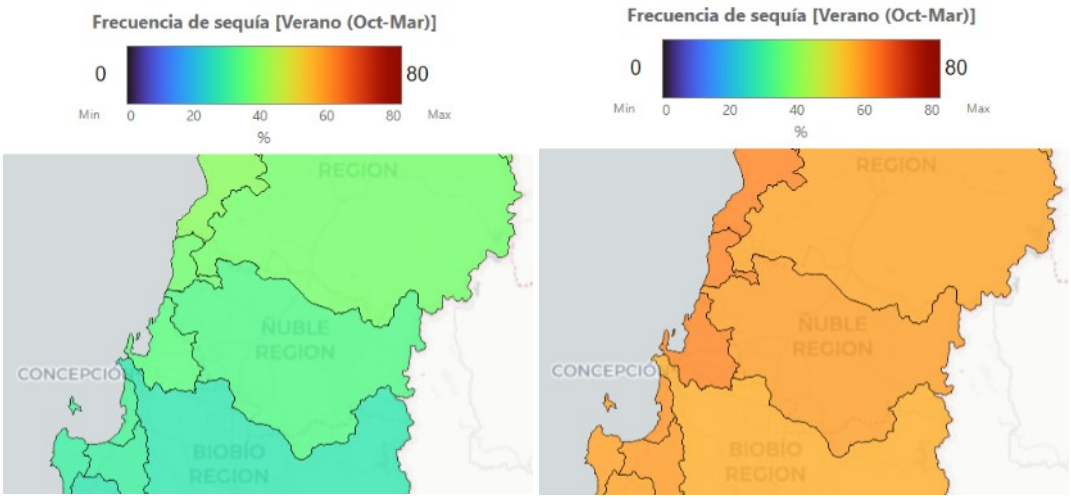
Maule hasta un 26,9% en la cuenca del río Bio-Bio; y aumenta al acercarse a la costa, encontrando valores que varían entre 33-39% para las 3 cuencas costeras. Las proyecciones de ARClim indican aumentos en la frecuencia de sequía del orden de 20-28%, alcanzando un 60% en las cuencas costeras estudiadas.

Tabla 3-22: Diferencias de Frecuencia de Sequía en período Estival, en las cuencas de la Región de Ñuble, períodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065

Cuencas Región de Ñuble	Frecuencia de Sequía Anual 1980 – 2010 (%)	Frecuencia de Sequía Anual 2035 – 2065 (%)	Diferencia (%)
Río Maule	36,1	56,1	20,0
Río Itata	32,0	57,0	24,9
Rio Bio-Bio	26,9	55,0	28,0
Costeras Maule y Limite Región	38,4	60,0	21,7
Costeras entre limite Región y R. Itata	35,7	60,0	24,3
Costeras e Islas entre Río Itata y río Bio-Bio	33,2	59,9	26,7
Promedio	**33,7**	**58,0**	**24,3**

Fuente: Elaboración propia en base al Ministerio del Medio Ambiente (2023).

Figura 3-22: Frecuencia de Sequía en período Estival por cuenca de la Región de Ñuble, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065

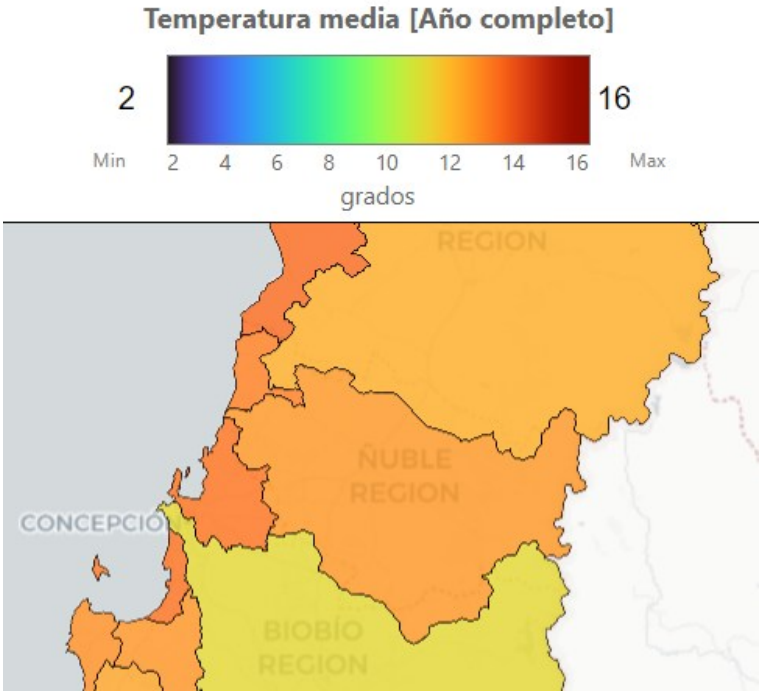


Fuente: Elaboración propia en base al Ministerio del Medio Ambiente (2023).

3.4.1.2 Temperatura

Las temperaturas en la Región de Ñuble se analizaron a nivel regional y de cuenca, tanto para el período pasado reciente como también su estimación futura, en base a los resultados obtenidos desde ARClim. A partir de esta plataforma se comparó la temperatura media anual entre ambos períodos mencionados anteriormente, los que se muestran en la Tabla 3-23. A su vez, se obtuvo el promedio de la temperatura máxima y el promedio de la temperatura mínima diaria, que se exponen en la Tabla 3-24 y Tabla 3-25, respectivamente.

Figura 3-23: Temperatura Media Anual por cuenca de la Región de Ñuble, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065



Fuente: Elaboración propia en base al Ministerio del Medio Ambiente (2023).

En general, se observa que en la Región de Ñuble la temperatura media anual del período 1980 – 2010 muestra un valor promedio de 12,1°C, con valores que oscilan entre 10,6°C y 13,0°C. Adicionalmente, se logró conocer que, según las proyecciones de ARClim la temperatura a futuro aumentaría en promedio 1,2°C a nivel regional, mientras que a nivel de cuenca oscila entre 1,1°C y 1,3°C. En cuanto a las temperaturas máximas y mínimas diarias, esta misma fuente proyecta un aumento promedio de temperatura de 1,4°C y 1,1°C respectivamente.

Tabla 3-23: Diferencias de Temperatura Media Anual en las cuencas de la Región de Ñuble, períodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065

Cuencas Región de Ñuble	Temperatura Media Anual 1980 – 2010 (°C)	Temperatura Media Anual 2035 – 2065 (°C)	Diferencia (°C)
Río Maule	11,6	13,0	1,3
Río Itata	12,1	13,4	1,3
Rio Bio-Bio	10,6	11,9	1,3
Costeras Maule y Limite Región	13,0	14,2	1,2
Costeras entre limite Región y R. Itata	12,6	13,7	1,1
Costeras e Islas entre Río Itata y río Bio-Bio	12,9	14,1	1,2
Promedio	**12,1**	**13,4**	**1,2**

Fuente: Elaboración propia en base al Ministerio del Medio Ambiente (2023).

Tabla 3-24: Diferencias de Temperatura Máxima Diaria en las cuencas de la Región de Ñuble, períodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065

Cuencas Región de Ñuble	Temperatura Promedio Máxima Diaria 1980 – 2010 (°C)	Temperatura Promedio Máxima Diaria 2035 – 2065 (°C)	Diferencia (°C)
Río Maule	18,3	19,8	1,5
Río Itata	18,8	20,3	1,4
Rio Bio-Bio	16,9	18,5	1,6
Costeras Maule y Limite Región	18,1	19,3	1,3
Costeras entre limite Región y R. Itata	17,5	18,7	1,2
Costeras e Islas entre Río Itata y río Bio-Bio	18,7	20,0	1,3
Promedio	**18,0**	**19,4**	**1,4**

Fuente: Elaboración propia en base al Ministerio del Medio Ambiente (2023).

Tabla 3-25: Diferencias de Temperatura Mínima Diaria en las cuencas de la Región de Ñuble, períodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065.

Cuencas Región de Ñuble	Temperatura Promedio Mínima Diaria 1980 – 2010 (°C)	Temperatura Promedio Mínima Diaria 2035 – 2065 (°C)	Diferencia (°C)
Río Maule	5,0	6,2	1,1
Río Itata	5,4	6,5	1,1
Rio Bio-Bio	4,2	5,3	1,1
Costeras Maule y Limite Región	8,0	9,0	1,1
Costeras entre limite Región y R. Itata	7,8	8,8	1,0
Costeras e Islas entre Río Itata y río Bio-Bio	7,0	8,1	1,1
Promedio	**6,2**	**7,3**	**1,1**

Fuente: Elaboración propia en base al Ministerio del Medio Ambiente (2023).

Por otra parte, ARClim permite también observar y comparar las temperaturas medias únicamente del período estival, durante el pasado reciente y futuro cercano. A modo general, la Región de Ñuble presenta un promedio de 15,6°C, con valores que oscilan entre 14,9°C y 15,7°C, y una previsión futura de 17,0°C, es decir, un aumento promedio de 1,4°C. El detalle a nivel de cuenca y su diferencia

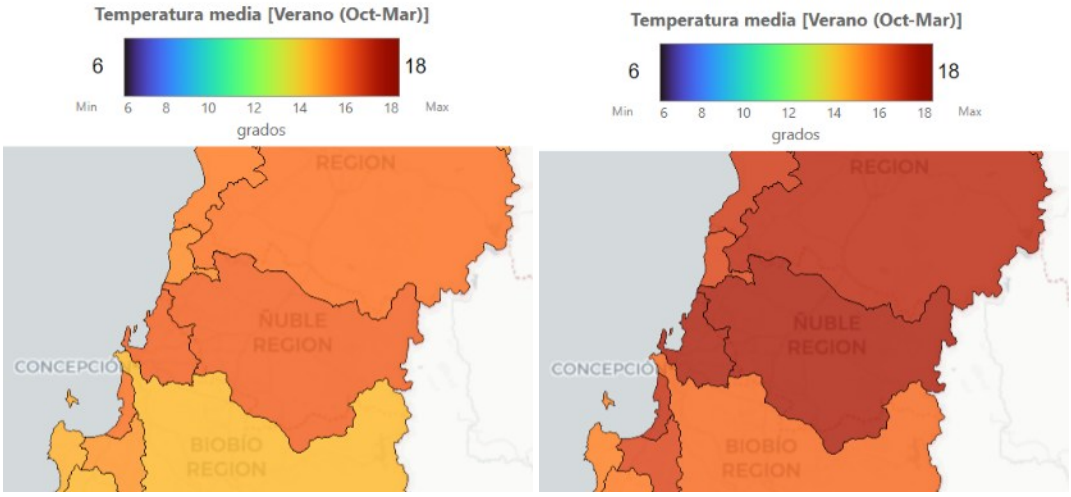
entre los distintos períodos estudiados se muestran en la Tabla 3-26, mientras la comparación temporal y espacial de la temperatura se muestra en la Figura 3-24.

Tabla 3-26: Diferencias de Temperatura Media en Período Estival, en las cuencas de la Región de Ñuble, períodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065.

Cuencas Región de Ñuble	T° Media Período Estival 1980 – 2010 (°C)	T° Media Período Estival 2035 – 2065 (°C)	Diferencia (°C)
Río Maule	15,4	16,8	1,4
Río Itata	15,7	17,0	1,3
Rio Bio-Bio	14,1	15,5	1,5
Costeras Maule y Limite Región	15,2	16,4	1,2
Costeras entre limite Región y R. Itata	14,9	16,2	1,2
Costeras e Islas entre Río Itata y río Bio-Bio	15,7	17,0	1,3
Promedio	**15,2**	**16,5**	**1,3**

Fuente: Elaboración propia en base al Ministerio del Medio Ambiente (2023).

Figura 3-24: Temperatura Media en período Estival por cuenca de la Región de Ñuble, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065



Fuente: Elaboración propia en base al Ministerio del Medio Ambiente (2023).

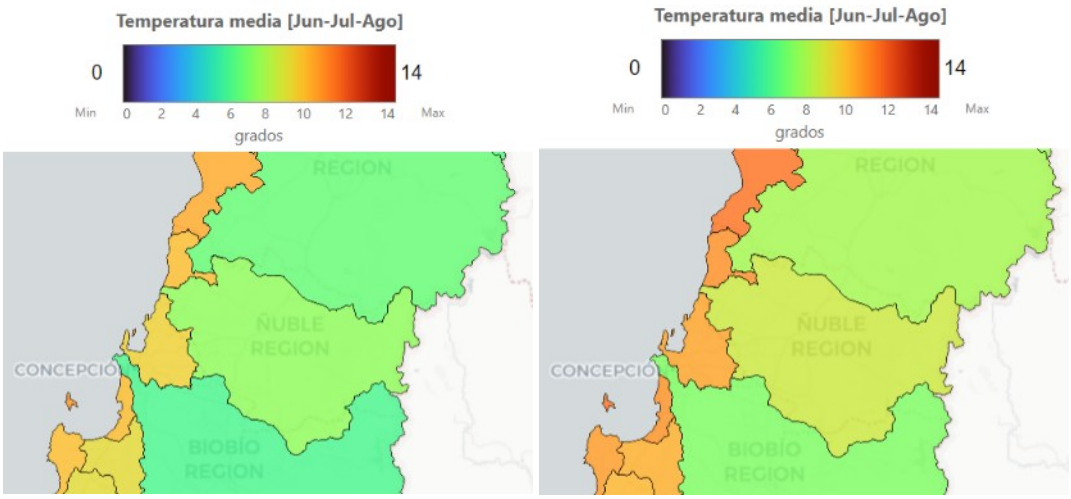
A continuación, se considera relevante conocer el promedio de las temperaturas medias durante el invierno (junio – julio – agosto), tanto para el período pasado reciente y futuro cercano. La región de Ñuble presenta un promedio de 6,9°C, con valores que oscilan entre 6,1°C y 9,8°C, y una previsión futura de 8,0°C, es decir, un aumento promedio de 1,1°C.

Tabla 3-27: Diferencias de Temperatura Media en invierno, en las cuencas de la Región de Ñuble, períodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065

Cuencas Región de Ñuble	Temperatura Media Invierno 1980 – 2010 (°C)	Temperatura Media Invierno 2035 – 2065 (°C)	Diferencia (°C)
Río Maule	6,1	7,2	1,2
Río Itata	6,9	8,0	1,1
Rio Bio-Bio	5,4	6,5	1,1
Costeras Maule y Limite Región	9,8	10,9	1,1
Costeras entre limite Región y R. Itata	9,3	10,3	1,0
Costeras e Islas entre Río Itata y río Bio-Bio	8,8	9,9	1,1
Promedio	**7,7**	**8,8**	**1,1**

Fuente: Elaboración propia en base al Ministerio del Medio Ambiente (2023).

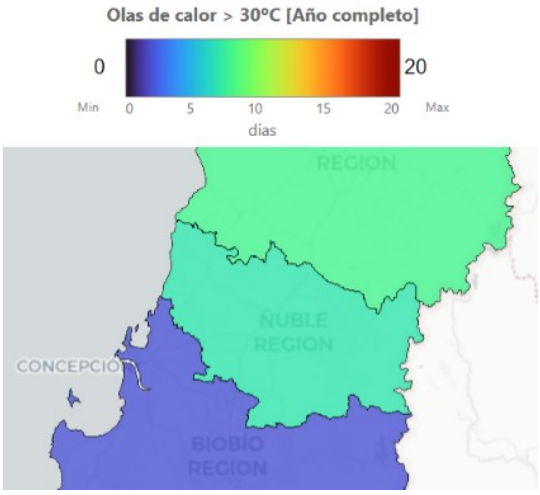
Figura 3-25: Temperatura Media en invierno por cuenca de la Región de Ñuble, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065



Fuente: Elaboración propia en base al Ministerio del Medio Ambiente (2023).

Finalmente, se estudia la ocurrencia de olas de calor a nivel regional y de cuencas, a escala anual. Esta variable se define como “Número de días que la temperatura máxima diaria supera 30 ºC durante 3 o más días seguidos”. En la Figura 3-26 se presenta la cantidad de olas de calor del período pasado reciente (1980 – 2010), donde se puede observar que a nivel regional se estiman 7 días de olas de calor por año, mientras que ARClim proyecta un estimado de 16 días para el período futuro cercano.

Figura 3-26: Olas de calor región, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065



Fuente: Elaboración propia en base al Ministerio del Medio Ambiente (2023).

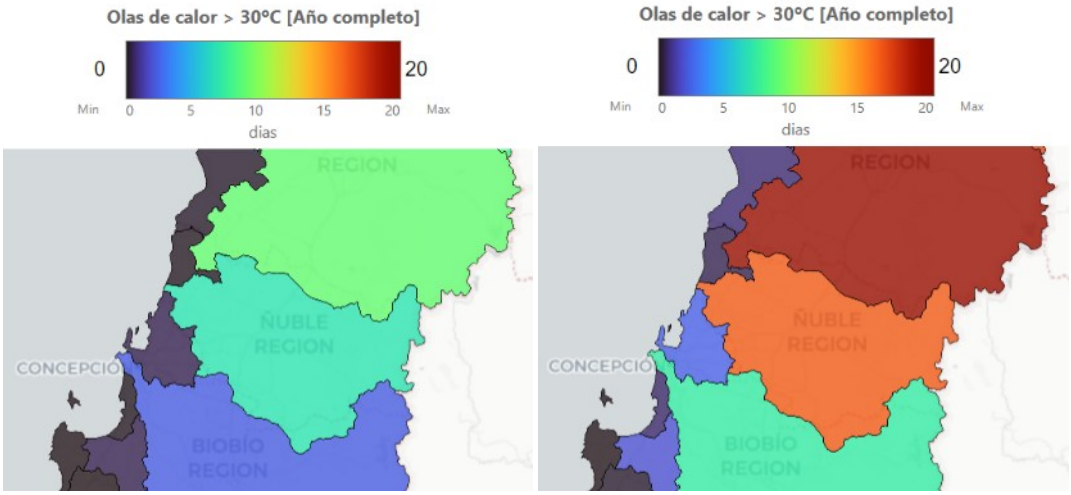
A nivel de cuencas, en la Tabla 3-28 se indican los valores asociados a cada cuenca perteneciente al área de estudio, encontrando valores que oscilan entre 0 y 9 días. Se observa que históricamente las cuencas costeras no presentan olas de calor, sin embargo, las proyecciones indican que este fenómeno empezará a presentarse con una frecuencia baja. En el caso de las cuencas interiores, de la Tabla 3-28 se desprende que existe una tendencia a la baja a medida que se transita hacia el sur, no obstante, las proyecciones muestran aumentos que van desde los 5 hasta los 10 días para el futuro cercano.

Tabla 3-28: Diferencias de olas de calor anuales, en las cuencas de la Región de Ñuble, períodos 1980 – 2010 y 2035 - 2065

Cuencas Región de Ñuble	Olas de calor anuales 1980 – 2010 (N° de días)	Olas de calor anuales 2035 – 2065 (N° de días)	Diferencia (N° de días)
Río Maule	9	19	10
Río Itata	7	16	9
Rio Bio-Bio	2	7	5
Costeras Maule y Limite Región	0	1	1
Costeras entre limite Región y R. Itata	0	0	0
Costeras e Islas entre Río Itata y río Bio-Bio	0	2	2
Promedio	**3**	**8**	**5**

Fuente: Elaboración propia en base al Ministerio del Medio Ambiente (2023).

Figura 3-27: Olas de calor anuales por cuenca de la Región de Ñuble, períodos 1980 – 2010 y 2035 – 2065



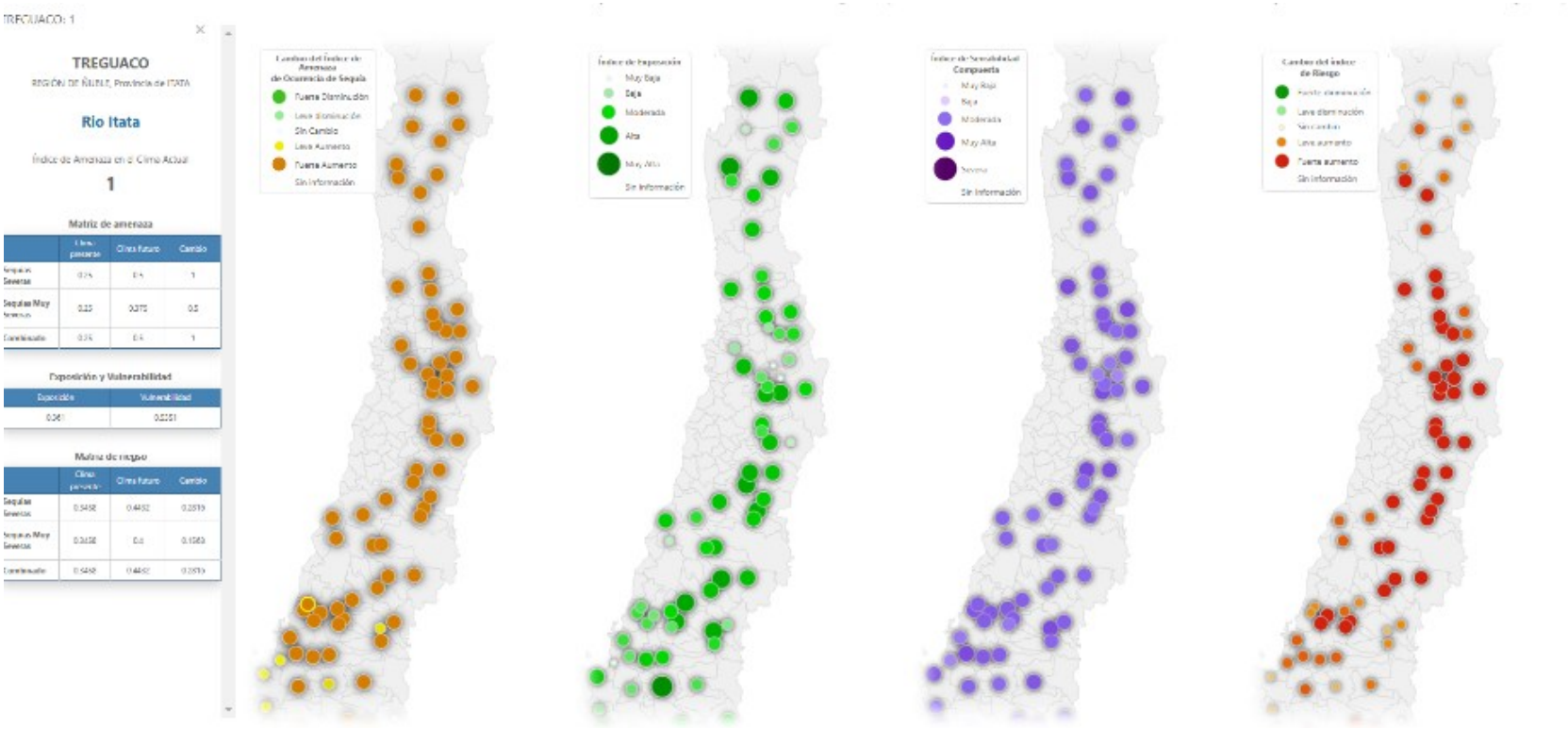
Fuente: Elaboración propia en base al Ministerio del Medio Ambiente (2023).

3.4.2 Factores de Riesgo Climático

A partir de la información disponible en ARClim, y otras fuentes a las que se tenga acceso, se presenta un diagnóstico espacial y conclusiones generales por cada uno de los apartados, mostrando, por ejemplo, en el caso de los factores de riesgo: cuáles son las zonas o territorios más propensos a sufrir escasez de agua, incendios forestales, desbordes de ríos, inundaciones de zonas urbanas, entre otros.

Los antecedentes recabados son presentados en un formato tal que posteriormente podrán ser usados transversalmente para todas las EHL de las comunas seleccionadas por el programa, generando economías de escala, pero por sobre todo asegurando la normalización de los datos y el análisis a nivel territorial.

Figura 3-4. Riesgo de Sequía Hidrológica en la comuna de Trehuaco



Fuente: Atlas de Riesgos Climáticos, ARClim

El Atlas de Riesgos Climáticos (ARClim), es un proyecto del Ministerio del Medio Ambiente (2020), desarrollado por el Centro de Investigación del Clima y la Resiliencia (CR2) y el Centro de Cambio Global (CCG-Universidad Católica de Chile), con la colaboración de otras instituciones nacionales e internacionales (https://arclim.mma.gob.cl/). ARClim contiene un conjunto de mapas de riesgos relacionados con el cambio climático para Chile, empleando un marco conceptual común y una base de datos consistente. ARClim incluye diversos sectores con cobertura nacional y detalle comunal o puntual, por lo que posee una resolución espacial que permite su utilización en la construcción de la política regional en cuestión para su posterior implementación en medidas de adaptación.

El **riesgo climático** resulta de la interacción de tres factores principales: amenaza, exposición y sensibilidad (ARClim). De esta forma el riesgo climático se puede entender como la probabilidad e intensidad esperada de impactos negativos sobre un territorio, los sistemas sociales y comunidades humanas que lo habitan, que resulta de sucesos o tendencias de naturaleza climática

Las **amenazas** corresponden a una condición climática cuya potencial ocurrencia puede resultar en pérdidas de vidas, accidentes y otros impactos en salud, como también en pérdidas de propiedad, infraestructura, medios de subsistencia, provisión de servicios, ecosistemas y recursos ambientales. La **exposición** resulta de la presencia de personas, medios de subsistencia, servicios y recursos ambientales, infraestructura, o activos económicos, sociales o culturales, en lugares que podrían verse afectados negativamente; mientras que la **sensibilidad** es determinada por todos los factores no climáticos que afectan directamente las consecuencias de un evento climático. Lo anterior incluye atributos físicos (como por ejemplo el material de construcción de las viviendas, el tipo de suelo agrícola), sociales, económicos y culturales (como la estructura demográfica) del sector o subsector.

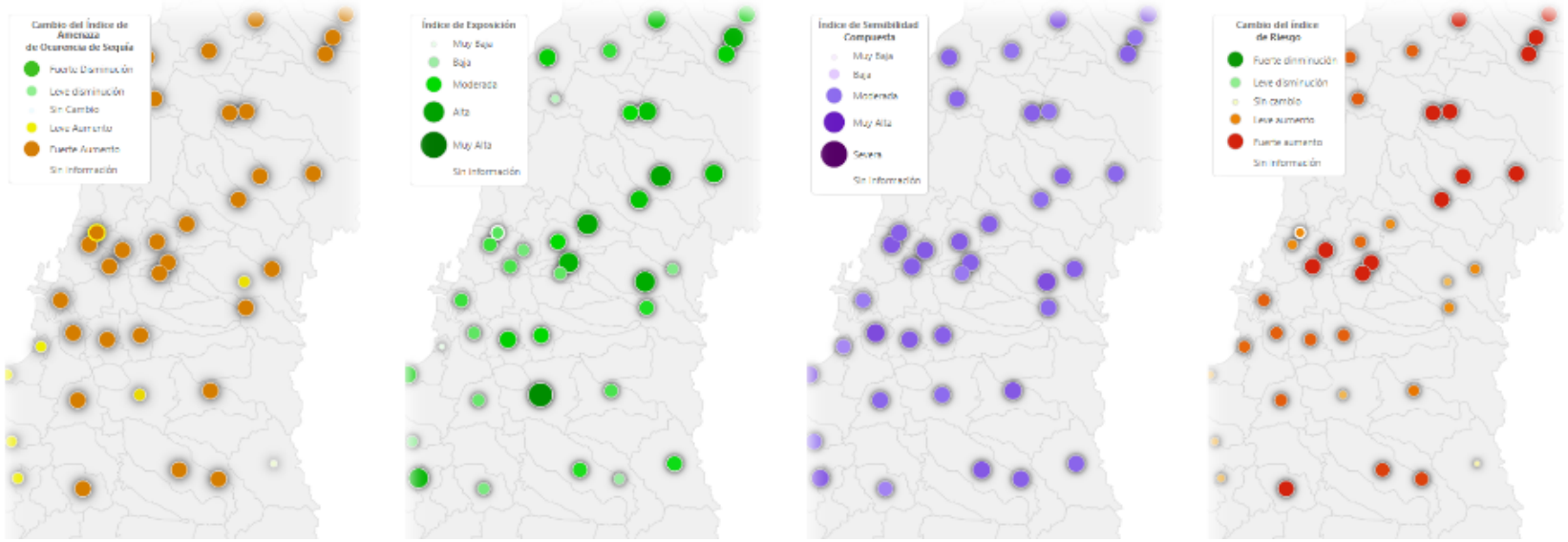
A partir de estas definiciones, el Atlas de Riegos Climáticos (ARClim) ha desarrollado una serie de mapas de riesgo para distintos sectores, como Agricultura, Salud y Bienestar humano, Bosques Nativos, Acuicultura, Infraestructura Costera, Recursos hídricos, Turismo, Pesca Artesanal, Biodiversidad, Plantaciones Forestales, Minería y Energía Eléctrica.

La información incluida en esta herramienta es tomada como insumo para el dimensionamiento de la amenaza de eventos extremos de sequía e inundación. Como principales temas a evaluar en el marco de eventos extremos, en este caso se han tomado para el análisis los eventos de sequía, de altas precipitaciones ocurridas en cortos períodos de tiempo (grandes tormentas), remociones en masa e incendios forestales.

3.4.2.1 Sequía y escasez

En primer lugar, se tiene el mapa de sequías hidrológicas, el cual muestra los efectos adversos de sequías hidrológicas en distintas comunas del país, considerando puntos específicos a lo largo del principal cauce dentro de la comuna. La sequía hidrológica contempla un aumento de la frecuencia de los caudales bajos y la disminución en la magnitud de los caudales extremos bajos.

Figura 3-5. Riesgo de sequía hidrológica en el área de estudio



Fuente: Atlas de Riesgos Climáticos, ARClim (2024).

Según ARClim, se proyecta una significativa reducción en la disponibilidad de agua, representada por el aumento en el índice de riesgo de sequía hacia el año 2060, que se estima alcance valores de entre un 28% en la zona costera y un 64% en la zona interior. Esto podría deberse principalmente a la disminución de las precipitaciones, y podría verse afectado también por el retroceso de los glaciares andinos.

En el eje de seguridad hídrica ante eventos extremos a nivel regional, desde la perspectiva de situaciones de sequía, la DGA posee diversos instrumentos para manejar y restringir la utilización del recurso hídrico, entre los que se encuentran:

- Decreto de escasez hídrica: El presidente de la República, a petición y con informe de la Dirección General de Aguas, podrá declarar zonas de escasez hídrica ante una situación de severa sequía por un período máximo de un año, prorrogable sucesivamente, previo informe de la citada Dirección, para cada período de prórroga (Chile, 2022).
- Declaración de agotamiento de aguas superficiales: La declaración de agotamiento es un instrumento que dispone la DGA para señalar que en la fuente natural de agua superficial respectiva (río, lago, laguna u otro), se agotó la disponibilidad del recurso hídrico para la constitución de nuevos derechos de aprovechamiento de aguas superficiales de tipo consuntivo y ejercicio permanentes. Esta declaración no impide la constitución de nuevos derechos de tipo no consuntivo o consuntivo de ejercicio eventual (SINIA MOP, 2024).
- Áreas de restricción de aguas subterráneas: La declaración de área de restricción de aguas subterráneas es un instrumento utilizado por la Dirección General de Aguas para proteger Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común (SHAC) donde exista grave riesgo de descenso en los niveles de agua con el consiguiente perjuicio a los derechos de terceros establecidos en él, o bien, cuando los informes técnicos emitidos por el Servicio demuestren que está en peligro la sustentabilidad del acuífero. Una vez emitida esta declaración, la DGA sólo podrá otorgar derechos de aprovechamiento con carácter provisional (SINIA MOP, 2024).
- Zonas de prohibición de aguas subterráneas: La declaración de zona de prohibición es un mecanismo mediante el cual la DGA protege la sustentabilidad de un acuífero. Esta declaración, a diferencia del área de restricción, se produce cuando la disponibilidad del recurso hídrico se encuentra totalmente comprometida tanto en carácter de definitivo como provisional, por lo que no es posible constituir nuevos derechos de aprovechamiento (SINIA MOP, 2024).

En esta línea, se realiza un análisis de estos instrumentos en el área del proyecto, encontrando que desde el año 2008 al 2023 se registran 5 decretos escasez, y 2 resoluciones que declaran el agotamiento de recursos superficiales, esto puede ser en su totalidad o en una parte de la región. Estos decretos de escasez se han dictado con el objeto de proveer determinadas herramientas a usuarios del agua y a la población en general para reducir al mínimo los daños derivados de la sequía. La declaración de este tipo de situaciones da atribuciones a la DGA para establecer criterios y delimitaciones para las autorizaciones de extracción de aguas. En esta línea, la Tabla 3-29 y Tabla

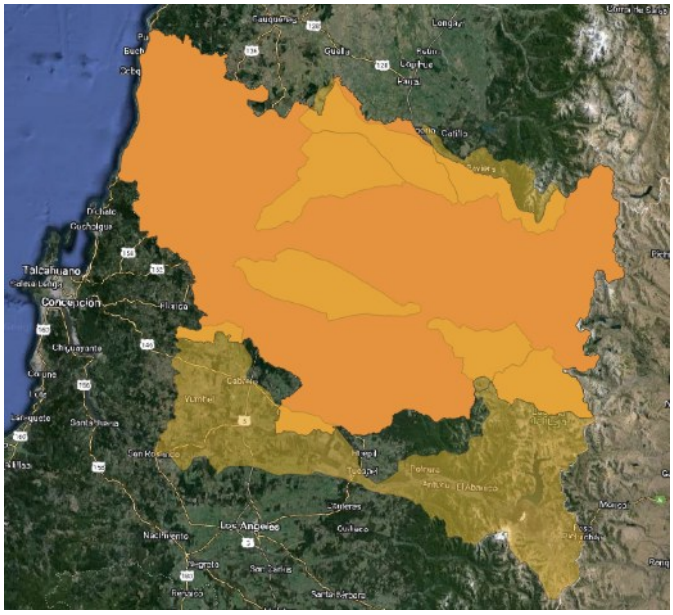
3-30 presentan el listado de decretos de escasez y declaraciones de agotamiento mencionados, y sus áreas de afectación se representan en la Figura 3-28 y Figura 3-29.

Tabla 3-29. Listado de decretos de escasez que abarcan total o parcialmente a la región de Ñuble

Año	Región	Decreto	Fecha de Caducidad	Cuenca/Comuna/Provincia
2008	Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana, O'Higgins y Biobío	N° 125 de 29 de enero	29 de julio de 2008	Cuenca de los ríos Cogotí, Combarbalá y Pama, ubicados en la provincia de Limarí, la cuenca del río Illapel y Chalinga en la provincia de Choapa, de la región de Coquimbo; las cuencas de los ríos Petorca y Ligua, ubicados en la provincia de Petorca, de la región de Valparaíso; las cuencas de los ríos y esteros del sector de secano ubicado en la comuna de San Pedro, provincia de Melipilla, región Metropolitana; las cuencas de los ríos y esteros, ubicados en el sector de secano de la provincia de Cardenal Caro, región de O'Higgins; las cuencas de los ríos Ñiquén y Perquilauquén, Changaral y Larqui, ubicados en la región del Biobío.
2008	Coquimbo, Valparaíso, Metropolitana, Maule y Biobío	N°153 de 15 de febrero	15 de agosto de 2008	Cuenca de los esteros Canela y Pupío en la provincia de Choapa; las cuencas de los ríos y esteros de la comuna de Zapallar; de los esteros Huaquén y Los Molles en la provincia de Petorca; las cuencas de los ríos y esteros de las comunas de Alhué y Melipilla; las cuencas de los ríos y esteros de las comunas de Colina y Til-Til; la cuenca del río Putagán en la provincia de Linares y la cuenca del río Renegado en la provincia de Ñuble.
2009	Biobío	N°110 de 4 de febrero	4 de agosto de 2009	Cuenca de los ríos Ñiquén y Perquilauquén
2014	Biobío	N° 18 de 08 de enero	08 de julio de 2014	Cuenca del río Laja.
2023	Ñuble	N° 66 de 21 de abril	21 de abril de 2024	Región de Ñuble.

Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Figura 3-28. Decretos de escasez que abarcan total o parcialmente a la región de Ñuble



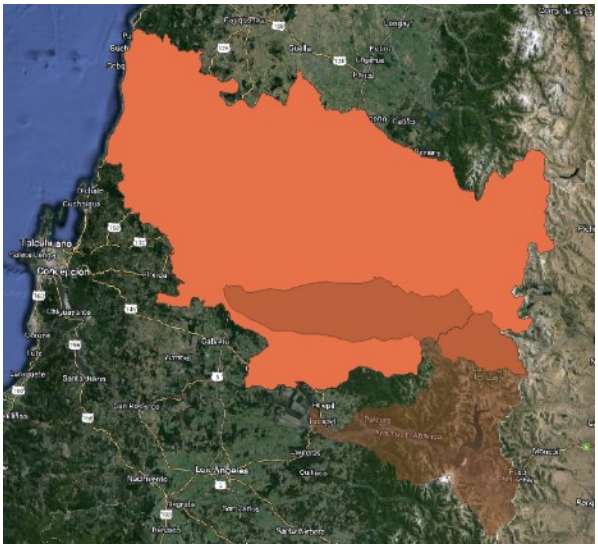
Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Tabla 3-30. Listado de declaraciones de agotamiento que abarcan total o parcialmente a región de Ñuble

Año	Región	Resolución DGA	Fecha Resolución	Cuenca/Comuna/Provincia
1952	Biobío	N°158	25 de agosto de 1952	Río Diguillín y sus afluentes.
1994	Biobío	N°1858	21 de abril de 1994	Río Laja desde sus nacientes y bocatoma canal Siberia.

Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

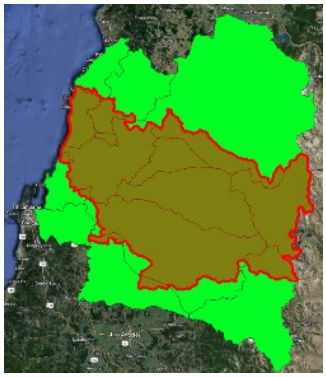
Figura 3-29. Declaraciones de agotamiento que abarcan total o parcialmente a la región de Ñuble



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Desde el punto de vista de aguas subterráneas, no se registran documentos que declaren áreas de protección ni zonas de prohibición que afecten a la región de Ñuble. Como se observa en la Figura 3-30, de los 14 Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común (SHAC) de la zona de estudio, los 14 se encuentran abiertos.

Figura 3-30. SHAC en el área de estudio. En rojo las Zonas de Prohibición, en amarillo las Áreas de Restricción y en verde los SHAC abiertos



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Por otro lado, la declaración de Emergencia Agrícola por déficit hídrico es una herramienta del Ministerio de Agricultura para entregar ayuda y apoyo eficaz para aquellas zonas de nuestro país afectadas por la baja disponibilidad de agua. Este instrumento permite destinar recursos del presupuesto del año en curso para el financiamiento de medidas, como la entrega de forraje o de alimento para abejas, y es declarado por solicitud de cada Delegación Presidencial Regional. La Emergencia Agrícola por déficit hídrico es declarada por el Ministerio de Agricultura a través de una

resolución que determina el fenómeno climático que causa la emergencia y las comunas que se incluyen en la declaración. (MINAGRI, 2024).

Dentro de la región de Ñuble, la provincia Diguillín se encuentra declarada como zona de emergencia agrícola hasta el 30 de septiembre de 2024, considerando solo la comuna de Quillón dentro del área de estudio.

3.4.2.2 Eventos Hidrometeorológicos

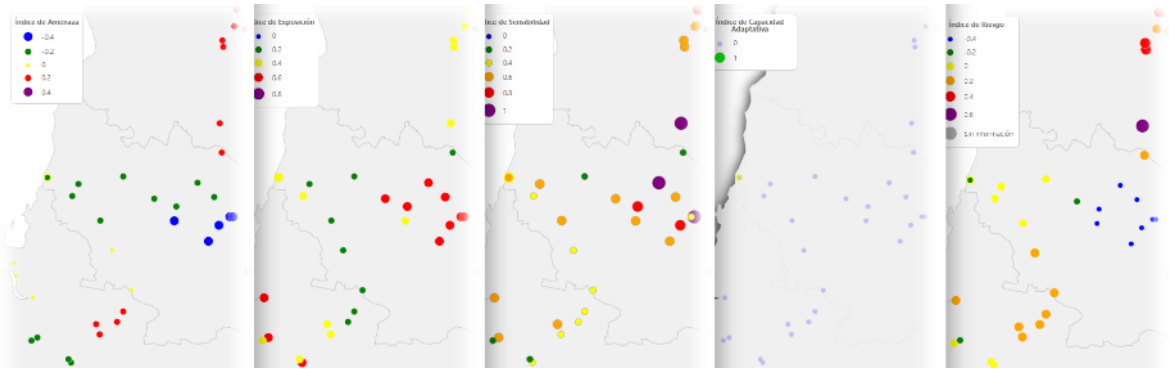
Se entiende por eventos hidrometeorológicos a aquellos generados por la acción de agentes atmosféricos, e.g., lluvias extremas, inundaciones pluviales, fluviales, costeras y lacustres; heladas; sequías; ondas cálidas y gélidas, etc.

Se define como inundación fluvial la invasión de un territorio por el escurrimiento descontrolado de un flujo fluvial, debido a la ocurrencia de caudales extremos. Las aguas desbordan de su cauce habitual, invaden el lecho mayor del río o las llanuras de inundación, terrazas inferiores y paleocauces (Mardones, 2001). Entre los factores que explican la ocurrencia de inundaciones está la topografía, donde la pendiente es un elemento primordial, las características de los sedimentos en el entorno del lecho que sufre la crecida, la influencia antrópica en las riberas y otros factores externos como la intensidad de la lluvia, las características hidrológicas y el estado del suelo y la vegetación en la cuenca de drenaje. Las zonas inundables y potencialmente inundables corresponden a las áreas ocupadas por las aguas provenientes de ríos, esteros y canales.

Por su parte, un anegamiento se entiende como la acumulación temporal de aguas lluvias en una determinada porción de territorio, dada generalmente por una situación de desbalance entre el volumen de la lluvia precipitada en un determinado lapso de tiempo y la capacidad de evacuación de un suelo dado (Ferrando Acuña, 2006). Pueden presentarse complicaciones debido a algunos factores asociados a este último elemento, las que derivan de la topografía de la zona o cambios en la permeabilidad y la saturación del suelo, ya sea por causas naturales o artificiales.

En esta línea, se tiene el mapa de inundaciones por desbordes de ríos, el cual muestra los efectos de inundaciones generadas por precipitaciones extremas de período de retorno de 100 años, las cuales aumentan los caudales en esteros y ríos, incrementando la altura de escurrimiento. Dependiendo de las condiciones del río, este aumento podría generar desbordes en los cauces, lo que comúnmente define áreas inundadas en los centros poblados que colindan con los ríos.

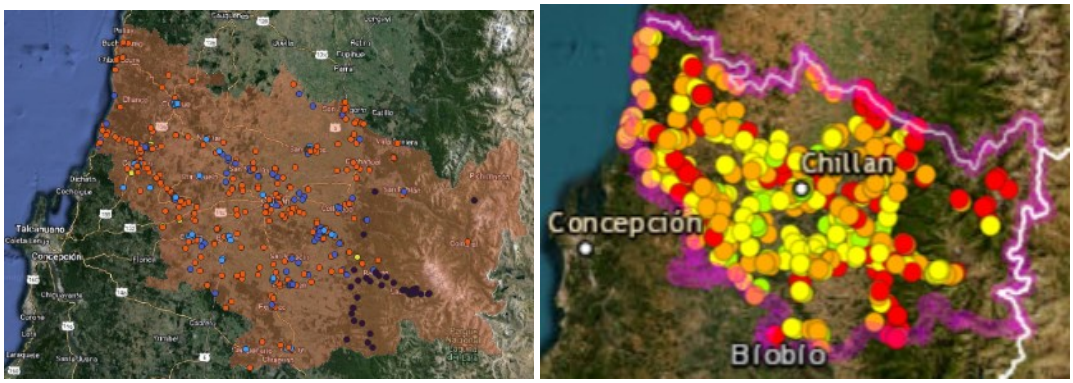
Figura 3-6. Riesgo de inundaciones por desbordes de ríos en el área de estudio



Fuente: Atlas de Riesgos Climáticos, ARClim (2024).

En cuanto a los eventos asociados a esta problemática, SENAPRED entrega su levantamiento de "Puntos críticos programa invierno 2024", con el objetivo de facilitar la realización de diagnósticos territoriales y contar con información de base para una gestión preventiva, que tienda a fortalecer las acciones de mitigación y preparación del Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres en los niveles comunales, provinciales, regionales y sectoriales, frente a situaciones como desborde de cauces, anegamiento de caminos, colapso de alcantarillados y colectores de aguas lluvias, entre otros.

Figura 3-31. Puntos Críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, eventos hidrometeorológicos, región de Ñuble



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

Tabla 3-31. Frecuencia de puntos críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, eventos hidrometeorológicos, región de Ñuble

Tipo de punto crítico	Frecuencia
Acumulación de nieve	61
Anegamiento de caminos/pasos a desnivel	88
Colapsos colectores de aguas lluvia/alcantarillados	88
Flujos de barro/detritos (Aluvión)	5
Inundación por desborde de cauce	304
Total	**546**

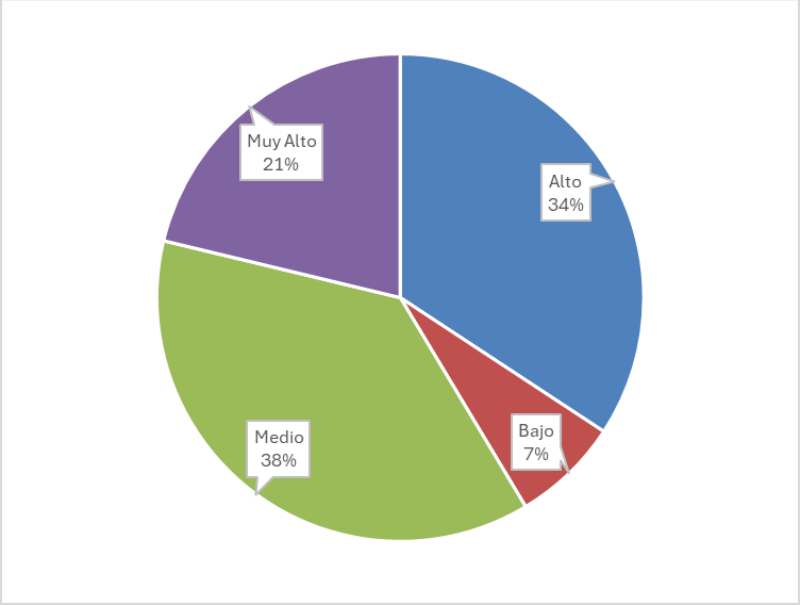
Fuente: Elaboración propia en base a SENAPRED (2024).

Los 546 eventos han sido clasificados por SENAPRED según su nivel de riesgo, considerándolos como nivel de riesgo bajo, medio, alto y muy alto. El nivel de riesgo es determinado de acuerdo con la percepción del riesgo comunal, considerando la afectación e impactos que se producen por eventos meteorológicos en los siguientes ámbitos:

- Viviendas (con daño mayor o destruidas).
- Servicios básicos (agua potable, servicios sanitarios, energía, telefonía, gas y combustibles).
- Infraestructura crítica (salud, educación, líneas vitales tales como; caminos, puertos, aeropuertos y ABC; servicios médicos de urgencia, Bomberos y Carabineros).
- Aislamiento (pérdida total de conectividad y accesibilidad).
- Pérdida de cultivos.

De esta forma, en la región el 21% de los puntos críticos clasifican con un nivel de riesgo muy alto, mientras que el 34% clasifica con nivel de riesgo alto, el 38% con nivel de riesgo medio y el 7% con nivel de riesgo bajo. Esto puede verse graficado en la Figura 3-7.

Figura 3-7. Distribución porcentual de la clasificación de riesgo de los puntos críticos de eventos hidrometeorológicos identificados dentro de la zona de estudio



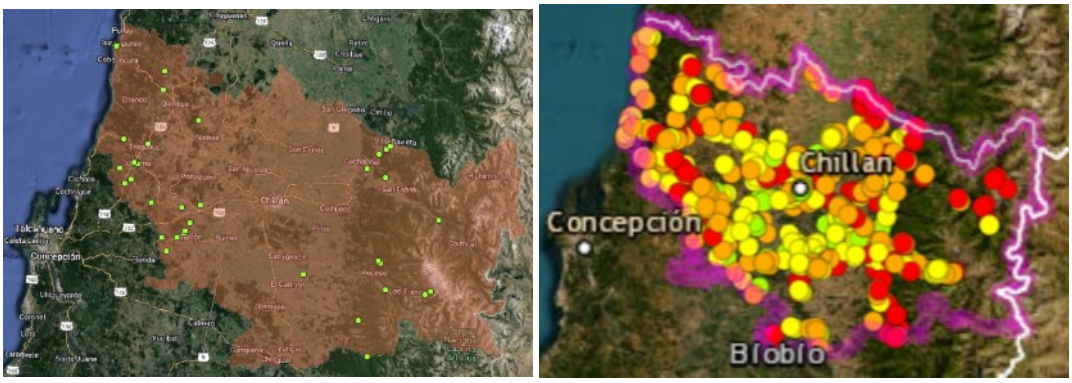
Fuente: Elaboración propia en base a SENAPRED (2024).

3.4.2.3 Remociones en masa

Se define remoción en masa como un movimiento descendente, por efectos de la gravedad, constituido por un volumen de material de roca, suelo o ambos (Cruden, 1991). Las condiciones climáticas y los activos procesos de erosión que han actuado durante los últimos miles de años, ayudan a que lugares como laderas de pendiente fuerte, sean muy propensos a la ocurrencia de fenómenos de remoción en masa. .

Al igual que en el apartado anterior, se toma como referencia la información entregada por SENAPRED a través de su plataforma de “Puntos críticos programa invierno 2024”, encontrando 40 puntos críticos en la comuna, los cuales se detallan en la Tabla 3-32.

Figura 3-32. Puntos Críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, remociones en masa, región de Ñuble



Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2024).

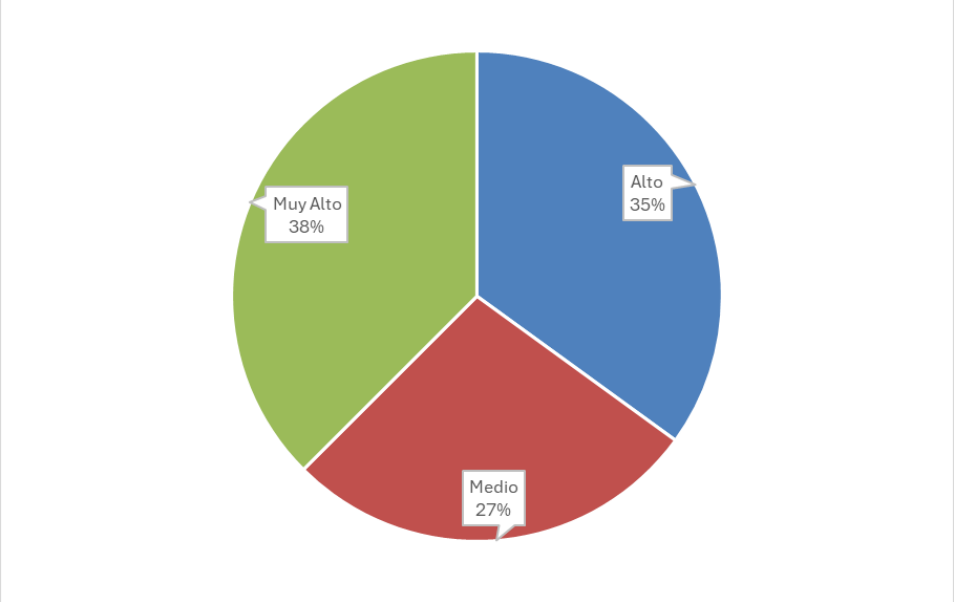
Tabla 3-32. Frecuencia de puntos críticos Programa de Invierno 2024 SENAPRED, remociones en masa, región de Ñuble

Tipo de punto crítico	Frecuencia
Deslizamiento/Derrumbe/Rodado/Caída	40
Total	**40**

Fuente: Elaboración propia en base a SENAPRED (2024).

Los 40 eventos han sido clasificados por SENAPRED según su nivel de riesgo, de esta forma, en la región el 38% de los puntos críticos clasifican con un nivel de riesgo muy alto, mientras que el 35% clasifica con nivel de riesgo alto y el 27% con nivel de riesgo medio. Esto puede verse graficado en la Figura 3-8.

Figura 3-8. Distribución porcentual de la clasificación de riesgo de los puntos críticos de remociones en masa identificados dentro de la zona de estudio



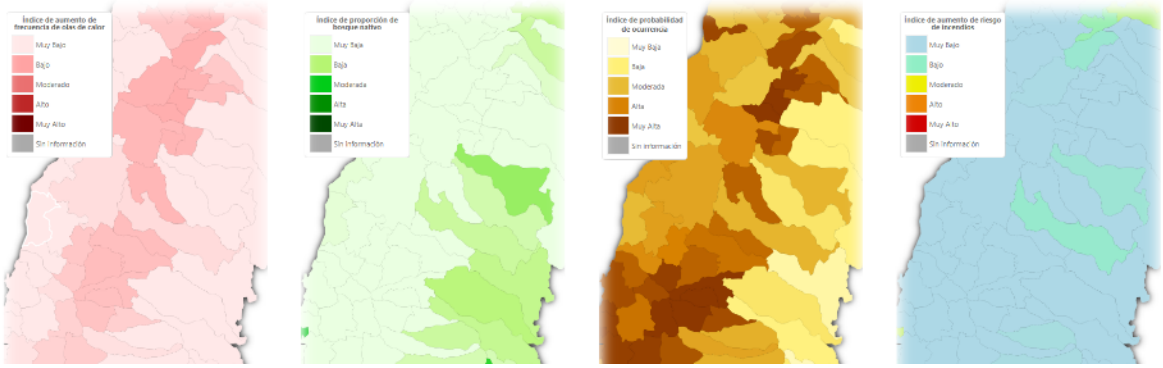
Fuente: Elaboración propia en base a SENAPRED (2024).

3.4.2.4 Incendios forestales

Según (CONAF, 2011): "Un incendio forestal es un fuego que, cualquiera sea su origen y con peligro o daño a las personas, la propiedad o el ambiente, se propaga sin control en terrenos rurales, a través de vegetación leñosa, arbustiva o herbácea, viva o muerta. Es decir, es el fuego que quema árboles, matorrales y pastos. Es un fuego injustificado y descontrolado en el cual los combustibles son vegetales y que, en su propagación, puede destruir ganado, viviendas, como también vidas humanas". El fuego, en su quema y destrucción, afecta al suelo, a la fauna, al aire, al ciclo del agua y, en general, al entorno del ser humano y en ocasiones a las propias personas.

En esta línea, ARClim presenta sus mapas de incendios en bosques nativos y plantaciones forestales, los que representan la cadena de impacto y el riesgo a incendios en bosque nativo y plantaciones forestales, a nivel comunal y cobertura nacional, para condiciones históricas y futuras junto a su cambio. Los incendios forestales ocurren con mayor frecuencia en el período estival y en particular en los períodos de más calor. El riesgo se calcula a partir de datos de: la cobertura de plantaciones forestales y bosques nativos, la probabilidad de ocurrencia de incendios y las amenazas expresadas en las olas de calor.

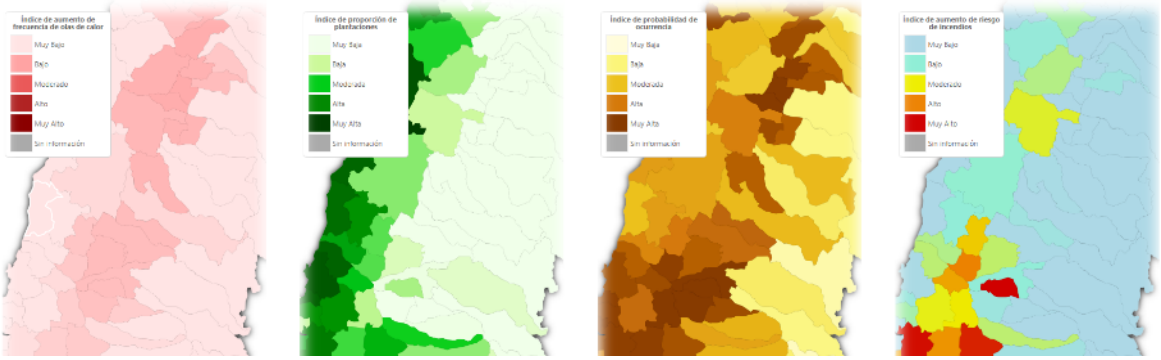
Figura 3-9. Riesgo de incendios en bosques nativos en el área de estudio



Fuente: Atlas de Riesgos Climáticos, ARClim (2024).

Se observa que, para el caso de los bosques nativos, ARClim pronostica una variación muy baja en el índice de aumento de riesgo de incendios para la zona de estudio, con valores que oscilan entre el 1% y el 16% para las comunas de Cobquecura y Portezuelo respectivamente. Sin embargo, y a pesar de pronosticarse un aumento menor en el riesgo de incendios, la probabilidad de ocurrencia en la zona de estudio alcanza valores desde el 60% en Cobquecura, lo que se considera moderado, hasta el 98% en Portezuelo, considerado muy alto.

Figura 3-10. Riesgo de incendios en plantaciones forestales en el área de estudio



Fuente: Atlas de Riesgos Climáticos, ARClim (2024).

En el caso de las plantaciones forestales, se puede observar que los índices de aumento de frecuencia de olas de calor y de probabilidad de ocurrencia de incendios son los mismos que para el caso de bosques nativos, por lo que las diferencias en el índice de aumento de riesgo de incendios para estos casos quedan condicionadas por la exposición, que refleja la proporción de plantaciones y bosques nativos en cada comuna.

ARClim pronostica una variación mayor en el índice de aumento de riesgo de incendios para la zona de estudio, respecto de la indicada para los bosques nativos, con valores que oscilan entre el 3% y el 80% para las comunas de Cobquecura y Portezuelo respectivamente. Esta diferencia entre el aumento de riesgo de incendios en plantaciones forestales respecto de los bosques nativos se confirma por una mayor exposición en el primer caso, con proporciones de plantaciones que varían

entre el 32% y el 91% para las comunas de San Nicolás y Coelemu respectivamente, a diferencia de los bosques nativos donde los valores oscilan entre el 3% y el 5% para las comunas mencionadas, y alcanzando un valor máximo de 22% para Cobquecura.

Las principales amenazas que inciden en esta evaluación son el aumento de temperaturas, y la frecuencia de eventos extremos de sequía, los cuales aumentarían la frecuencia de incendios forestales. Para el siguiente análisis, se consideró lo informado por CONAF a través de su centro documental, en específico las bases de datos de ocurrencia de incendios forestales según causalidad y distribución administrativa.

Tabla 3-33. Distribución de la ocurrencia de incendios por mes, período 2003-2023, Región del Ñuble

Mes	Cantidad	%
Julio	4	0,2
Agosto	10	0,4
Septiembre	36	1,4
Octubre	83	3,1
Noviembre	181	6,9
Diciembre	405	15,3
Enero	590	22,4
Febrero	502	19,0
Marzo	407	15,4
Abril	371	14,1
Mayo	49	1,9
Junio	1	0,0
Total General	2.639	100,0

Fuente: Elaboración propia en base a CONAF (2024).

Como puede observarse en la Tabla 3-33, la mayor cantidad de incendios forestales ocurre entre los meses de diciembre y abril, alcanzando un 86,2% del total de eventos registrados desde el año 2003. Esto coincide con la temporada estival, donde las condiciones para estos eventos son las óptimas a lo largo del año. El mes más afectado resulta ser enero, promediando poco más de 28 eventos por año y alcanzando un acumulado de casi 600 eventos durante el período estudiado. Por otro lado, junio es el mes donde se registran menos eventos de este tipo, observándose solo 1 incendio a lo largo de dicho intervalo de tiempo.

Tabla 3-34. Distribución de la ocurrencia de incendios según causa, período 2003-2023, Región del Ñuble

Causa	Cantidad	%
1.1. Faenas forestales	141,0	5,3
1.2. Faenas agrícolas y pecuarias	321,0	12,2
1.3. Confección y/o extracción productos secundarios del bosque	55,0	2,1
1.4. Actividades recreativas	63,0	2,4
1.5. Operaciones en vías férreas	11,0	0,4
1.6. Actividades extinción incendios forestales, incendios estructurales u otros	76,0	2,9
1.7. Tránsito de personas, vehículos o aeronaves	256,0	9,7
1.8. Quema de desechos	219,0	8,3
1.9. Accidentes eléctricos	152,0	5,8
1.10. Otras actividades	89,0	3,4
2.1. Incendios intencionales	969,0	36,7
3.1. Incendios naturales	28,0	1,1
4.1. Incendios de causa desconocida	259,0	9,8
Total General	**2.639**	**100,0**

Fuente: Elaboración propia en base a CONAF (2024).

En base a la tabla precedente, se puede concluir que la principal causa de incendios en la región corresponde a accidentes, totalizando 1.383 eventos (52%) entre los cuales destacan las faenas agrícolas y pecuarias, el tránsito de personas, vehículos o aeronaves, y la quema de desechos. En segundo lugar, se encuentran los incendios intencionales, alcanzando más de un tercio del total de incendios. Por último, se considera importante mencionar que existe un 10% de incendios de causa desconocida.

4 Diagnóstico Social

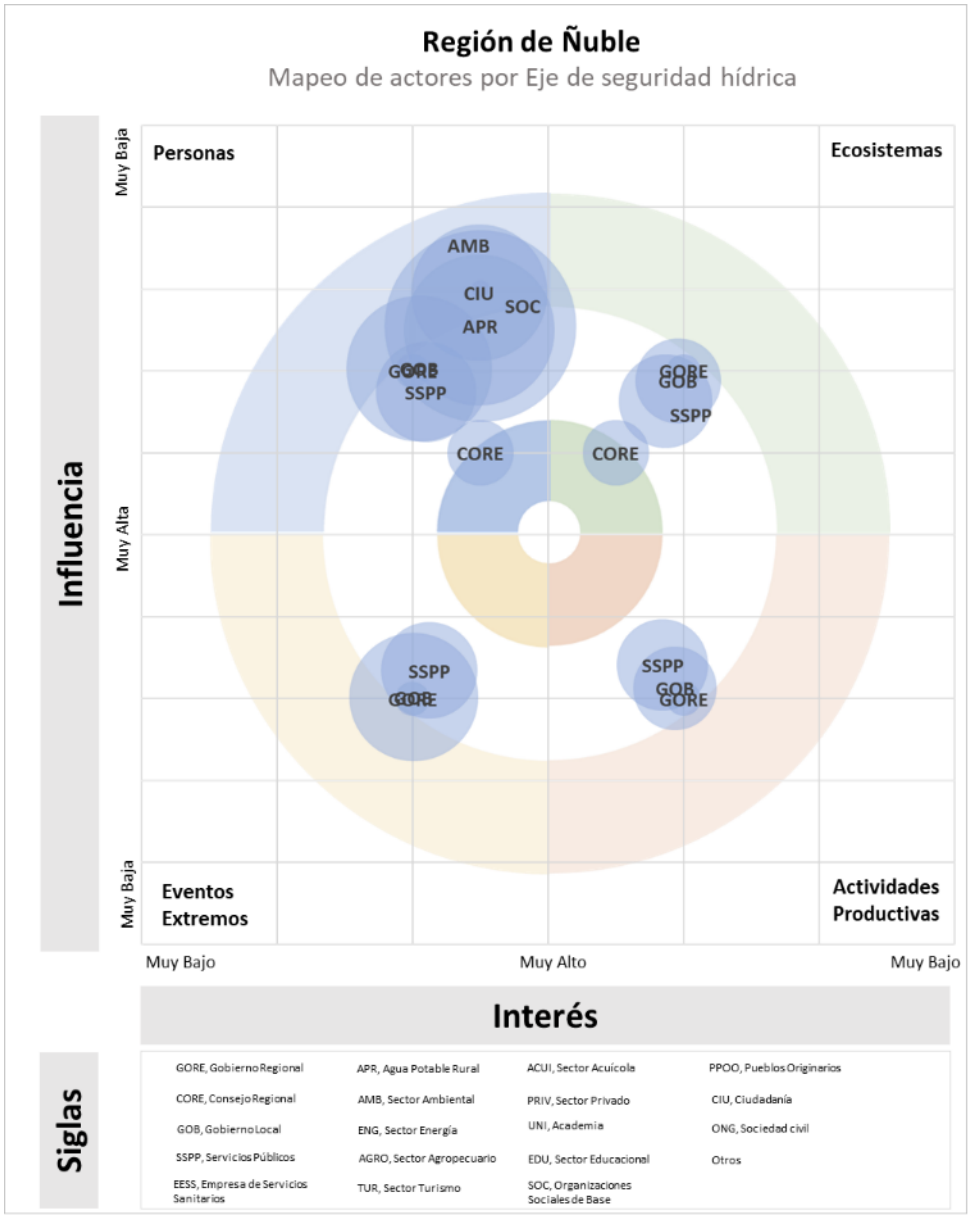
El análisis del Mapa de Actores Regional muestra que en el Eje de Seguridad Hídrica Personas: Comprende actores del Gobierno Local (GOB), Gobierno Regional (GORE), Consejo Regional (CORE), Agua Potable Rural (APR), Servicios Públicos (SSPP), Ciudadanía (CIU), Sector Ambiental (AMB) y Organizaciones Sociales de Base (SOC). Todos los actores se sitúan en las coordenadas de alto interés. En el extremo de mayor influencia e interés se sitúa el Consejo Regional, constituyéndose como Actor Clave. Los Servicios Públicos, el Gobierno Local y Gobierno Regional le siguen en influencia, con un ligero declive en interés. Los actores con alto nivel de interés y menor influencia comprenden el Sector Ambiental, Organizaciones Sociales de Base, Agua Potable Rural y Ciudadanía. En su totalidad corresponden a actores primarios.

El análisis del Mapa de Actores Regional muestra que en el Eje de Seguridad Hídrica Ecosistemas: Comprende actores del Gobierno Local (GOB), Gobierno Regional (GORE), Consejo Regional (CORE) y Servicios Públicos (SSPP). En el extremo de mayor influencia e interés en las Estrategias Hídricas Locales se sitúa el Consejo Regional, seguido cercanamente por todos los otros organismos, constituyéndose como actores claves y primarios.

El Mapa de Actores Regional muestra que en el Eje de Seguridad Hídrica Actividades Productivas: Comprende actores del Gobierno Local (GOB), Gobierno Regional (GORE) y Servicios Públicos (SSPP). Todos los actores coinciden en un nivel de interés alto y un nivel mediano de influencia, constituyéndose como actores primarios.

El análisis del Mapa de Actores Regional (Figura 4-1) muestra que en el Eje de Seguridad Hídrica Eventos Extremos: Comprende actores del Gobierno Local (GOB), Gobierno Regional (GORE) y Servicios Públicos (SSPP). Todos los actores coinciden en un nivel de interés alto y un nivel mediano de influencia, constituyéndose como actores primarios.

Figura 4-1. Análisis de posición e interés de los actores a nivel regional



Fuente: Elaboración propia

5 Diagnóstico de Gestión

Siguiendo la lógica planteada en el Cubo para la Gestión de los Recursos Hídricos, en este punto se describen los elementos principales de la gestión integrada: entorno propicio, institucionalidad y participación, instrumentos de gestión y financiamiento.

5.1 Entorno propicio

En primer lugar, se señalan en la Tabla 5-1, al menos 20 cuerpos legales vigentes de relevancia que abordan y/o inciden sobre aspectos de gestión hídrica al establecer y definir competencias, atribuciones y presupuesto vinculados con la seguridad hídrica de personas, actividades productivas, ecosistemas y ante eventos extremos.

Tabla 5-1. Leyes según eje de la seguridad hídrica

Ley	Per	Pro	Eco	Ext
Código de Aguas	✓	✓	✓	✓
Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones	✓	✓	✓	✓
Código Sanitario	✓	✓		
Regula los Servicios Sanitarios Rurales (SSR)	✓			
Ley General de Servicios Sanitarios	✓			✓
Ley Crea las Corporaciones de reconstrucción y auxilio y de fomento a la producción.		✓		
Ley de Bosques		✓	✓	✓
Ley sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal		✓	✓	
Ley de fomento de la inversión privada en obras de Riego y Drenaje		✓		
Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario		✓		
Ley de Bases Generales del Medio Ambiente			✓	✓
Ley Marco de Cambio Climático			✓	✓
Ley de humedales urbanos			✓	
Decreto 104 - Ley 16.282				✓
Establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante desastres, sustituyendo la Oficina Nacional de Emergencia.				✓
Ley N° 21.348 Faculta al Presidente de la República para asegurar el uso prioritario del agua para el consumo humano, el saneamiento y el uso doméstico de subsistencia, durante la vigencia de un estado de excepción constitucional de catástrofe por calamidad pública.				✓
Traspasa y Asigna funciones a la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo	✓	✓		
Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional	✓	✓	✓	✓
Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley Nº 18.695, orgánica constitucional de municipalidades	✓	✓	✓	✓

Fuente: Elaboración propia

5.1.1 Leyes

En primer lugar, se presentará una tabla con las principales leyes en relación a las aguas como fuente de servicios sanitarios urbanos y rurales, asociada a su función de subsistencia.

Tabla 5-2. Entorno propicio legislativo[3] vinculado a la seguridad hídrica para las personas

Nombre	Número/Año
Código de Aguas	DFL N° 1.122 (1981) modificada por la Ley N° 21.435 (2022)
Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones	Decreto N° 458 (1976)
Ley General de Servicios Sanitarios	DFL N° 382 (1989)
Regula los Servicios Sanitarios Rurales (SSR)	Ley N° 20.998 (2017)
Código Sanitario	Decreto N° 725 (1968)
Traspasa y Asigna funciones a la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo	DFL N° 1-18.359
Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional	DFL N° 1-19.175 (2005)
Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley Nº 18.695, orgánica constitucional de municipalidades	DFL N° 1 (2006)

Fuente: Elaboración propia.

5.1.1.1 Código de Aguas

Define el alcance del derecho de aprovechamiento de aguas y regula sobre sus inscripciones y sistema sancionatorio. Regula el uso de recursos hídricos superficiales y subterráneos en Chile y sobre las Organizaciones de Usuarios de Aguas, entidades conformadas por titulares de derechos de aprovechamiento de aguas (DFL N° 1.122 Fija texto del Código de Aguas, 1981).

En relación al eje de la seguridad hídrica para las personas, el Código define los usos domésticos de subsistencia como el aprovechamiento que una persona o una familia hace del agua que ella misma extrae, con el fin de utilizarla para satisfacer sus necesidades de bebida, aseo personal, la bebida de sus animales y cultivo de productos hortofrutícolas indispensables para su subsistencia. Además, la Ley N° 21.435 que reforma el Código de Aguas, establece prioridades, tanto en el otorgamiento como en la limitación al ejercicio de los derechos de aprovechamiento, para el consumo humano, el uso doméstico de subsistencia y el saneamiento (Ley N° 21.435 Reforma el Código de Aguas, 2022). Además, se encuentran otras características como:

[3] Según el Observatorio Normativo del Centro UC Derecho y Gestión de Aguas, al 2 de agosto de 2024, existen 60 proyectos de ley en materia de aguas (en tramitación) y 50 otros proyectos de ley en materia de aguas y servicios sanitarios (Centro UC de Derecho y Gestión de aguas, 2024).

- La Dirección General de Aguas podrá autorizar transitoriamente, la extracción del recurso hídrico por un caudal no superior a 12 litros por segundo, tratándose de solicitudes realizadas por un comité o una cooperativa de servicio sanitario rural, durante la tramitación de la solicitud definitiva (DFL N° 1.122 Fija texto del Código de Aguas, 1981)..
- Para asegurar el ejercicio de las funciones de subsistencia y de preservación ecosistémica, el Estado podrá constituir reservas de aguas disponibles, superficiales o subterráneas (DFL N° 1.122 Fija texto del Código de Aguas, 1981).
- Excepcionalmente y con la sola finalidad de satisfacer las necesidades humanas de bebida y los usos domésticos de subsistencia, cualquier persona podrá extraer aguas provenientes de las vertientes, de las nacientes cordilleranas o de cualquier forma de recarga natural que aflore superficialmente, sin que esta extracción reporte utilidad económica alguna […] (DFL N° 1.122 Fija texto del Código de Aguas, 1981).
- Establece que cualquiera puede cavar en suelo propio pozos para las bebidas y usos domésticos de subsistencia, bajo condiciones (DFL N° 1.122 Fija texto del Código de Aguas, 1981).
- Considera un plan para hacer frente a las necesidades futuras de recursos hídricos con preferencia en el consumo humano dentro de los Planes Estratégicos de Gestión Hídrica (DFL N° 1.122 Fija texto del Código de Aguas, 1981).

5.1.1.2 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones

Contiene los principios, atribuciones, potestades, facultades, responsabilidades, derechos, sanciones y demás normas sobre las acciones de planificación urbana, urbanización y construcción (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976). Define "Planificación Urbana" como el proceso que se efectúa para orientar y regular el desarrollo de los centros urbanos en función de una política nacional, regional y comunal de desarrollo social, económico, cultural y medioambiental, la que debe contemplar, en todos sus niveles, criterios de integración e inclusión social y urbana (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976).

A las Municipalidades corresponderá aplicar esta ley, por ejemplo, a través del Director de Obras, a quien compete estudiar los programas anuales de desarrollo comunal para la materialización de los Planes Reguladores Comunales (Instrumento de Planificación Territorial), y confeccionar el presupuesto de inversiones de la comuna. Los instrumentos de planificación territorial deberán actualizarse periódicamente en un plazo no mayor a diez años (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976).

En relación al eje de la seguridad hídrica para las personas, esta ley establece:

- La composición del Plan Regulador Comunal debe incluir el estudio de factibilidad para ampliar o dotar de agua potable y alcantarillado y la previa consulta al servicio sanitario correspondiente (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976).
- La Municipalidad podrá ejecutar directamente, con cargo a presupuesto, las siguientes acciones:
    - Aportar fondos, materiales, equipo y personal para las obras de agua potable, alcantarillado, pavimentación y energía eléctrica en las calles que aún no disponen

de esos servicios (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976).
    - Fijar plazo para conectarse a las redes públicas de agua potable y alcantarillado (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976).
- Fuera de los límites urbanos establecidos en los Planes Reguladores no será permitido abrir calles, subdividir para formar poblaciones, ni levantar construcciones, salvo aquellas que fueren necesarias para la explotación agrícola del inmueble, o para las viviendas del propietario de este y sus trabajadores, o para la construcción de conjuntos habitacionales de viviendas sociales o de viviendas de hasta un valor de 1.000 unidades de fomento. Corresponderá a la Secretaría Regional de Vivienda y Urbanismo respectiva cautelar que las subdivisiones y construcciones en terrenos rurales, con fines ajenos a la agricultura, no originen nuevos núcleos urbanos al margen de la Planificación urbana intercomunal (Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones, 1976).

5.1.1.3 Ley General de Servicios Sanitarios

Regula la prestación de servicios sanitarios a través de concesiones sanitarias, definiendo en 4 tipos: producción de agua potable, distribución de agua potable, recolección de aguas servidas, tratamiento y disposición de aguas servidas (tratadas). Estas concesiones se vinculan a áreas operacionales susceptibles de ampliarse bajo ciertas condiciones, por ejemplo, dentro de áreas definidas en los instrumentos de planificación territorial como Urbanas y/o de Extensión Urbana (ZEU). En relación con lo anterior, en caso de presentarse la solicitud de un área de concesión, con el fin de resguardar la coherencia entre los límites del área de concesión y las áreas de expansión urbana definidas en el correspondiente instrumento de planificación territorial, la Superintendencia de Servicios Sanitarios pondrá dicha solicitud en conocimiento del Ministerio de Vivienda y Urbanismo y de las respectivas municipalidades (Decreto con Fuerza de Ley N° 382 Ley General de Servicios Sanitarios, 1989).

Establece obligaciones para quien sea poseedor de la concesión y preste el servicio, tal como garantizar la continuidad y la calidad de los servicios, las que sólo podrán ser afectadas por causa de fuerza mayor. Además, define normas, sanciones y condiciones de caducidad de la concesión para la gestión de las empresas sanitarias y otros actores involucrados (Superintendencia de Servicios Sanitarios, Ministerio de Salud y los usuarios) (Decreto con Fuerza de Ley N° 382 Ley General de Servicios Sanitarios, 1989).

Define el principal instrumento de planificación del sector, en relación al Programa de desarrollo, programa de inversiones para un horizonte de tiempo dado, cuyo objeto es permitir al prestador reponer, extender y ampliar sus instalaciones, a fin de responder a los requerimientos de la demanda del servicio. Se añade que este documento debe ser público (Decreto con Fuerza de Ley N° 382 Ley General de Servicios Sanitarios, 1989).

Además, define el certificado de factibilidad, documento formal emitido por las concesionarias de servicios sanitarios, mediante el cual asumen la obligación de otorgar los servicios a un futuro

usuario (Decreto con Fuerza de Ley N° 382 Ley General de Servicios Sanitarios, 1989). Este documento se considera como parte del contenido del Plan Regulador Comunal.

En relación con el ámbito rural, se define que los prestadores podrán establecer, construir, mantener y explotar sistemas de agua potable, alcantarillado y tratamiento de aguas servidas en el ámbito rural, bajo la condición de no afectar o comprometer la calidad y continuidad del servicio público sanitario (Decreto con Fuerza de Ley N° 382 Ley General de Servicios Sanitarios, 1989).

5.1.1.4 Regula los Servicios Sanitarios Rurales (SSR)

Regula la prestación del servicio sanitario rural (primario y/o secundario), el cual podrá ser operado por un comité o una cooperativa, a los que se les haya otorgado una licencia por el Ministerio de Obras Públicas (fuera del área regulada por el DFL N° 382). El Ministerio de Obras Públicas entregará una Licencia a los comités y cooperativas de agua potable rural existentes, que los autoriza para proveer los servicios de agua potable y saneamiento en un área geográfica delimitada y que establece sus derechos y obligaciones. Estas personas jurídicas a su vez son reguladas de forma interna por la Ley sobre Juntas de Vecinos y demás organizaciones comunitarias, para el caso de comités y por la Ley General de Cooperativas, en el caso de las cooperativas. Entre los principales aspectos de la Ley N° 20.998 se pueden destacar:

- Establece el rol del Estado como proveedor de la infraestructura, ejecutando obras para servicios existentes y nuevos.
- Define “uso doméstico” como el destinado al consumo familiar o a pequeñas actividades comerciales o artesanales u otros que el reglamento determine, en atención a los volúmenes de consumo (Ley N° 20.998 Regula los servicios sanitarios rurales, 2017).
- Crea en la Dirección de Obras Hidráulicas del Ministerio de Obras Públicas, la Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales, figura a la que corresponderá efectuar estudios, gestión comunitaria, inversiones de agua potable, inversiones de saneamiento, proyectos de agua potable, proyectos de saneamiento y llevar el registro de los operadores. En cada región existirá un Subdirector Regional de Servicios Sanitarios Rurales, quien tendrá por funciones la ejecución de las políticas y programas que se formulen conforme a esta ley (Ley N° 20.998 Regula los servicios sanitarios rurales, 2017).
- El Ministerio de Obras Públicas, con la información técnica que recabe de los Ministerios de Salud, de Desarrollo Social, de Vivienda y Urbanismo, y del Medio Ambiente, determinará la política de inversión, asistencia técnica y financiera, gestión comunitaria, supervisión y promoción para la organización de los operadores directores de servicios sanitarios rurales. Dicha política se ejecutará mediante programas acordados con los gobiernos regionales.
- Crea los Consejos Consultivos Nacionales y Regionales, instancias de gobernanza con servicios públicos y representantes y/o dirigentes de SSR (Ley N° 20.998 Regula los servicios sanitarios rurales, 2017). A nivel regional, este consejo reúne representantes del Ministerio de Obras Públicas, quien lo presidirá, como también representantes del Ministerio de Hacienda, Ministerio de Economía, Fomento y Turismo, Ministerio de Salud, Ministerio de Vivienda y Urbanismo, Ministerio de Desarrollo Social, Ministerio del Medio Ambiente,

Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, la Asociación de Municipalidades que reúna la mayor cantidad de municipios asociados a nivel nacional y a representantes de asociaciones, federaciones o confederaciones de comités y cooperativas de agua potable rural, de carácter nacional, regional o provincial.

- Presentada una solicitud de licencia, la Subdirección podrá ampliar los límites del área de servicio sólo con el objeto de incorporar zonas que desde el punto de vista técnico, económico y social hagan conveniente la constitución de un sistema único, con incidencia en un menor costo para la provisión del servicio. Para estos efectos, la Subdirección consultará al Ministerio de Vivienda y Urbanismo y a las respectivas municipalidades, para que informen si consideran suficiente el área de servicio solicitada para satisfacer demandas habitacionales no cubiertas (Ley N° 20.998 Regula los servicios sanitarios rurales, 2017).
- Dentro de su articulado transitorio se establece que "[…] la Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales implementará un programa de regularización de obras y derechos de agua, de asistencia para la obtención de licencias, y de valoración técnica de los activos de los comités y cooperativas […]" (Ley N° 20.998 Regula los servicios sanitarios rurales, 2017).

5.1.1.5 Ley Marco de Cambio Climático

Define "cambio climático" y "seguridad hídrica", entre otros conceptos clave en la gestión hídrica y ambiental. Establece las responsabilidades y obligaciones de los distintos organismos del Estado en la planificación y ejecución de medidas de adaptación al cambio climático, incluyendo la gestión de los recursos hídricos. Además, en su artículo 24 crea los Comités Regionales de Cambio Climático (CORECC), instancia de gobernanza cuya principal función será coordinar la elaboración de los instrumentos para la gestión del cambio climático a nivel regional y comunal (Ley N° 21.455 Ley de Marco de Cambio Climático, 2022).

Dentro de la definición de "Seguridad hídrica" se encuentra la posibilidad de acceso al agua en cantidad y calidad adecuadas, considerando las particularidades naturales de cada cuenca, para su sustento y aprovechamiento en el tiempo para consumo humano, la salud, subsistencia, entre otras (Ley N° 21.455 Ley de Marco de Cambio Climático, 2022).

5.1.1.6 Código Sanitario

Establece que corresponde al Servicio Nacional de Salud aprobar y vigilar los proyectos relativos a la construcción, reparación, modificación y ampliación de cualquier obra pública o particular destinada a:

- La provisión o purificación de agua potable de una población y
- La evacuación, tratamiento o disposición final de desagües, aguas servidas de cualquier naturaleza y residuos industriales o mineros.

Establece, además, la prohibición de iniciarse la construcción o remodelación de una población, sin que el Servicio Nacional de Salud haya aprobado previamente los servicios de agua potable y de alcantarillado o desagües. Limita a las Municipalidades toda vez no podrán entregar permiso de edificación, ni otorgar la recepción final de las construcciones, sin que se cumplan los requisitos de esta normativa (Decreto N° 725 Código Sanitario, 1968).

5.1.1.7 Traspasa y Asigna funciones a la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo

La Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE) es una entidad del Ministerio del Interior y Seguridad Pública de Chile, encargada de coordinar y promover el desarrollo territorial y la descentralización en el país. Su misión incluye apoyar a los gobiernos regionales y municipios en la implementación de políticas de desarrollo local y regional, así como fortalecer la gestión administrativa y financiera de estas instituciones.

Dentro de sus funciones se encuentra:

- Estudiar y proponer políticas de desarrollo regional, provincial y local;
- Coordinar la aplicación de las políticas, planes y programas de desarrollo regional que en sus diferentes esferas de competencia realizan las Subsecretarías, Servicios Públicos y Organismos del Estado, especialmente en materias financieras, presupuestarias y contables de la inversión regional;
- Proponer las normas, acciones y medidas en relación con la ejecución de los programas de desarrollo regional, provincial y local;
- Evaluar los resultados del proceso de desarrollo regional, provincial y local;
- Velar por la aplicación de los programas que se establezcan para impulsar el desarrollo regional, provincial y local;
- Evaluación y supervigilancia de la gestión municipal, incluida la administración directa de servicios traspasados, y proposición de los ajustes y correcciones necesarias para el adecuado cumplimiento de las políticas de desarrollo local;
- Velar por la coherencia de los planes y estrategias regionales con las políticas y estrategias nacionales de desarrollo.

La SUBDERE se vincula con la gestión hídrica principalmente a través de:

- Proyectos de infraestructura hídrica: SUBDERE financia proyectos de infraestructura en municipios, muchos de los cuales están relacionados con agua potable, alcantarillado, y drenaje. Estos proyectos son clave para asegurar el acceso al agua en zonas rurales y urbanas.
- Fondo de Desarrollo Regional (FNDR): La SUBDERE administra parte de los fondos del FNDR, que pueden ser usados por los gobiernos regionales para financiar estudios y obras relacionadas con la gestión hídrica, como la construcción de sistemas de riego y drenaje, tratamiento de aguas residuales, y prevención de inundaciones.

Esta entidad administra algunas líneas de financiamiento PMB y PMU que posibilitan financiar obras en relación al agua potable y alcantarillado.

5.1.1.8 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional

Los Gobiernos Regionales son entidades que forman parte del sistema de administración del Estado, encargadas de gestionar las políticas públicas a nivel regional. Su creación responde a la necesidad de descentralizar el poder y acercar la toma de decisiones a las particularidades de cada región. Estos gobiernos están liderados por un Gobernador Regional, quien es electo por voto popular, y un Consejo Regional que asesora y fiscaliza las acciones de la administración regional. Los Gobiernos Regionales "tienen funciones y atribuciones tanto de carácter general, como en las materias de: i) ordenamiento territorial; ii) fomento de las actividades productivas y, iii) desarrollo social y cultural" (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2020). Administran diversas líneas de financiamiento regional, inversión que responde al Sistema Regional de Planificación (SRP), constituido por la Estrategia Regional de Desarrollo (ERD), instrumento rector del desarrollo de la región, y a su especialización en referencia al Plan Regional de Ordenamiento Territorial (PROT) (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2020). También se encuentran facultados para elaborar políticas públicas regionales y, el Programa Público de Inversión Regional (PROPIR) (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).

En relación a la seguridad hídrica para las personas, es posible señalar que:

- A través del FNDR y FRIL es posible encontrar glosas que permiten el financiamiento de obras de agua potable y alcantarillado en sectores urbanos y rurales que puedan ser postulados por municipios.
- El 09 de agosto del presente año se publicó la ley que facilita la ejecución de proyectos de inversión de interés social en áreas rurales y proyectos de agua potable y saneamiento rural por parte de los Gobiernos Regionales, que dispone "respecto de la ejecución de proyectos de saneamiento rural o proyectos ubicados en territorios insulares, tales como agua potable, alcantarillado y disposición y tratamiento de aguas servidas, el Gobierno Regional podrá, mediante resolución fundada, designar como unidad técnica a la empresa, pública o privada, que opere en la región en el marco de las funciones indicadas en la ley N° 20.998 de 2017 que Regula los Servicios Sanitarios Rurales." (Ley N° 21.688 Facilita la ejecución de proyectos de inversión de interés social en áreas rurales y proyectos de agua potable y saneamiento rural por parte de los Gobiernos Regionales, 2024).

5.1.1.9 Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley Nº 18.695, orgánica constitucional de municipalidades

Las municipalidades son entidades administrativas locales que se encargan de la gestión y administración de las comunas. Cada municipalidad está dirigida por un alcalde, que es la máxima

autoridad, y un concejo municipal. Sus funciones principales incluyen el mantenimiento de servicios públicos básicos, la planificación urbana y la regulación de actividades dentro de su territorio.

En relación con la seguridad hídrica para las personas, dentro de las atribuciones a los gobiernos locales, se encuentra:

- La elaboración de los Planes Reguladores Comunales (PRC), instrumentos de planificación territorial que definen usos de suelo que pueden afectar o incidir en la gestión hídrica. Además, las municipalidades pueden dictar ordenanzas locales relacionadas con la gestión hídrica, como la protección de fuentes de agua potable, la gestión de aguas lluvias y la regulación de usos del suelo que impactan las cuencas hidrográficas (DFL 1 Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.695, orgánica constitucional de municipalidades, 2006).
- Elaborar, desarrollar y ejecutar programas de construcción de viviendas económicas y de infraestructuras sanitarias, destinados a resolver problemas de marginalidad habitacional (Ley N° 18.138 Faculta a las Municipalidades para desarrollar programas de construcción de viviendas e infraestructuras sanitarias, 1982).
- Además, las municipalidades administran el subsidio al agua potable (urbano y rural).

5.1.2 Políticas, Estrategias, Planes y Programas

En segundo lugar, en la Tabla 5-3. Políticas, planes y estrategias orientados a la seguridad hídrica , se presentan 30 instrumentos dentro de las tipologías de políticas, planes y estrategias, incluyendo los niveles nacional, regional, cuenca, y local, que aplican e influencian la gestión hídrica en la región de Ñuble y en las comunas de Cobquecura, Coelemu, Ninhue, Portezuelo, Quillón, Quirihue, Ránquil, San Nicolás y Trehuaco.

Tabla 5-3. Políticas, planes y estrategias orientados a la seguridad hídrica

Nivel	Descripción
Nacional	Política Nacional para los Recursos Hídricos (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2015).
	Política Nacional de Desarrollo Urbano (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2014).
	Política Nacional de Desarrollo Rural (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2020).
	Política Nacional de Ordenamiento Territorial (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2021).
	Política Nacional de Zonas de Rezago en Materia Social (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2023).
	Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025 (Ministerio de Obras Públicas, 2013).

Nivel	Descripción
Regional	Estrategia Regional de Desarrollo de la Región de Ñuble (2024)
	Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico de la Región del Biobío al 2021 (Ministerio de Obras Públicas, 2012)
	Plan de Desarrollo para la Región de Ñuble 2019-2022 (Gobierno de Chile, 2019)
Cuenca	Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la cuenca del Maule (Dirección General de Aguas, 2020)
	Plan Estratégico de Gestión Hídrica en Cuencas Costeras e Islas entre el Río Itata y Río Biobío (Dirección General de Aguas, 2022)
Local	Plan de Desarrollo para Zonas Rezagadas Valle del Itata (Gobierno Regional de Ñuble, 2020)
	PLADECO Cobquecura
	PLADECO Coelemu
	PLADECO Ninhue
	PLADECO Portezuelo
	PLADECO Quillón
	PLADECO Quirihue
	PLADECO Ránquil
	PLADECO San Nicolás
	PLADECO Trehuaco
	PRC Cobquecura
	PRC Coelemu
	PRC Ninhue
	PRC Portezuelo
	PRC Quillón
	PRC Quirihue
	PRC Ránquil
	PRC San Nicolás
	PRC Trehuaco

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se desglosan las políticas, planes y estrategias acorde a su alcance y vinculación con el eje seguridad hídrica para las personas.

En la Tabla 5-4. Políticas, planes y estrategias en materia de seguridad hídrica a nivel Nacional, se señalan las políticas, planes y estrategias identificadas en materia de seguridad hídrica para las personas a nivel nacional, con su respectiva institución.

Tabla 5-4. Políticas, planes y estrategias en materia de seguridad hídrica a nivel Nacional

Año	Nombre	Institución Responsable
2015	Política Nacional para los Recursos Hídricos	Delegación Presidencial para los Recursos Hídricos, Ministerio del Interior y Seguridad Pública
2014	Política Nacional de Desarrollo Urbano	Ministerio de Vivienda y Urbanismo
2020	Política Nacional de Desarrollo Rural	Ministerio del Interior y Seguridad Pública
2021	Política Nacional de Ordenamiento Territorial	Ministerio del Interior y Seguridad Pública
2023	Política Nacional de Zonas de Rezago en Materia Social	Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, Ministerio del Interior y Seguridad Pública
2020	Plan de Desarrollo	Superintendencia de Servicios Sanitarios
2013	Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025	Ministerio de Obras Públicas

Fuente: Elaboración propia.

5.1.2.1 Política Nacional para los Recursos Hídricos

El principal objetivo de la Política Nacional para los Recursos Hídricos es garantizar a las generaciones actuales y futuras, la disponibilidad y acceso al agua en estándares de calidad y cantidad adecuados mediante el uso racional y sustentable de los recursos hídricos, privilegiando en primer lugar el consumo humano. Este documento plantea la elaboración de Planes Regionales de Desarrollo y Gestión de los Recursos Hídricos, instrumentos que fijarán directrices respecto de las realidades, necesidades y prioridades locales, en el marco de los lineamientos establecidos en la Política Nacional para los Recursos Hídricos (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2015).

5.1.2.2 Política Nacional de Desarrollo Urbano

Política que establece objetivos para uso del agua, como: “Propiciar una gestión hídrica integral, considerando planes de uso eficiente de agua potable, reutilización de aguas servidas y aguas lluvia, control de la erosión del suelo y la sedimentación de los cuerpos de agua, junto con evitar la contaminación y agotamiento de las napas. En materias de áreas verdes velar por su concordancia con el clima del lugar y, cuando se requiera, el uso de sistemas de riego eficiente” (Ministerio de Vivienda y Urbanismo, 2014).

5.1.2.3 Política Nacional de Desarrollo Rural

Establece que los gobiernos regionales serán los responsables de integrar en la Estrategia Regional de Desarrollo, en los Planes Regionales de Ordenamiento Territorial y cualquier otro instrumento estratégico y de ordenamiento que tenga efecto en territorios rurales, los lineamientos de esta Política (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2020).

En relación a la seguridad hídrica para las personas, esta política plantea:

- "Fomentar la mejora de la calidad, sostenibilidad en el tiempo, cobertura y administración de servicios básicos en el medio rural, en cuanto al acceso a energía, agua para consumo humano, saneamiento y residuos domiciliarios";
- "Promover mecanismos de incentivo y medidas que fomenten planes, programas e iniciativas que aumenten la eficiencia y el uso racional y sustentable del agua, basados, entre otros, en la modernización de los sistemas y la potenciación de usos múltiples, incorporando criterios ambientales";
- "Propiciar instancias de investigación e identificación de fuentes de recursos hídricos nuevos y existentes, para el manejo y uso eficiente, sustentable y asequible del agua, velando por su calidad en los distintos usos";
- "Considerar criterios ambientales que permitan equilibrar la conservación y manejo de los ecosistemas acuáticos con las necesidades de seguridad de agua para el consumo humano y sus actividades";
- "Propiciar el manejo integrado a nivel de cuenca hidrográfica, promoviendo infraestructura que gestione la disponibilidad de agua con énfasis en las zonas de escasez".

5.1.2.4 Política Nacional de Ordenamiento Territorial

Orienta las acciones para desarrollar un territorio armónico, integrado, seguro, resiliente, inclusivo, en su amplia geografía, permitiendo expresar sus potencialidades y dinamizar sus riquezas económicas, ambientales, sociales y culturales, con una mirada nacional, mediante un proceso de desarrollo sustentable, que incorpore las dimensiones sociales, económica, con identidad territorial (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2021).

5.1.2.5 Política Nacional de Zonas de Rezago en Materia Social

Tiene por objetivo "Propender al igual acceso de oportunidades entre las personas, independientemente del lugar donde habiten, focalizando recursos en aquellos territorios que presentan brechas de mayor magnitud en su desarrollo social, de modo de propender a que dichos territorios alcancen niveles de desarrollo no inferiores a su propia región, a través del trabajo coordinado de los órganos públicos y entidades o actores del sector privado, presentes en el territorio." (Ministerio del Interior y Seguridad Pública, 2023).

5.1.2.6 Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025

Señala cinco ejes sobre los cuales se enmarcará el actuar del Ministerio de Obras Públicas y Dirección General de Aguas, para conciliar los distintos intereses y usos, elaboración de políticas y generación de reformas, siendo ellos a saber: 1. Gestión eficiente y sustentable; 2. Mejorar la institucionalidad; 3. Enfrentar la escasez; 4. Equidad social y 5. Ciudadanía informada (Ministerio de Obras Públicas, 2013).

En la Tabla 5-5. Políticas, planes y estrategias en materia de seguridad hídrica a nivel Regional, se señalan las políticas, planes y estrategias identificadas en materia de seguridad hídrica para las personas a nivel regional. En este nivel se destacan la Estrategia Regional de Desarrollo y Planes sectoriales de Obras Públicas, del Ministerio de Interior y Seguridad Pública y del Gobierno nivel central.

Tabla 5-5. Políticas, planes y estrategias en materia de seguridad hídrica a nivel Regional

Año	Nombre	Institución Responsable
2023	Estrategia Regional de Desarrollo de Ñuble 2023-2030	GORE Ñuble
2012	Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico de la Región del Biobío al 2021	Dirección Regional de Planeamiento – MOP – Región del Bío-bío
2019	Plan de Desarrollo para la Región de Ñuble 2019-2022	Gobierno de Chile

Fuente: Elaboración propia

5.1.2.7 Estrategia Regional de Desarrollo de Ñuble 2023-2030

Entrega directrices que orientarán las políticas públicas, incorporando la visión de la ciudadanía sobre su territorio (Gobierno Regional de Ñuble, 2023).Algunas de las acciones estratégicas que plantea la ERD de Ñuble 2030 en relación a la gestión hídrica corresponden a “i) Mejorar la articulación institucional para aumentar el acceso al agua potable para consumo humano; ii) Desarrollar y modernizar la infraestructura de agua para riego; iii) Implementar medidas contenidas en el Plan Regional de Reducción de Riesgo de Desastres; iv) Apoyar la elaboración y ejecución del plan regional y los planes locales asociados a la ley Marco de Cambio climático”, entre otras.

5.1.2.8 Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico de la Región del Biobío al 2021

Instrumento de planificación de mediano plazo del Biobío (Ministerio de Obras Públicas, 2012). Para la región de Ñuble indica cartera de proyectos: 12 proyectos de construcción de APR, 1 proyecto Construcción sistema de distribución Laja Diguillín, Construcción del Canal de La Luz (Chillán),

Estudio Hidrogeológica Para Aguas Subterráneas Territorio Laja Diguillín, Construcción regadío Lonquén (Ninhue), Mejoramiento Desembocadura Río Itata, Estudio Hidrogeológica Para Aguas Subterráneas Territorio Valle del Itata, Construcción obras de riego fiscales Región del Biobío, Conservación de la red de calidad de agua e hidrogeología nacional, Conservación de la red de calidad de aguas subterráneas, Conservación sistemas de aguas lluvias Región del Biobío.

5.1.2.9 Plan de Desarrollo para la Región de Ñuble 2019-2022

Propone las siguientes medidas: i) Seguridad hídrica para las personas: Plan 700x5: Se propone como meta construir, ampliar o mejorar los APR con una cobertura de al menos 700 arranques domiciliarios anuales, durante cinco años consecutivos. Se espera una inversión de 3.500 millones de pesos para el año 2019 y se beneficiará a comunas como San Ignacio, San Carlos, Coihueco y Bulnes, entre otras (Gobierno de Chile, 2019); ii) Seguridad hídrica para las actividades productivas: Se señalan las siguientes iniciativas: construcción del Embalse Punilla, estudio de factibilidad y el estudio ambiental del embalse Chillán, estudio de factibilidad de conectividad hídrica para el secano (Trehuaco y Coelemu); estudio de caracterización de acuíferos para embalses subterráneos; Convenio de transferencia entre el Gobierno Regional y la Comisión Nacional de Riego, para la creación de un programa especial de fomento al Riego en Fruticultura (Gobierno de Chile, 2019).

En estado de elaboración se encuentra el Plan de Adaptación Regional al Cambio Climático (PARCC), coordinada por la Seremi del Medio Ambiente de Ñuble. Este plan tiene como objetivo diseñar estrategias y medidas específicas para enfrentar los desafíos que presenta el cambio climático a nivel regional, considerando las particularidades de Ñuble en términos de su geografía, clima, y actividades económicas.

A continuación, en la Tabla 5-6. Políticas, planes y estrategias en materia de seguridad hídrica para las personas a nivel de Cuenca, se indican 2 planes identificados aplicables total o parcialmente al área de estudio.

Tabla 5-6. Políticas, planes y estrategias en materia de seguridad hídrica para las personas a nivel de Cuenca

Año	Nombre	Institución Responsable
2020	Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la cuenca del Maule	Dirección General de Aguas (MOP)
2022	Plan Estratégico de Gestión Hídrica en Cuencas Costeras e Islas entre el Río Itata y Río Biobío	Dirección General de Aguas (MOP)

Fuente: Elaboración propia

5.1.2.10 Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la cuenca del Maule

La Cuenca del Maule tiene una pequeña superficie por la Región de Ñuble, la cual intercepta parcialmente la comuna de Quirihue (Dirección General de Aguas, 2020).

5.1.2.11 Plan Estratégico de Gestión Hídrica en Cuencas Costeras e Islas entre el Río Itata y Río Biobío

Las cuencas costeras e islas entre río Itata y río Biobío se encuentran en la zona norte de la Región del Biobío y parte sur de la Región del Ñuble, con una extensión cercana a los 1.500 km^2, drenan gran parte de la zona costera entre Vegas del Itata y la parte norte de Talcahuano (Dirección General de Aguas, 2022). Abarca parte de la comuna de Coelemu (Dirección General de Aguas, 2022).

Cabe destacar que el propósito de los PEGH es conocer la oferta y demanda actual de agua, establecer balance hídrico y sus proyecciones a 10 años, diagnosticar el estado de información, infraestructura e instituciones que toman decisiones respecto al recurso hídrico, y proponer una cartera de acciones DGA y de terceros público-privados, que permitan suplir la demanda de agua y adaptación al cambio climático, con un portafolio de acciones que aseguren su abastecimiento en cantidad y calidad (Dirección General de Aguas, 2021).

A continuación, la Tabla 5-7. Entorno propicio de Nivel Local e intercomunal en políticas, planes y estrategias región de Ñuble, señala los planes a nivel local e intercomunal asociados con la gestión hídrica. Se incluye un acuerdo voluntario intercomunal (Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, 2022).

Tabla 5-7. Entorno propicio de Nivel Local e intercomunal en políticas, planes y estrategias región de Ñuble

Año	Nombre	Institución Responsable
2020	Plan de desarrollo para Zonas Rezagadas valle del Itata	Gobierno Regional de Ñuble
Varias Fechas	Planes de desarrollo Comunal (PLADECO)	9 Municipios
Varias Fechas	Planes Reguladores Comunales (PRC)	9 Municipios

Fuente: Elaboración propia

5.1.2.12 Plan de desarrollo para Zonas Rezagadas valle del Itata

El Plan de Desarrollo en la Zona Rezagada, conformada por las comunas de Quillón, Quirihue, Cobquecura, Coelemu, Ninhue, Portezuelo, Ránquil, Trehuaco y San Nicolás, contempla 24 iniciativas de APR con financiamiento desde DOH y SUBDERE, financiamiento al fomento a través de INDAP, INIA, SERCOTEC, CNR y la municipalidad de Quirihue (Gobierno Regional de Ñuble, 2020).

5.1.2.13 Planes de desarrollo Comunal (PLADECO)

El Plan de Desarrollo Comunal (PLADECO) es un instrumento de planificación estratégica a nivel municipal que establece las líneas de acción para el desarrollo económico, social, y territorial de una comuna en un período de cuatro a ocho años.

5.1.2.14 Planes Reguladores Comunales (PRC)

Es un instrumento de planificación territorial que contiene un conjunto de disposiciones sobre condiciones de edificación, y espacios urbanos y de comodidad en la relación funcional entre las zonas habitacionales, de trabajo, equipamiento y esparcimiento (Artículo 41 LGUC).

En relación a la información disponible del Plan de desarrollo para Zonas Rezagadas Valle del Itata es posible elaborar la Tabla 5-8. Inversión en seguridad hídrica para las personas del Plan de Desarrollo para Zonas Rezagadas Valle del Itata y la Tabla 5-9. Inversión en seguridad hídrica para las actividades productivas del Plan de Desarrollo para Zonas Rezagadas Valle del Itata , que resumen los montos considerados en la cartera de Rezago con pertinencia en gestión hídrica (Gobierno Regional de Ñuble, 2020).

Tabla 5-8. Inversión en seguridad hídrica para las personas del Plan de Desarrollo para Zonas Rezagadas Valle del Itata

N° Iniciativas	Institución Responsable	Monto (M$)	N° Arranques
15	Dirección de Obras Hidráulicas	8.490.000	928 Nuevos Arranques, 2.212 Mejoramientos
9	SUBDERE	1.721.095	556 Nuevos Arranques
Total		10.211.095	1.484 Nuevos Arranques y 2.212 Mejoramientos

Fuente: Elaboración propia en base a *(Gobierno Regional de Ñuble, 2020)*.

Tabla 5-9. Inversión en seguridad hídrica para las actividades productivas del Plan de Desarrollo para Zonas Rezagadas Valle del Itata

Servicio Responsable	Monto (M$)
INDAP	2.294.950
SERCOTEC	808.000
INIA	410.000
CNR	150.000
I. Municipalidad de Quirihue	76.833
Total	3.739.783

Fuente: Elaboración propia en base a *(Gobierno Regional de Ñuble, 2020)*.

Como antecedente respecto a la planificación del valle del Itata, hay que señalar que durante el transcurso del año 2010 fue formulado el "Plan de desarrollo territorial Valle del Itata 2010-2015", liderado por la Asociación de municipalidades del Valle del Itata. Dentro de su contenido, consideraba las siguientes acciones vinculadas a la gestión hídrica: i) la Actualización de Planes Comunales de Desarrollo y Planes Reguladores en las comunas del Territorio, ii) Asistencia Técnica para el fortalecimiento territorial de las áreas de Planificación, Obras, Desarrollo Comunitario y Desarrollo económico local y iii) Revisión legal y práctica para hacer operativa Corporación de Desarrollo del Valle del Itata, entre otras acciones (Asociación de Municipalidades del Valle de Itata, 2010).

Si bien se han identificado otros instrumentos a nivel local, estos se desglosan en los acápites elaborados para cada comuna más adelante.

En relación a los períodos para los que se formularon los Instrumentos de Planificación Comunal (PRC y PLADECOs), se resumen en la Tabla 5-10. Períodos de los Instrumentos de Planificación Territorial vigentes los períodos correspondientes a los instrumentos vigentes.

Tabla 5-10. Períodos de los Instrumentos de Planificación Territorial vigentes

Comuna	Plan de Desarrollo Comunal	Plan Regulador Comunal
Cobquecura	2014-2019	2001
Coelemu	2017-2021	2010
Ninhue	2020-2025	2008
Portezuelo	2016-2020	2007
Quillón	2021-2027	2007
Quirihue	2018-2022	2007 (En modificación)
Ránquil	2016-2021	2006
San Nicolás	2018-2024	Límite Urbano (1984)
Trehuaco	2012-2016	Límite Urbano (1998)

Fuente: Elaboración propia.

5.2 Instituciones y participación

Se presentan los roles que deben tener los actores de las instituciones políticas, sociales, económicas y administrativas que ayudan a apoyar la implementación de la gestión de los recursos hídricos.

5.2.1 Gobierno Regional y su estructura interna

El Gobierno Regional de Ñuble (GORE) es el encargado de ejercer la administración superior de la Región. Tiene por objeto el desarrollo social, cultural y económico de la región para lo cual administra un presupuesto regional que permiten variadas tipologías de iniciativas de inversión (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).

Está constituido por el/la Gobernador(a) Regional, y por el Consejo Regional, ambas figuras electas democráticamente (Ley N° 21.073 Regula la elección de Gobernadores Regionales y realiza adecuaciones a diversos cuerpos legales, 2018).

El Consejo Regional de Ñuble (CORE Ñuble) es un órgano colegiado con facultades normativas, resolutivas y fiscalizadoras, entre las cuales se encuentra i) aprobar el plan regional de ordenamiento territorial, los planes reguladores metropolitanos e intercomunales, ii) aprobar, modificar o sustituir el plan de desarrollo de la región y el proyecto de presupuesto regional, como también convenios de programación, entre otras. En la Región de Ñuble, está integrado por 16 consejeros(as) y la preside el/la Gobernador(a) Regional. Para conseguir el estudio previo de las materias que son de su competencia se constituyen comisiones temáticas entre consejero(as). Según la página web del Gobierno Regional de Ñuble, las comisiones actuales corresponden a:

a) Comisión de Agricultura y Recursos Hídricos
b) Comisión de Fomento Productivo, Energía y Turismo
c) Comisión de Salud y Medio Ambiente
d) Comisión de Planificación y Desarrollo Territorial
e) Comisión de Presupuesto y Proyectos de Inversión
f) Comisión de Gobierno y Relaciones Institucionales
g) Comisión de Desarrollo Social y Seguridad
h) Comisión de Educación, Cultura, Ciencia y Tecnología
i) Comisión de Vialidad, Transporte y Comunicaciones

Por otro lado, el o la Gobernadora Regional, contará con seis divisiones para el cumplimiento de las funciones asignadas:

- División de Planificación y Desarrollo Regional (DIPLADER): A cargo de "[…] elaborar y proponer estrategias, políticas, planes, programas y proyectos para el desarrollo armónico del territorio, incluido el Plan Regional de Ordenamiento Territorial, sobre la base de procesos técnicos y participativos., […]" y "[…] apoyar al gobernador regional en la evaluación del cumplimiento de las políticas, planes, programas, proyectos y presupuestos de carácter regional, y prestar asistencia técnica a las municipalidades y demás organismos de la administración que lo requieran." (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).
- División de Fomento e Industria (DIFOI): A cargo de "proponer, promover y ejecutar planes y programas de alcance regional, destinados a estimular el desarrollo de la ciencia, tecnología, conocimiento e innovación para el desarrollo y de nuevas capacidades empresariales, facilitando la incorporación de las nuevas tecnologías de la información que propenda a favorecer el crecimiento sostenido, integrado y sustentable de la región respectiva, proponiendo y promoviendo instrumentos de fomento productivo." (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005) .

- División de Infraestructura y Transportes (DIT): A cargo de "proponer, promover y ejecutar planes y programas de alcance regional, en materia de obras de infraestructura y equipamiento regional; y gestión de transporte." (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005)
- División de Presupuesto e Inversión Regional (DIPIR): A cargo de "elaborar el o los proyectos de presupuestos de inversión del gobierno regional, así como de ejecutar y controlar dicho presupuesto de inversiones y los programas que administre el gobierno regional, asesorando al gobernador regional en la determinación de los proyectos de inversión a desarrollar o financiar según los lineamientos y prioridades de los instrumentos de planificación regional" (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).
- División de Desarrollo Social y Humano (DIDESOH): A cargo de "proponer, promover y ejecutar planes y programas de alcance regional, conducentes a la igualdad de derechos y oportunidades y la cohesión social." (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).
- División de Administración y Finanzas (DAF):A cargo de "la gestión administrativa interna y de la provisión de los servicios generales del gobierno regional" (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005) .

Además, se establece que las divisiones DIFOI, DIDESOH y DIT, deberán "coordinar el accionar de los servicios públicos regionales que dependan o se relacionen con el gobierno regional" (DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional, 2005).

5.2.2 Servicios públicos y presencia en el territorio

En la Tabla 5-11 se indican las principales instituciones asociadas a la gestión hídrica y su presencia en el territorio.

Tabla 5-11. Instituciones y participación región de Ñuble: Servicios públicos y presencia en el territorio

Servicio Público	Ministerio	Presencia en el territorio	Descripción
Dirección General de Aguas (DGA)	Ministerio de Obras Públicas (MOP)	Oficina regional en Chillán.	Regula y supervisa el uso de recursos hídricos, otorgando y fiscalizando el ejercicio de los derechos de aprovechamiento de aguas.

Servicio Público	Ministerio	Presencia en el territorio	Descripción
Dirección de Obras Hidráulicas (DOH)	Ministerio de Obras Públicas (MOP)	Oficina regional en Chillán.	Desarrolla infraestructura hídrica en las siguientes áreas principales: agua potable, aguas lluvia, riego y obras fluviales.
Autoridad Sanitaria	Ministerio de Salud	Sede principal está en Chillán. Cobertura en comunas - Hospitales, centros de salud familiar (CESFAM), postas rurales, y centros de atención primaria en salud (APS)-.	La Oficina Regional del MINSAL en Ñuble es responsable de asegurar que el agua potable suministrada a la población cumpla con las normativas sanitarias establecidas a nivel nacional. Esto incluye la vigilancia de los sistemas de agua potable rural (APR) y urbana, realizando inspecciones regulares y análisis de muestras de agua para detectar posibles contaminantes.
SUBDERE	Ministerio del Interior y Seguridad Pública	Oficina regional en Chillán.	A cargo de la implementación de proyectos de infraestructura y programas que buscan mejorar el acceso y la gestión del agua, así como la conservación de recursos hídricos, a través de su apoyo a los gobiernos locales y regionales (Programa de Mejoramiento de Barrios -PMB-, entre otros)
Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS)	Ministerio de Obras Públicas (MOP)	Oficina regional en Chillán. Presencia limitada en comunas rurales.	Fiscaliza y regula servicios de agua potable y alcantarillado, asegurando su calidad y distribución.
Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP)	Ministerio de Agricultura	Presencia en varias comunas, mediante agencias de área en Ñuble.	Apoya a pequeños agricultores en la implementación de sistemas de riego y mejora de eficiencia hídrica.
Corporación de Fomento de la	Ministerio de Economía,	Oficina regional en Chillán.	A través de su a Comité de Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático (ASCC) -ex Consejo Nacional de Producción

Servicio Público	Ministerio	Presencia en el territorio	Descripción
Producción (CORFO)	Fomento y Turismo		Limpia- impulsa, desarrollar y ejecutar la Política de Fomento a la Producción Limpia desarrollando incentivos que fomenten el uso de prácticas de producción limpia a través de la incorporación de tecnologías limpias en los procesos productivos, en un marco de diálogo y participación público-privada.
Comisión Nacional de Riego (CNR)	Ministerio de Agricultura	Oficina regional en Chillán, acceso en comunas a través de Indap y Prodesal.	La inversión regional que realiza la CNR se materializa principalmente en la realización de proyectos de la Ley de Riego, y la realización de estudios y programas.
Servicio Agrícola y Ganadero (SAG)	Ministerio de Agricultura	Oficinas en Chillán y otros puntos de Ñuble.	Controla el uso de recursos naturales, monitorea calidad de aguas y uso de suelos.
Corporación Nacional Forestal (CONAF)	Ministerio de Agricultura	Presencia en áreas de conservación y oficinas regionales en Ñuble.	Maneja bosques nativos y plantaciones forestales, protegiendo cuencas hidrográficas y reforestación.
SEREMÍA; SEA y SMA	Ministerio de Medio Ambiente	Oficina regional en Chillán.	Responsable de implementar las políticas medioambientales del Ministerio en la región. En el contexto de la gestión hídrica, el MMA tiene un rol importante en la conservación de las cuencas hidrográficas, la protección de los cuerpos de agua y la promoción de un uso sostenible del recurso hídrico. La oficina regional colabora con otros servicios y ministerios para coordinar estrategias y acciones relacionadas con la gestión del agua.
Servicio Nacional de Prevención y	Ministerio del Interior y	Oficina regional en Chillán.	Encargada de gestionar riesgos y emergencias relacionadas con el agua, como inundaciones, sequías y desbordes

Servicio Público	Ministerio	Presencia en el territorio	Descripción
Respuesta ante Desastres (SENAPRED)	Seguridad Pública		de ríos. Coordina la respuesta ante emergencias interinstitucional coordinando las acciones de rescate, evacuación, y asistencia a las personas afectadas. Además, participa en la etapa de recuperación, colaborando en la rehabilitación de las zonas afectadas y la restauración de servicios básicos como el suministro de agua.

Fuente: Elaboración propia

5.2.3 Organizaciones de usuarios de agua

Las Organizaciones de Usuarios de Aguas (OUA) son entidades privadas, reguladas por el Código de Aguas, responsables de la captación, conducción y distribución de las aguas a las que tienen derecho sus titulares. En los cauces naturales, se organizan en Juntas de Vigilancia, y en los cauces artificiales (canales, embalses) se organizan en Asociaciones de Canalistas o Comunidades de Aguas. No persiguen fines de lucro y obtienen personalidad jurídica por su registro ante la Dirección General de Aguas (DFL N° 1.122 Fija texto del Código de Aguas, 1981).

Si bien no existe una Junta de Vigilancia del Río Itata, no es el caso para su parte alta, donde se identifican al menos tres juntas de vigilancia conformadas, estas son: i) Junta de Vigilancia del río Ñuble, ii) Junta de Vigilancia del río Chillán, iii) Junta de Vigilancia del río Diguillín y sus Afluentes (Comisión Nacional de Riego, 2022). Cabe señalar que las comunas colindantes al río Itata y coincidentes con el área de estudio corresponden a Quillón, Ránquil, Portezuelo, Coelemu y Trehuaco (Comisión Nacional de Riego, 2022).

Tabla 5-12. Organizaciones de Usuarios de Agua: Juntas de Vigilancia del valle de Itata

Nombre	N° de Resolución/Año	Descripción
Junta de Vigilancia del río Ñuble	1.215 [10.06.1959]	Jurisdicción comienza en la alta cordillera y se prolonga hasta la confluencia con el río Itata, coincidiendo con el área de estudio en la comuna de San Nicolás.
Junta de Vigilancia del río Chillán	19 [04.02.1994]	Jurisdicción comienza en la alta cordillera y se prolonga hasta la confluencia con el río Ñuble. Abarca las comunas de Pinto, Coihueco, Chillán y Chillán Viejo. Además, abastece a la empresa sanitaria ESSBIO S.A.

Nombre	N° de Resolución/Año	Descripción
Junta de Vigilancia del río Diguillín y sus Afluentes	210 [19.05.1982]	Jurisdicción comienza en la alta cordillera y se prolonga hasta la confluencia con el río Itata. Abarca las comunas de Bulnes, San Ignacio y El Carmen.
Junta de Vigilancia del Río Cato	Constituida legalmente en 2013, pero no registrada en DGA (Comisión Nacional de Riego, 2022).	Jurisdicción comienza en la cordillera y se prolonga hasta su confluencia con el río Ñuble. Considera a los ríos Cato, Niblinto y Coihueco y estero Relbunco (Comisión Nacional de Riego, 2022). Su jurisdicción coincide con el área de estudio en las comunas San Nicolás y Quillón.
Junta de Vigilancia del Río Itata y sus Afluentes	En vías de organización	Jurisdicción sobre toda la cuenca u hoya hidrográfica del río Itata y sus afluentes, excluyendo las subcuencas de los ríos Diguillín y Ñuble (Comisión Nacional de Riego, 2022).

Fuente: Elaboración propia en base a DGA (2017) y CNR (2022)

Se indica que tanto DGA como CNR han destinado recursos para favorecer la conformación de la Junta de Vigilancia del Río Itata y sus Afluentes, organización que de conformarse estaría compuesta por la Asociación del Canal Quillón, Canal Zañartu y la Comunidad de Aguas del Canal Casablanca-Itata, entre otros (Dirección General de Aguas, 2017).

En la Tabla 5-13 se presentan las OUAs identificadas en el registro web de la DGA para el área comprendida en el área de estudio (Dirección General de Aguas, 2022).

Tabla 5-13. Instituciones y participación región de Ñuble: Organizaciones de usuarios de agua

Nombre	Comuna	Descripción
Asociación de Canalistas del Canal Quillón	Quillón	Administra y distribuye agua de riego para la agricultura en la comuna de Quillón.
Junta de Vigilancia del Río Ñuble	San Nicolás	Supervisa y administra el uso de las aguas del río Ñuble, trabajando en la preservación del caudal y la mejora de la infraestructura de riego en varias comunas.
19 Comunidades de Aguas Superficiales	San Nicolás	Administran y distribuyen agua mayoritariamente para riego correspondiente a su canal.

Fuente: Elaboración propia en base a registros DGA (sitio web) *(Dirección General de Aguas, 2022)*.

Respecto a aguas subterráneas, no se encontraron registros DGA de una Comunidad de Aguas Subterráneas.

5.2.4 Gremios de productores

Con representación de los rubros silvoagropecuarios y forestal, se presentan en la Tabla 5-14**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.** gremios de productores identificados en el área de estudio.

Tabla 5-14. Instituciones y participación región de Ñuble: Gremios de productores

Nombre	Comuna(s)	Descripción
Corporación Chilena de la Madera (CORMA)	Nacional	Es una asociación gremial que reúne a más de 160 actores del sector forestal. Posee sede birregional: Biobío y Ñuble.
Asociación Gremial de Agricultores de Ñuble	Regional	Asociación gremial regional con trayectoria en cuanto a participación en instancias de coordinación y gestión hídrica y en materia de fomento productivo.
Asociación Gremial de Viñateros del Valle del Itata	Coelemu, Portezuelo, Quillón, Trehuaco	Participa en Consejo Consultivo regional de Medio Ambiente
Cooperativa Agrícola y Vitivinícola Cerro Negro LTDA (COOVICEN)	Quillón	Tiene su centro de centro de vinificación de Quillón. Está formada por 60 pequeños y medianos productores vitivinícolas de la comuna de Quillón. Participó en APL
Cooperativa de Agricultores Vitivinícolas del Valle del Itata de Chile	Valle de Itata	Conformada por dos cooperativas, una sociedad anónima y tres sociedades por acciones que agrupan a 137 viticultores.

Fuente: Elaboración propia

5.2.5 Empresas privadas con presencia territorial

Si bien en el área de estudio se identifica una variedad de rubros en desarrollo, la actividad forestal, minera (extracción de áridos) y agroindustrial son actividades que, junto a la pesca y acuicultura en las comunas costeras, se encuentran consolidadas. En la Tabla 5-15 se resumen las principales empresas privadas con presencia en el área de estudio.

Tabla 5-15. Instituciones y participación: Empresas privadas con presencia territorial

Comuna (s)	Empresa	Rubro	Descripción
Ránquil, Cobquecura, Coelemu, Quillón, Quirihue, Portezuelo y	Forestal Arauco	Forestal	Mayor empresa forestal, impacta significativamente en la economía local. Participa en el Acuerdo Voluntario para la Gestión de Cuencas del Valle del Itata "Ránquil, en la senda de la sustentabilidad" (Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático, 2018). En su Plan de Gestión Social (2016), la empresa categoriza a las 125 comunas donde tiene presencia, catalogando a Ránquil como "Prioritaria"

Comuna (s)	Empresa	Rubro	Descripción
Trehuaco			y a Cobquecura; Coelemu, Quillón, Quirihue, Portezuelo y Trehuaco como de "Interés" (Forestal Arauco, 2017). Una de sus mayores intervenciones en el área de estudio corresponde a Complejo Celco Nueva Aldea en la comuna de Ránquil.
Cobquecura, Coelemu, Ninhue, Quillón, Quirihue.	ESSBIO S.A.	Servicios básicos	Posee Infraestructura de saneamiento sanitario en el área de estudio, como plantas de tratamiento de aguas servidas (PTAS).

Fuente: Elaboración propia

5.2.6 Organizaciones de la Sociedad Civil (juntas de vecinos, ONGs, otros)

- Agrupación Quillón verde (Comuna de Quillón): Participa en el Consejo Consultivo regional de Medio Ambiente.

5.2.7 Academia

- Universidad del Bío Bío:
  - Fue parte del equipo consultor a cargo del Plan de Desarrollo Territorial para el Valle del Itata, 2010-2015 (Asociación de Municipalidades del Valle de Itata, 2010).
  - Posee convenio para el "Estudio Actualización del Plan de Desarrollo Comunal de Coelemu 2023-2027", con Ilustre Municipalidad de Coelemu (Ilustre Municipalidad de Coelemu, 2024).
- Universidad Adventista de Chile
  - Participa en el Consejo Consultivo regional de Medio Ambiente y en el
  - Participa en Comité Regional de Cambio Climático de Ñuble.
- Universidad Católica de la santísima concepción:
  - Participa en el Consejo Consultivo regional de Medio Ambiente

5.2.8 Asociación de Municipios

En cuanto a la asociatividad entre municipios en el área de estudio es posible identificar las asociaciones organizadas en la **Tabla 5-16** .

Tabla 5-16. Asociaciones de Municipios presentes en el área de estudio

Nombre	Resolución Exenta	Municipalidades socias del área de Estudio	Descripción
Asociación de alcaldes del Valle del Itata	4074/2015 de fecha 07/04/2015	Cobquecura, Coelemu, Ninhue, Portezuelo, Quillón, Quirihue, Ránquil, San Nicolás y Trehuaco	Su objetivo general corresponde a "Ayudar a facilitar la búsqueda de solución de problemas que sean comunes a los Municipios asociados y lograra el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles velando por la promoción de la autonomía municipal, los intereses locales y propender a profundizar el proceso democrático" (SUBDERE, s.f.). Esta asociación lideró el proceso de formulación del "Plan de desarrollo territorial Valle del Itata 2010-2015" durante el transcurso del año 2010, como también esta asociación se encuentra considerada como responsable de continuar con el trabajo sustentable del progreso en los presentes ejes estructurantes, en el marco de la implementación del Plan de Zonas de Rezago (Gobierno Regional de Ñuble, 2020). Por último, señalar que esta asociación aparece nombrada en uno de los objetivos del PLADECO vigente de la I. Municipalidad de Trehuaco (2012), en el sentido de plantear la iniciativa de fortalecer esta figura de asociación (ver Tabla 7-288).Su objetivo general corresponde a "Ayudar a facilitar la búsqueda de solución de problemas que sean comunes a los Municipios asociados y lograra el mejor aprovechamiento de los recursos disponibles velando por la promoción de la autonomía municipal, los intereses locales y propender a profundizar el proceso democrático" (SUBDERE, s.f.). Esta asociación lideró el proceso de formulación del "Plan de desarrollo territorial Valle del Itata 2010-2015" durante el transcurso del año 2010, como también esta asociación se encuentra considerada como responsable de continuar con el trabajo sustentable del progreso en los presentes ejes estructurantes, en el marco de la implementación del Plan de Zonas de Rezago (Gobierno Regional de Ñuble, 2020). Por último, hay que señalar que esta asociación aparece nombrada en uno de los objetivos del PLADECO vigente de la I. Municipalidad de Trehuaco (2012), en el sentido de plantear la

Nombre	Resolución Exenta	Municipalidades socias del área de Estudio	Descripción
			iniciativa de fortalecer esta figura de asociación (ver Tabla 7-288).
Asociación de municipios rurales de la región de ñuble (AMURÑUBLE)	1762/2022 de fecha 17/02/2022	Cobquecura y Portezuelo	Dentro de sus objetivos se encuentra: Generar y potenciar la capacidad de diseño, articulación, negociación y gestión de recursos e instrumentos territoriales y sectoriales de fomento, para el fortalecimiento competitivo de los territorios comunales, administrados por las municipalidades socias, en fusión de lineamientos estratégicos de desarrollo económico local (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo)
Asociación regional de municipalidades de Ñuble (ARMUÑUBLE)	2695/2020 del 09/03/2020	Ninhue, San Nicolás y Trehuaco	Dentro de sus objetivos se encuentra: i) Generar y potenciar la capacidad de diseño, articulación, negociación, y gestión de recursos e instrumentos territoriales y sectoriales de fomento para el fortalecimiento competitivo de los territorios comunales, administrados por las municipalidades socias, en función de lineamientos estratégicos de desarrollo de las capacidades y condiciones de la gestión municipal, actividad económica comunal, y comunidad residente, dinamizando el rol municipal de promoción, articulación y orientación de la actividad pública y privada en los territorios de la región y ii) Estudiar, impulsar y ejecutar todo tipo de proyectos, obras o actividades de desarrollo social a nivel local orientadas a las recreación y esparcimiento, deporte, medio ambiente, cultura, salud, y rehabilitación de drogas, educación, turísticas, fomento productivo, infraestructura y seguridad ciudadana entre otras (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo)

Fuente: Elaboración propia en base a Registro Único de Asociaciones Municipales (SUBDERE)

5.2.9 Instancias transversales de colaboración público-privada que aborden materias de gestión hídrica.

La Tabla 5-17 organiza las instancias transversales de colaboración público-privada que aborden materias de gestión hídrica.

Tabla 5-17. Instituciones y Participación: Instancias transversales de colaboración

Nombre	Coordina	Integrado por	Descripción
Mesas intersectoriales (PZR)	Equipo de Gestión Territorial Zona de rezago	Seremi de Educación, Seremi de Obras Públicas, Director de Vialidad, Director de Dirección de Obras Hidráulicas, Encargado de SUBDERE, Director de Sercotec, Directora INDAP, Director INIA, Encargado Regional CNR, Jefe de División de Fomento, Jefe de División de Infraestructura, Jefe de División de Pre inversión, Profesional Departamento de Proyectos de Intendencia	Su función es llevar a cabo las rendiciones de las ejecuciones de cada una de las iniciativas que se encuentran en cartera de Rezago 2020 (Gobierno Regional de Ñuble, 2020).
Mesa de trabajo multidisciplinarias	GORE Ñuble (DIT)	Municipalidades, Dirección de Obras Hidráulicas, Superintendencia de Servicios Sanitarios	Evaluar ampliaciones de territorio operacional de sanitarias en sectores urbanos en comunas como Ninhue, Quillón, Yungay, entre otros (Gobierno Regional de Ñuble, 2021).
Mesa de emergencia hídrica de la región de Ñuble	GORE Ñuble	S/i	Convocada para respaldar la declaración de Emergencia por Escasez Hídrica en la región. El Gobierno Regional de Ñuble, ha liderado la mesa para llevar riego a los predios de los "Blancos" del proyecto Laja Diguillín (Gobierno Regional de Ñuble, 2021).
Consejo Asesor Regional (CAR)	INDAP	SEREMI de Agricultura, SEREMI de Desarrollo Social y Cinco representantes de las organizaciones de pequeños productores agrícolas y campesinos	El Consejo Regional tiene por función atender las consultas que le formule el director regional de INDAP, relativas a las políticas sectoriales para la región y a otras materias que estime conveniente.

Nombre	Coordina	Integrado por	Descripción
		con personalidad jurídica.	
Comité Regional de Cambio Climático de Ñuble (CORECC)	Ministerio Medio Ambiente	GORE, CORE, SEREMI del Medio Ambiente, SEREMI de Agricultura, SEREMI de Economía, SEREMI de Energía, SEREMI de Salud, SEREMI de Transporte, SEREMI de Educación, SEREMI de Vivienda y Urbanismo, SEREMI MOP, SEREMI CIENCIAS U. de Concepción, U. del Biobío, U. Adventista Chile, U. Tecnológica, INCAP, U. Católica de la Santísima Concepción, U. Santo Tomás U. La República, U. Bolivariana, U. Pedro de Valdivia, Instituto Profesional Virginio Gómez, Instituto Profesional Diego Portales, Asociación Regional de Municipalidades Ñuble, CONAF, SAG, DGA, INDAP, ONEMI, Cámara De Comercio, Industria Y Turismo De Chillán, Cámara de Comercio, Turismo y Desarrollo de la comuna de Cobquecura, Cámara	Creada por la Resolución Exenta N° 140 de 2021, su función es “promover y facilitar la implementación, a nivel regional y local, tanto de políticas de cambio climático emanadas del propio territorio como las impulsadas por el nivel central, y demás acciones en materia de cambio climático, según las necesidades y posibilidades regionales y locales”.

Nombre	Coordina	Integrado por	Descripción
		De Comercio, Turismo Y Servicios, San Fabián, COPELEC - Cámara Chilena de la Construcción, Celulosa Arauco, Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático.	
Consejo Consultivo regional de Medio Ambiente	SEREMI MMA		Según Resolución Exenta N° 752 Es integrado por 2 representantes de científicos (Universidad Adventista de Chile y Universidad Católica de la santísima concepción), ONGS (Quillón verde, Agrupación de defensa y conservación de la flora y fauna de Yungay ADECOFFY), empresariado (Asociación de viñateros del valle del Itata), sindicatos (sindicato de trabajadores independientes de pesca artesanal, armadores, buzos mariscadores, recolectores de orilla y actividades conexas de la caleta de Cobquecura), representante ministerio medio ambiente
Comité Operativo de Gestión del Riesgo de Desastre (COGRID)	Delegación Presidencial Regional	SENAPRED (Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres), Seremi de Salud, Seremi de Obras Públicas, y Carabineros de Chile; Municipalidades: A través de sus Oficinas Comunales de Emergencia; Fuerzas Armadas: Quienes juegan un rol crucial en	Instancia de coordinación regional que agrupa a diversas entidades públicas y privadas con el objetivo de planificar, coordinar, y ejecutar acciones destinadas a la prevención, mitigación, y respuesta ante desastres naturales y otras emergencias.

Nombre	Coordina	Integrado por	Descripción
		la logística y operativos de emergencia.	

Fuente: Elaboración propia

5.3 Instrumentos de gestión

Los instrumentos de gestión consideran las herramientas y actividades que permiten a los responsables de la toma de decisiones y a los usuarios hacer elecciones racionales e informadas entre acciones alternativas. En este caso se distingue al menos:

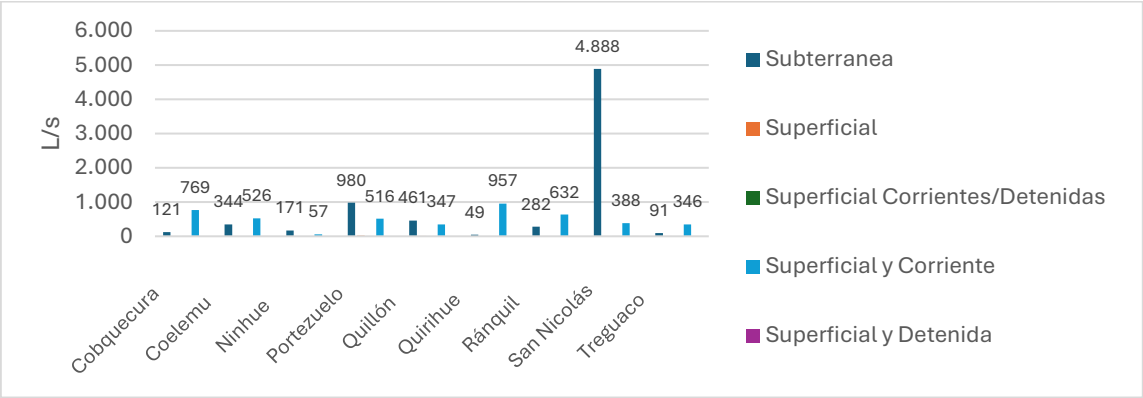
5.3.1 Gestión pública de las aguas

Al año 2021 la Contraloría General de la República de Chile contabilizó 11.226 Derechos de Aprovechamiento constituidos en la Región de Ñuble, de los cuales 7.659 no se encontraron clasificados por uso (68%) (Contraloría General de la República de Chile, 2022).

De la revisión de la planilla de Derechos Concedidos XVI Región, con fecha de corte de información 30/07/2024, se contabiliza un total de 3.915 inscripciones (Dirección General de Aguas, 2024). En la Figura 5-1. Suma de (L/s) de derechos consuntivos para el área de estudio según comuna y en la

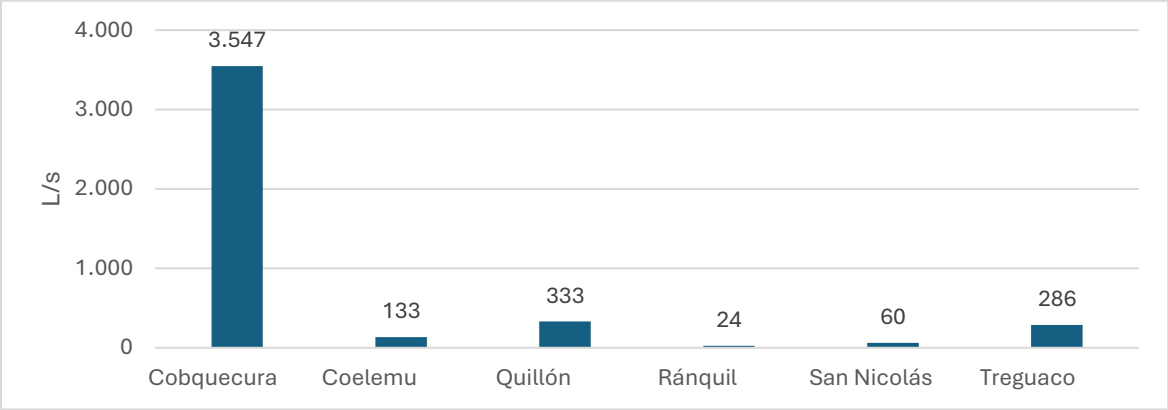
Figura 5-2. Suma de (L/s) de derechos no consuntivos para el área de estudio según comuna, se realiza la sumatoria de los registros que informan su caudal promedio anual en la unidad (L/s), en cuanto a Derechos Consuntivos y No Consuntivos, respectivamente.

Figura 5-1. Suma de (L/s) de derechos consuntivos para el área de estudio según comuna



Fuente: Elaboración propia en base a *(Dirección General de Aguas, 2024)*

Figura 5-2. Suma de (L/s) de derechos no consuntivos para el área de estudio según comuna



Fuente: Elaboración propia en base a *(Dirección General de Aguas, 2024)*

En cuanto al instrumento de declaratorias de Áreas de restricción, en base a la revisión de registro histórico DGA, no se identificaron resoluciones que declaren áreas bajo ese título en el área de estudio (Dirección General de Aguas, 2023). Tampoco se identificaron Zonas de prohibición (Dirección General de Aguas, 2023).

En cuanto a declaraciones de agotamiento de aguas superficiales, la Tabla 5-18. Declaraciones de Agotamiento identificadas, resume 2 resoluciones que influencian el entorno del área de estudio.

Tabla 5-18. Declaraciones de Agotamiento identificadas

Nombre	Resolución DGA/Decreto	Fecha Resolución
RÍO DIGUILLÍN Y SUS AFLUENTES	DGA N° 158	21-04-1994
RÍO LAJA DESDE SUS NACIENTES Y BOCATOMA CANAL SIBERIA	Decreto MOP N° 1858	25-08-1952

Fuente: Elaboración propia en base a *(Dirección General de Aguas, 2020)*

En cuanto a Decretos de Zona de Escasez hídrica se indica que bajo el Decreto N° 66 de 21 de abril de 2023, la región de Ñuble cumplió con los requerimientos para activar este instrumento de gestión (Ver Tabla 5-19. Registro de Decretos de Escasez Hídrica en el área de estudio

Tabla 5-19. Registro de Decretos de Escasez Hídrica en el área de estudio

Año	Decreto	Fecha de Caducidad	Cuenca/Comuna/Provincia
2023	N° 66 de 21 de abril de 2023	21 de abril de 2024	Región de Ñuble

Fuente: Elaboración propia en base a registro DGA *(Dirección General de Aguas, 2024)*

Con similares objetivos, pero desde el Ministerio de Agricultura también existen atribuciones ante eventos de sequía para el apoyo en la merma productiva. Cabe considerar que según la Resolución N° 160 del Ministerio de Agricultura, las comunas de la provincia Diguillín, incluida Quillón, de la Región Ñuble, se incorporan a ser declaradas bajo “emergencia agrícola por los efectos de daño

productivo derivados de situación de déficit hídrico y sequía" hasta el 30 de septiembre del 2024 (Ministerio de Agricultura, 2024).

5.3.2 Gestión de la Información

Se señalan algunas de las plataformas de información en materia hídrica con potencial de utilidad en procesos de planificación hídrica a nivel local y regional (Ver Tabla 5-20. Plataformas de información en materia hídrica.

Tabla 5-20. Plataformas de información en materia hídrica

Nombre	Institución	Descripción
Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA)	Ministerio del Medio Ambiente	Sistema del Ministerio del Medio Ambiente que ofrece datos, informes, y herramientas sobre temas ambientales como cambio climático, biodiversidad, y recursos hídricos.
Sistema Nacional de Información de Fiscalización Ambiental (SNIFA).	Ministerio del Medio Ambiente	El sitio proporciona información a la ciudadanía sobre los procesos de fiscalización y sancionatorios realizados por la SMA, bajo un enfoque territorial, junto a dictámenes, sentencias y resoluciones de autoridades, relacionadas con materias ambientales. Además, incluye acceso a los registros públicos de instrumentos de carácter ambiental y de sanciones.
Visor GEOPORTAL SIMBIO	Ministerio del Medio Ambiente	Plataforma que proporciona mapas y datos geoespaciales sobre biodiversidad, áreas protegidas, calidad del aire, recursos hídricos, y otros temas ambientales. (Ministerio del Medio Ambiente, s.f.)
Sistema de Monitoreo de Ecosistemas Forestales Nativos de Chile	Ministerio de Agricultura	Esta plataforma digital -dependiente del Ministerio de Agricultura- entrega información actualizada sobre el estado y situación de los ecosistemas forestales nativos. Esta plataforma fue desarrollada bajo el proyecto "Sistema Nacional Integrado de Monitoreo y Evaluación de Ecosistemas Forestales (SIMEF)", GCP/ CHI/032/GFF, ejecutado con el apoyo del Fondo para el Medio ambiente (GEF), la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y el Estado Chileno (Ministerio de Agricultura, s.f.)
Sistema de Información Territorial Rural (SIT Rural)	Ministerio de Agricultura	Visualizador de Mapas, que reúne diversas capas de información de acceso gratuito e Informes Comunales.

Nombre	Institución	Descripción
CAMELS CAMELS-CL	Center for Climate and Resilience Research (CR) [2]	Información integrada por cuencas. puede ser utilizada en un gran número de aplicaciones, incluyendo estudios de clasificación de cuencas y regionalización, investigación del impacto de coberturas de suelo en respuestas hidrológicas de las cuencas, caracterización de sequías, impactos del cambio climático en procesos hidrológicos, entre otros. Las aplicaciones prácticas incluyen manejo de agua y disponibilidad hídrica, toma de decisiones y elaboración de estrategias de adaptación al cambio climático. Este esfuerzo es parte de una iniciativa internacional que busca generar y poner a disposición bases de datos multi-nacionales de gran escala (gran número de cuencas).

Fuente: Elaboración propia

5.3.3 Protección ambiental

Se compila en la Tabla 5-21. Zonas protegidas en el área de estudio, las zonas bajo alguna categoría de protección en el área de estudio.

Tabla 5-21. Zonas protegidas en el área de estudio

Comuna	Norma	Año	Nombre
Cobquecura	Decreto 544	1992	Declara Santuario de la Naturaleza los islotes Lobería y Lobería Iglesia de piedra, de Cobquecura (Ministerio de Educación, 1992)
Cobquecura	Decreto 715	2005	Declara Monumento Nacional en la categoría de zona típica el casco histórico del pueblo de Cobquecura (Ministerio de Educación, 2005)
Quillón	Resolución N° 1.377	2021	Reconoce, por solicitud Municipal, Humedal Urbano Laguna Avendaño (Ministerio del Medio Ambiente, 2021)
Coelemu	Resolución N° 667	2022	Reconoce, por solicitud municipal, Humedal la Cascada (Ministerio del Medio Ambiente, 2022)
Coelemu	Resolución N° 28	2022	Reconoce, por solicitud Municipal, Humedal Urbano Humedal Itata (Ministerio del Medio Ambiente, 2022)

Fuente: Elaboración propia en base a *(Ministerio del Medio Ambiente, 2023)*

Cabe señalar que, respecto a procesos de solicitudes de declaratorias de humedales urbanos, existen registros de una tramitación cerrada de Humedal Perales (Coelemu) y 2 procesos en Cobquecura (Río Colmuyao y Humedal Río Taucú) que se encuentran con resolución de ampliación de plazo.

La Tabla 5-22. Listado Municipios dentro del Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM) a Diciembre 2023 resume el listado de Municipios dentro del área de estudio que se han sometido al Sistema de Certificación Ambiental (SCAM).

Tabla 5-22. Listado Municipios dentro del Sistema de Certificación Ambiental Municipal (SCAM) a Diciembre 2023

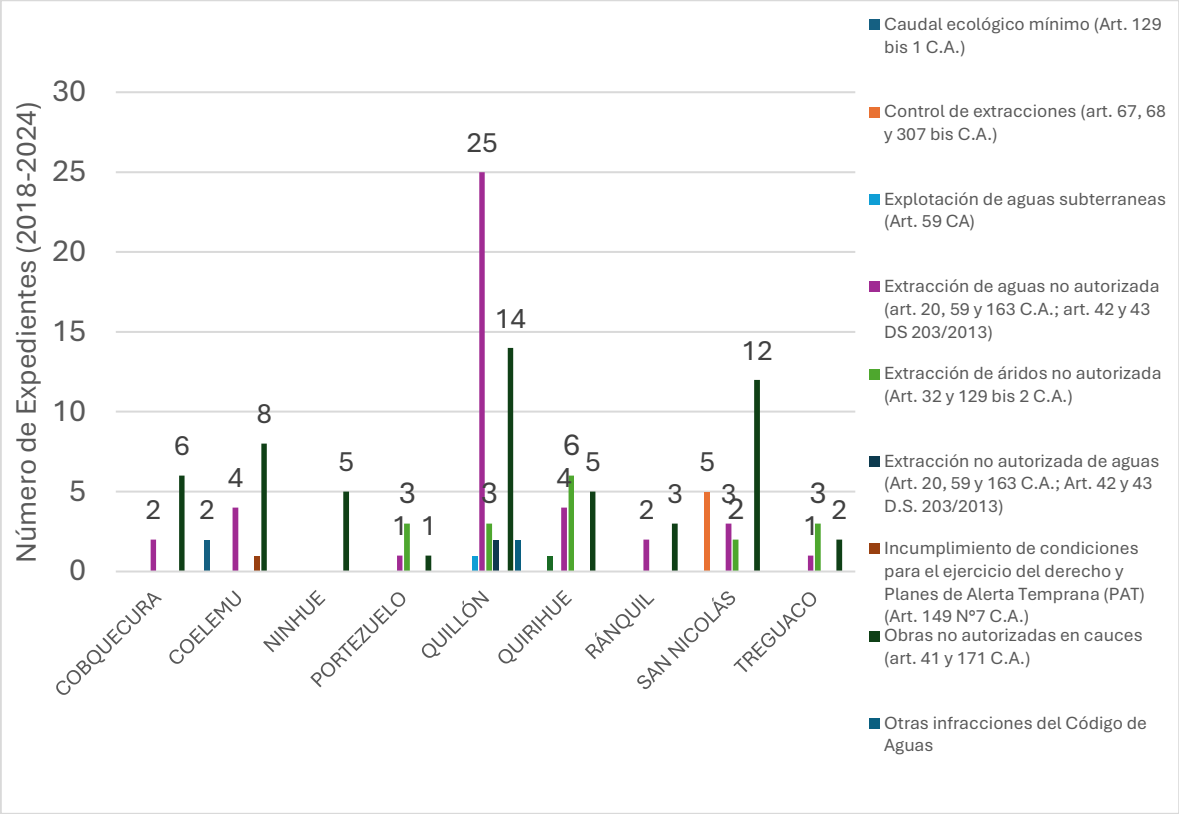
Comuna	Fase certificación
Portezuelo	Básica
Cobquecura	Básica
San Nicolás	Excelencia
Quirihue	Intermedia

Fuente: Elaboración propia en base a *(Ministerio del Medio Ambiente, 2023)*

5.3.4 Fiscalización

Respecto a la fiscalización realizada por DGA, de la revisión de la planilla de fiscalizaciones para el período 2018-2024, se encuentran 122 expedientes resueltos (equivalentes a un acumulado de 3.576 UTM por efecto de multa) y 7 expedientes en trámite entre los años 2018-2024. Esta información se ordena por comuna y según tipo de infracción en la Figura 5-3. Registro histórico de expedientes de Fiscalización DGA por comuna y tipo de infracción Es posible señalar que la mayoría de los expedientes se localizan dentro de la comuna de Quillón respecto a extracciones no autorizadas (Dirección General de Aguas, 2024).

Figura 5-3. Registro histórico de expedientes de Fiscalización DGA por comuna y tipo de infracción



Fuente: Elaboración propia en base a *(Dirección General de Aguas, 2024)*

5.4 Financiamiento

Consiste en la presupuestación y la financiación puesta a disposición y utilizada para el desarrollo y la gestión de los recursos hídricos a partir de diversas fuentes, enfocado en la seguridad hídrica. Es relevante identificar estas fuentes ya que las iniciativas consideradas dentro de la EHL deben corresponder con las instancias de financiamiento o gestión existentes, o bien se debe identificar los vacíos y necesidades regionales y locales.

5.4.1 Líneas de Financiamiento

A continuación, en la Tabla 5-23 y Tabla 5-24 se exponen las principales líneas de financiamiento para iniciativas en materia hídrica que posee el Gobierno Regional de Ñuble.

El principal instrumento financiero que administra el Gobierno Regional corresponde al Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), programa de inversiones públicas con fines de compensación territorial destinado al financiamiento de acciones en infraestructura social y económica de la región, para obtener un desarrollo territorial armónico y equitativo. Al mismo tiempo, debe procurar mantener un desarrollo compatible con la preservación y mejoramiento del medio ambiente, lo que obliga a los proyectos financiados a través del FNDR atenerse a la normativa ambiental. El FNDR - tradicional financia todo tipo de proyectos de infraestructura social y económica, estudios y/o programas, de cualquier sector de inversión pública. Cabe considerar que a través del FNDR se pueden financiar Programas que establezcan convenios entre el Gobierno Regional y alguna institución pública o privada (ej. Convenio GORE-INDAP; GORE-CNR).

Tabla 5-23. Financiamiento en materia hídrica: Gobierno Regional de Ñuble

Financiamiento	Descripción	Beneficiarios Potenciales
Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR)	Circular 33: Financia proyectos en cuatro líneas de inversión: estudios propios del giro, adquisición de activos no financieros, CONSERVACIÓN es y gastos por situaciones de emergencia	Municipalidades, Gobiernos Regionales, Servicios Públicos.
	Fondo Regional de Iniciativa Local FRIL: El objetivo de este fondo es financiar principalmente la ejecución de proyectos de infraestructura menor que sean emplazadas tanto en el sector urbano como rural y que permitan mejorar la calidad de vida de la población. Ley de Presupuestos 2024 mantuvo monto máximo por iniciativa a 3.000 UTM (Gobierno Regional de Ñuble, 2024). Dentro de este fondo no se financian diseños, programas, ni tampoco adquisición de activos no financieros.	Municipalidades de la Región de Ñuble (Gobierno Regional de Ñuble, 2024)

Financiamiento	Descripción	Beneficiarios Potenciales
	Concurso Vinculación con la Comunidad 8%: Destinadas subvencionar las actividades culturales, deportivas, de seguridad ciudadana, de carácter social, de protección del medio ambiente y educación ambiental, entre otros. Monto máximo inferior a 10 millones de pesos.	Organizaciones sociales.
Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC-R)	Fondo destinado a promover la innovación y la competitividad, financiando proyectos que mejoren la gestión de recursos hídricos en actividades productivas.	Empresas, centros de investigación, universidades.

Fuente: Elaboración propia

Cabe destacar que en materia de seguridad hídrica para las personas, la ley N° 21.688 modificó la ley de presupuestos del año 2024, correspondiente a financiamiento Gobiernos Regionales con el objetivo de facilitar la ejecución de proyectos de inversión de interés social en áreas rurales y proyectos de agua potable y saneamiento rural por parte de los gobiernos regionales a través de la designación como unidad técnica a la empresa, pública o privada, que opere en la región (Ley N°21.688 Facilita la ejecución de proyectos de Inversión de interés social en áreas rurales y proyectos de agua potable y saneamiento por parte de los Gobiernos Regionales, 2024).

Tabla 5-24. Financiamiento: SUBDERE

Financiamiento	Descripción	Beneficiarios Potenciales
Programa de Saneamiento Sanitario (PSS)	Financia iniciativas relacionadas con sistemas de agua potable, alcantarillado sanitario, tratamiento de aguas servidas, disposición final de aguas tratadas y todas aquellas infraestructuras necesarias […] (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, 2018)	Gobiernos Regionales
Programa de Mejoramiento Urbano (PMU)	Financia proyectos de infraestructura urbana, incluyendo obras de agua potable y saneamiento en áreas urbanas y rurales. principalmente a obras del tipo construcción, reparación, mejoramiento, conservación, ampliación o reposición de: Servicios higiénicos, Sedes sociales, Pavimentación de calles, pasaje y aceras., Áreas verdes, plazas y juegos infantiles, Edificios municipales, Sistemas particulares de captación de agua, entre otros.	Transferencias de capital a municipalidades y asociaciones de municipios.

Financiamiento	Descripción	Beneficiarios Potenciales
Programa Mejoramiento de Barrios (PMB)	Financian diversas tipologías de proyectos postulados por los municipios, principalmente en el ámbito del saneamiento sanitario, reparaciones/ampliaciones de sistemas de agua potable y alcantarillado, plantas de agua potable y aguas servidas, entre otros.	Transferencias de capital a municipalidades y asociaciones de municipios.

Fuente: Elaboración propia

Entre SUBDERE y Gobierno Regional existen transferencias y provisiones que se asocian al gasto público en materia hídrica, por ejemplo, a través del Plan de Zonas Rezagadas del Valle del Itata. El programa Zona de Rezago del Valle del Itata, agrupa a nueve comunas de la Región de Ñuble (Ninhue, Cobquecura, Coelemu, Trehuaco, Portezuelo, Quirihue, Quillón, San Nicolás Ránquil) y busca propender al igual acceso de oportunidades entre las personas que habitan en ese territorio, focalizando recursos con el fin de acortar las brechas sociales y económicas que presentan. El plan tiene dos etapas: La primera que fue para ejecución 2017 – 2019 con 140 iniciativas, y una segunda etapa denominada "Plan de Desarrollo para Zonas rezagadas Valle del Itata" aprobada también por el Consejo Regional (Gobierno Regional de Ñuble, 2021). Al año 2021, y de acuerdo con el análisis de la ejecución del plan, las comunas con más iniciativas terminadas son San Nicolás, Ninhue y Quirihue, en contraposición, las comunas con menos iniciativas con avance son Trehuaco, Coelemu y Ránquil y se agrega la observación de que los servicios sectoriales de Vialidad y DOH son los que mantienen la mayor cantidad de proyectos sin ejecución (Gobierno Regional de Ñuble, 2021).

5.4.2 Catastro de las iniciativas y proyectos que ya se encuentren en ejecución: Revisión de la Ejecución PROPIR 2024

A modo de contexto en cuanto a la inversión regional en recursos hídricos, según el Informe "Gasto Público en recursos hídricos 2021 y servicios que intervienen" de la Contraloría de la República de Chile (2022), Ñuble es la sexta región con mayor presupuesto de proyectos de inversión en recursos hídricos a nivel nacional, equivalente a una cifra de $27.174 millones de pesos, correspondiendo en un 78,3% a inversión desde el Ministerio de Obras públicas, principalmente a través de la Dirección de Obras Hidráulicas (21.286 millones de pesos). El proyecto de mayor inversión en cuanto a recursos hídricos corresponde a la "Construcción Obras de Mejoramiento Canal de la Luz - Chillán" por una suma de 9.072 millones de pesos (Contraloría General de la República de Chile, 2022).

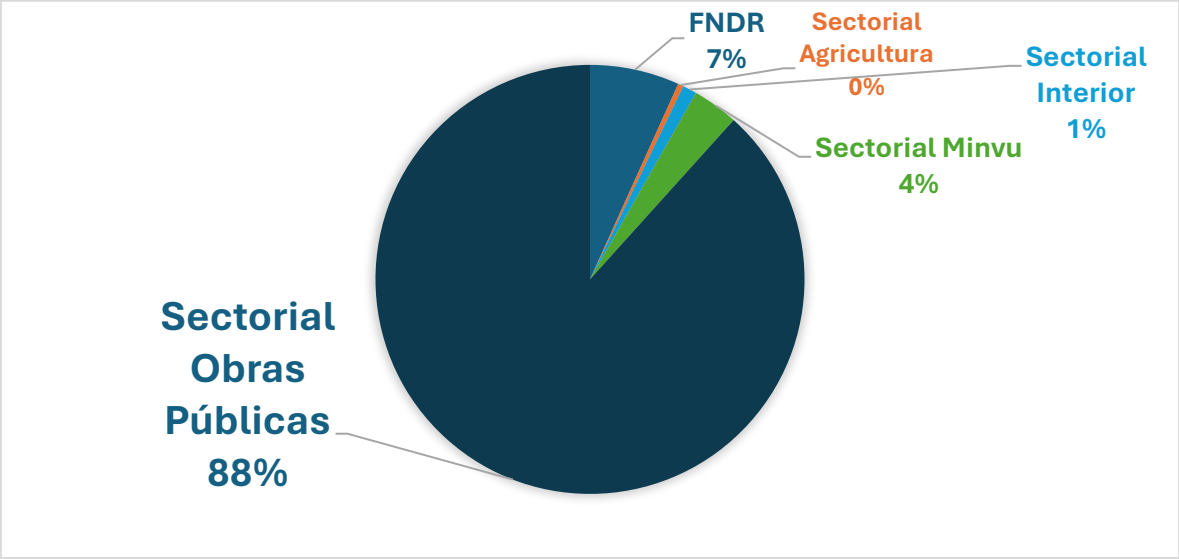
Una evaluación similar contenida en el Informe de Gasto en Inversión en Cambio Climático 2023 que desarrolló la Dirección de Presupuestos (DIPRES) del Ministerio de Hacienda en colaboración con los ministerios de Medio Ambiente, de Desarrollo Social y Familia y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). Establece que el 21,9% del gasto en proyectos de inversión pública en la región de Ñuble estuvo asociada a cambio climático en 2022, equivalentes a un total de $21.826. millones de pesos, considerando tipologías del sector Recursos hídricos, Vivienda y desarrollo Urbano, Transporte, Seguridad Pública y Multisectorial (Ministerio de Hacienda, 2023).

Para profundizar en el gasto público en materia hídrica a nivel regional se realizó una revisión del Programa Público de Inversión Regional (PROPIR) que detalla el conjunto del gasto público comprometido y aprobado que la región efectuará durante el año 2024 y Anteproyecto Regional de Inversiones (ARI) que es la estimación de la Inversión Pública Regional para el próximo ejercicio presupuestario.

El PROPIR se compone de todas las iniciativas de inversión que los servicios públicos regionales realizarán en el año presupuestario y se informa el primer trimestre de cada año. El Gobierno Regional es la institucionalidad pública a la que le corresponde la sistematización y seguimiento de la ejecución de los planes, programas y proyectos declarados en el PROPIR. En este sentido la inversión que estuvo explicitada por parte de las instituciones públicas para el año 2021 fue de M$865.781.214.

Desde una revisión del PROPIR en ejecución 2024, se identifican al menos 58 iniciativas con alcance hídrico (Independiente del RATE asignada a cada iniciativa), equivalente a la suma del costo total ajustado sobre los ($) 50.159 millones de pesos. Se grafica la proporcionalidad respecto a la fuente de financiamiento sobre el total de iniciativas .

Figura 5-4. Proporcionalidad del Presupuesto en Ejecución PROPIR 2024 según fuente de origen



Fuente: Elaboración propia en base a revisión PROPIR ejecución 2024 (Chileindica)

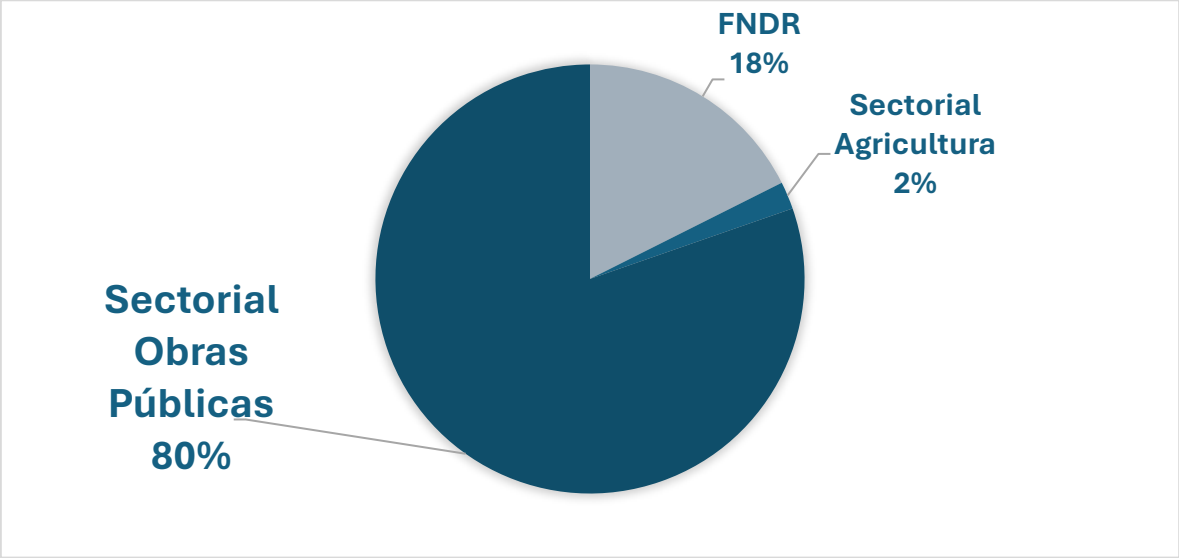


Figura 5-5. Proporcionalidad del Presupuesto en Ejecución PROPIR 2024 según fuente de origen (Iniciativas con RS)

Fuente: Elaboración propia en base a revisión PROPIR ejecución 2024 (Chileindica)

Tabla 5-25. Revisión PROPIR 2024 Ejecución

Alcance	N° de Iniciativa	Suma de Costo total Ajustado ($)	N° Iniciativa con RS	Suma de Costo total Ajustado ($) (con RS)	Descripción de Iniciativas con RS
Per	31	30.476.149.206	3	6.016.231.305	2 Mejoramientos de Sistemas de agua potable rural (San Nicolás y Quillón) más una Construcción SSR Puaún (Trehuaco).
Pro	7	5.889.330.978	1	209.090.000	Iniciativa “Diagnóstico desarrollo del riego en Cobquecura Región de Ñuble”
Eco	7	3.375.404.007	2	2.531.028.000	2 iniciativas de mejoramiento del borde costero de Cobquecura
Ext	11	10.140.915.131	3	1.202.186.000	Reposición de Cuartel de Bomberos en Ninhue y Construcción de puntos de abastecimiento de agua en Quirihue

Alcance	N° de Iniciativa	Suma de Costo total Ajustado ($)	N° Iniciativa con RS	Suma de Costo total Ajustado ($) (con RS)	Descripción de Iniciativas con RS
Per-Pro-Eco-Ext	2	277.925.231	1	142.138.000	Iniciativa con RS corresponde a: "ACTUALIZACIÓN PRC DE QUIRIHUE"
Total	**58**	**50.159.724.553**	**10**	**10.100.673.305**	

Fuente: Elaboración propia en base a ejecución PROPIR 2024 (ChileIndica)

Con respecto al área de estudio, 13 de las 58 iniciativas no se encuentran asignadas a ninguna comuna debido a su carácter regional. Estas se encuentran catalogadas "Sin RATE" y se indican en la Tabla 5-26.

Tabla 5-26. Iniciativas hídricas en PROPIR 2024 Ejecución de carácter regional

Cód. BIP	Nombre de la Iniciativa	Alcance	Rate	Costo Total Ajustado
40002515	CONSERVACIÓN OBRAS DE RIEGO FISCALES REGION DE ÑUBLE	PRO	Sin Rate	2.952.781.000
40002534	CONSERVACIÓN SISTEMAS DE AGUAS LLUVIAS REGION DE ÑUBLE	EXT	Sin Rate	689.652.000
40002535	CONSERVACIÓN OBRAS FLUVIALES REGION DE ÑUBLE	EXT	Sin Rate	1.424.326.000
40025931	CONSERVACIÓN RED PRIMARIA DE AGUAS LLUVIAS REGION DE ÑUBLE 2020-2023 - RECUP	EXT	Sin Rate	276.277.278
40025953	CONSERVACIÓN DE RIBERAS REGIÓN DE ÑUBLE 2020 - 2023 - RECUP	EXT	Sin Rate	2.547.760.447
40025996	CONSERVACIÓN OBRAS DE RIEGO FISCALES REGION DE ÑUBLE 2020 - 2023 - RECUP	PRO	Sin Rate	2.727.076.950
40039451	CONSERVACIÓN DE RIBERAS DE CAUCES NATURALES REGION DE ÑUBLE 2022 - 2024	EXT	Sin Rate	3.310.948.000
40051378	CONSERVACIÓN DE EMERGENCIA EN CAUCES NATURALES POR INCENDIOS FORESTALES, REGION DE ÑUBLE 2023	EXT	Sin Rate	257.426.036
40017220	CONSERVACIÓN MANTENCIÓN Y AMPLIACIÓN SIST. APR, REGIÓN DE ÑUBLE (GLOSA 5)	PER	Sin Rate	9.176.019.000
40024931	CONSERVACIÓN PARA SISTEMAS BÁSICOS DE ABASTECIMIENTO AGUA POTABLE RURAL, REGIÓN DE ÑUBLE	PER	Sin Rate	417.411.000
40030361	CONSERVACIÓN SISTEMAS DE APR POR SEQUÍA AÑO 2021-2022, REGIÓN DE ÑUBLE REGIÓN DEL ÑUBLE	PER	Sin Rate	3.524.248.000
40037864	CONSERVACIÓN SEQUÍA 2022-2023 REGION ÑUBLE	PER	Sin Rate	6.809.491.000

Cód. BIP	Nombre de la Iniciativa	Alcance	Rate	Costo Total Ajustado
40049618	CONSERVACIÓN DE EMERGENCIA DE SISTEMAS SSR VARIAS COMUNAS REGIÓN DEL ÑUBLE	PER	Sin Rate	1.090.739.125
Total				**35.204.155.836**

Fuente: Elaboración propia en base a revisión ejecución PROPIR 2024 (ChileIndica)

Se resumen algunas de las iniciativas de inversión de relevancia ejecutadas en el área de estudio:

- Estudios:
  - Análisis y caracterización del acuífero de la cuenca del río Itata. Con recursos del FNDR, se está desarrollando por parte de la Dirección General de Aguas del MOP (DGA) un análisis y caracterización del acuífero de la cuenca del río Itata. El objetivo es generar un estudio geofísico e hidrogeológico de los acuíferos, que permitan su delimitación y caracterización, como asimismo la cuantificación de los recursos hídricos subterráneos. Con esta información se podrá generar modelos confiables del o los acuíferos existentes, constituyéndose en un instrumento esencial para alcanzar una gestión del recurso hídrico eficiente. La inversión de esta iniciativa alcanza los M$2.200.000; tuvo inicio en el mes de diciembre de 2021 (Gobierno Regional de Ñuble, 2021).

6 Identificación de problemas

En esta fase se realizó un levantamiento de datos primarios a través de un trabajo en el territorio. El propósito es indagar en las inquietudes y necesidades que viven las personas respecto de la percepción de disponibilidad del agua en sus comunas, buscando recabar datos concretos, cuantitativos y cualitativos específicos respecto de la realidad de las personas y comunidades en su relación y acceso al agua.

Para ello, se realizó un conjunto de talleres multiactores, se aplicó la encuesta de seguridad hídrica, se construyeron mapas participativos en cada una de las comunas y una herramienta de modelado espacial que permita expresar espacialmente los datos recopilados.

6.1 Identificación de problemáticas

Con el fin de profundizar en la percepción y diagnóstico respecto de la realidad hídrica, y las inquietudes y necesidades que viven las personas respecto de la disponibilidad del agua en sus comunas, se realizaron talleres en terreno con participación de distintos actores del territorio.

El objetivo de estos talleres fue levantar información primaria que sirvió de insumo para generar los diagnósticos comunales respecto de la situación, desafíos, dificultades y disponibilidad hídrica de cada comuna. Para ello previamente se explicó el programa de EHL, sus objetivos, pasos y cómo se harán efectivas las definiciones que se vayan tomando. Esto con el fin de establecer desde el comienzo que este programa no es sólo un diagnóstico sobre la situación hídrica comunal, sino que culminará en acciones concretas que vayan en pos del bienestar de los habitantes de la comuna y el acceso al agua para las personas.

6.1.1 Líderes locales y comunitarios

Estos talleres se realizaron en terreno con el propósito de recabar información respecto de los desafíos, dificultades, uso y disponibilidad hídrica de la comuna pero desde una perspectiva de los representantes de organizaciones de la sociedad civil y organizaciones comunitarias (Junta de Vigilancia del Río Ñuble, Junta de Vigilancia del Río Itata, ONG, APRs o SSRs, juntas de vecinos y otras relevadas en el mapeo de actores) y habitantes de la comuna, quienes vivencian la situación hídrica comunal.

Se realizaron 9 talleres presenciales, en cada comuna del área de estudio. El Taller 1 tiene, de esta manera, el propósito de empatizar con la posición de los actores locales, e iniciar el proceso de identificación de las situaciones problemáticas relacionadas con cada uno de los cuatro ejes estratégicos de seguridad hídrica: personas, actividades productivas, ecosistemas y eventos extremos.

Los talleres se operativizaron con las metodologías de café mundial y mapas participativos. Para esto se dividió a los asistentes en cuatro grupos constituidos de forma aleatoria, en cuatro estaciones o mesas, una por cada eje estratégico de seguridad hídrica: personas, actividades productivas, ecosistemas y eventos extremos.

El trabajo en cada estación tuvo dos alcances: en primer lugar se registraron las situaciones problemáticas mediante etiquetas autoadhesivas, donde cada grupo trabajó exclusivamente en el tema de la estación en la que se encuentra. El propósito es indagar sobre los perjuicios que ellos identifican en relación con la gestión de los recursos hídricos.

En paralelo, se trabajó en un mapa parlante o participativo en el cual se marcaron aquellos puntos del territorio (localidades, ecosistemas, sectores, etc.) donde se materializa cada problemática. De esta manera se procederá a geolocalizar los problemas señalados en cada estación.

La información primaria levantada en los talleres realizados fue analizada y sistematizada mediante informes que dan cuenta del trabajo participativo realizado. Los instrumentos de la sistematización son dos: una base de datos con las situaciones problemáticas identificadas por eje estratégico; y un mapa participativo con los problemas geolocalizados.

6.1.1.1 Talleres realizados

Se realizaron 9 talleres entre los días 27 al 30 de agosto de 2024.

Tabla 6-1. Participación en talleres con líderes locales y comunitarios

Comuna	Participantes
Cobquecura	28
Coelemu	32
Ninhue	25
Portezuelo	25
Quillón	21
Quirihue	34
Ránquil	51
San Nicolás	31
Trehuaco	20
Total	**257**

Fuente: Elaboración propia

En total se recibió un total de 1.324 comentarios, de los cuales 464 correspondieron a la seguridad hídrica para las personas (35,0%), 299 al acceso al agua para las actividades productivas (22,6%), 289 a ecosistemas y calidad de agua (21,8%), y 272 a eventos extremos (20,6%).

6.1.1.2 Problemáticas identificados

Los 1.324 comentarios fueron sistematizados en 65 problemas para los 4 ejes de seguridad hídrica, los que se presentan en las tablas siguientes, ordenados por frecuencia.

Tabla 6-2. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica de las personas

Eje	Problemática	Frecuencia
PER	Sectores rurales sin acceso al agua potable o cubiertos solo con camiones aljibe. Problemas de accesibilidad, fiscalización, otros	78
PER	Problemas de acceso al agua por disponibilidad en la fuente, derechos de agua u otros	47
PER	Problemas con la cobertura y calidad de servicios de los SSR, por aumento de demanda por segundas viviendas o uso inadecuado (piscinas)	41
PER	No se cuenta con infraestructura para acceder al agua, información ni capacidad de organización entre los actores locales	36
PER	Problemas con la formalización, administración, operación o financiamiento de los SSR	28
PER	Eficiencia en el uso del agua, reutilización, nuevas fuentes (SCALL, SBN)	27
PER	Problemas en la calidad de agua potable de las soluciones individuales	27
PER	Inexistencia o problemas de operación de servicios de recolección y tratamiento de aguas servidas	24
PER	Problemas de calidad del agua potable entregada por los SSR	24

Eje	Problemática	Frecuencia
PER	Problemas con la gestión de aguas servidas a nivel individual y operación de camiones limpia fosas	22
PER	Problemas con el acceso y pago de la energía para acceder al agua (SSR e individual)	21
PER	Los instrumentos de planificación territorial no existen, o son antiguos, o no son eficientes. Problemas con el uso del suelo, tenencia irregular	14
PER	Problemas de coordinación intersectorial, gobernanza y planificación estratégica de recursos hídricos	13
PER	Problemas de calidad de agua en las fuentes naturales	11
PER	Educación ambiental y sobre el uso eficiente del agua	10
PER	Problemas en los SSR producto de eventos extremos, incendios forestales	9
PER	Los proyectos de APR tardan años en desarrollarse, o enfrentan problemas técnicos y administrativos	7
PER	Problemas por el costo de producción y compra de agua potable	7
PER	Falta de fiscalización y control del uso de las aguas, decretos de escasez	6
PER	Otros	6
PER	Problemas con la normativa de aguas	3
PER	Problemas en los SSR por variación estacional de la demanda turística	3
	Total	**464**

Fuente: Elaboración propia en base a la información recabada en el taller 1

Tabla 6-3. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica de las actividades productivas

Eje	Problemática	Frecuencia
PRO	Obras Extra a Intraprediales de captación, acumulación e infiltración de agua superficiales y subterráneas	76
PRO	Falta de programas de fomento a la actividad agrícola sostenible	48
PRO	Falta de conocimiento y coordinación empresas forestales en uso y aprovechamiento del territorio y recursos	30
PRO	Estudio disponibilidad de recursos hídricos superficiales y subterráneos para plan integral de aprovechamiento	27
PRO	Baja disponibilidad de agua por monocultivos	14
PRO	Contaminación por uso de agroquímicos derivados de la agricultura y no técnicas de manejo sostenible	13
PRO	Transferencia para organización del riego	12
PRO	Falta de programas de fomento a la actividad pecuaria	11
PRO	Parcelaciones dejan sin posibilidad de ampliar superficie agrícola por suelos y por competencia por agua urbana	10
PRO	Falta de obras mitigación cambio climático para falta de productividad	9
PRO	Regularización de DAA superficiales y subterráneas	9
PRO	Baja calidad del agua para riego	8
PRO	Estudio y manejo sostenibles de los recursos marinos	7
PRO	Problemas en la producción por escasez hídrica	7
PRO	Falta de manejo sostenible del agua en empresas turísticas	5

Eje	Problemática	Frecuencia
PRO	Mejorar gestión territorial. Usos de zonas bajas de borde río saturadas	5
PRO	Extracción de áridos no regular y no sostenible	4
PRO	Fomentar la participación de la mujer en la agro producción	3
	Total	**299**

Fuente: Elaboración propia en base a la información recabada en el taller 1

Tabla 6-4. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica de los ecosistemas

Eje	Problemática	Frecuencia
ECO	Contaminación de las aguas por las actividades productivas (forestal, industrial, agroquímicos)	61
ECO	Ordenamiento territorial productivo actual genera pérdida de vegetación y fauna nativa	55
ECO	Baja disponibilidad de agua por monocultivos	35
ECO	Disminución de la disponibilidad de aguas superficial y subterránea	34
ECO	Alteración de humedales por actividad antrópica	32
ECO	Contaminación de cauces de aguas por basura o desperdicios agroforestales	18
ECO	Falta Fomentar reforestación especies nativas	12
ECO	Contaminación de napas por construcciones irregulares (fosas, punteras)	10
ECO	Necesidad de Educación Ambiental	8
ECO	Parcelaciones generan mayor presión sobre los recursos hídricos y naturales	6
ECO	Falta regularizar extracción de áridos	5
ECO	Pérdida de Biodiversidad afecta a producción de miel	4
ECO	Pérdida de calidad de suelos por contaminación o por sistemas productivos	4
ECO	Embancamiento de cauces por erosión	3
ECO	Necesidad de gestión municipal y monitoreo local (calidad de aguas, lluvia, otros parámetros)	2
	Total	**289**

Fuente: Elaboración propia en base a la información recabada en el taller 1

Tabla 6-5. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos

Eje	Problemática	Frecuencia
EXT	Efectos negativos en la producción como consecuencia de la sequía y olas de calor	81
EXT	Problemas por incendios forestales	72
EXT	Problemas por inundación en sectores urbanos o rurales	50
EXT	Problemas asociados a eventos de tormenta (calidad de aguas, estado de caminos, cortes de energía, otros)	36
EXT	Problemas por remoción en masa, socavones u otros	8
EXT	Problemas por heladas	7
EXT	No existe una cultura ni planificación para la prevención de riesgos a nivel individual ni comunal	7
EXT	Problemas en el borde costero (salida de mar, afectación de la barra del río, otros)	5
EXT	Problemas por anegamiento urbano	3
EXT	Problemas por terremotos, tsunamis	3
	Total	**272**

Fuente: Elaboración propia en base a la información recabada en el taller 1

6.1.2 Funcionarios municipales

El Taller 1 con funcionarios/as municipales convocó a representantes de diferentes áreas relacionadas al uso y gestión del agua por comuna. El objetivo es recopilar la mayor cantidad y diversidad de información disponible en el saber de los funcionarios municipales. En este caso, se realizaron talleres con representantes de distintos municipios, con el fin de compartir las buenas prácticas, ideas o acciones que se están llevando a cabo, o que se espera llevar a cabo, así como también políticas que no dieron los resultados esperados.

El propósito de cada taller es identificar los principales problemas que existen en el territorio compartido de las 9 comunas, pero en particular se espera identificar los problemas que cada municipio enfrenta para abordar cada temática. De esta forma se espera comprender cuales son los problemas desde el punto de vista de los procesos que dificultan alcanzar soluciones efectivas en el territorio.

El resultado del taller será un conjunto de situaciones problemáticas ordenadas por eje de gestión de recursos hídricos, junto con el complemento que se sugiera a la base de datos de situaciones problemáticas y mapas participativos elaborados en los talleres previos.

6.1.2.1 Talleres realizados

Se realizó un taller el día 25 de septiembre de 2024, a las 10:00, en la comuna de Quirihue. En la instancia participaron todos los municipios con la excepción de San Nicolás, que se excusó a último minuto.

6.1.2.2 Problemáticas priorizadas

Se realizaron dos actividades dentro del taller. En una primera instancia se pidió a los participantes que priorizaran las problemáticas previamente construidas a partir del taller con líderes locales.

Se recibió un total de 194 votos, los que se agruparon en ejes de seguridad hídrica y problemáticas. Más adelante se combina la votación de los líderes locales y la de los municipios para obtener una priorización conjunta.

Tabla 6-6. Problemáticas priorizadas por los municipios para la seguridad hídrica de las personas

Eje	Problemática	Frecuencia
PER	Los proyectos de APR tardan años en desarrollarse, o enfrentan problemas técnicos y administrativos	12
PER	Problemas de calidad de agua en las fuentes naturales	7
PER	Sectores rurales sin acceso al agua potable o cubiertos solo con camiones aljibe. Problemas de accesibilidad, fiscalización, otros	7
PER	Problemas en la calidad de agua potable de las soluciones individuales	5
PER	Problemas con la cobertura y calidad de servicios de los SSR, por aumento de demanda por segundas viviendas o uso inadecuado (piscinas)	3

Eje	Problemática	Frecuencia
PER	Problemas con la formalización, administración, operación o financiamiento de los SSR	3
PER	Problemas de acceso al agua por disponibilidad en la fuente, derechos de agua u otros	3
PER	Problemas de coordinación intersectorial, gobernanza y planificación estratégica de recursos hídricos	3
PER	Eficiencia en el uso del agua, reutilización, nuevas fuentes (SCALL, SBN)	2
PER	Falta de fiscalización y control del uso de las aguas, decretos de escasez	2
PER	Inexistencia o problemas de operación de servicios de recolección y tratamiento de aguas servidas	2
PER	Los instrumentos de planificación territorial no existen, o son antiguos, o no son eficientes. Problemas con el uso del suelo, tenencia irregular	2
PER	Problemas con la gestión de aguas servidas a nivel individual y operación de camiones limpia fosas	1
PER	Educación ambiental y sobre el uso eficiente del agua	0
PER	No se cuenta con infraestructura para acceder al agua, información ni capacidad de organización entre los actores locales	0
PER	Otros	0
PER	Problemas con el acceso y pago de la energía para acceder al agua (SSR e individual)	0
PER	Problemas con la normativa de aguas	0
PER	Problemas de calidad del agua potable entregada por los SSR	0
PER	Problemas en los SSR por variación estacional de la demanda turística	0
PER	Problemas en los SSR producto de eventos extremos, incendios forestales	0
PER	Problemas por el costo de producción y compra de agua potable	0
	Total	**52**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6-7. Problemáticas priorizadas por los municipios para la seguridad hídrica de las actividades productivas

Eje	Problemática	Frecuencia
PRO	Problemas en la producción por escasez hídrica	12
PRO	Estudio disponibilidad de recursos hídricos superficiales y subterráneos para plan integral de aprovechamiento	9
PRO	Falta de programas de fomento a la actividad agrícola sostenible	9
PRO	Parcelaciones dejan sin posibilidad de ampliar superficie agrícola por suelos y por competencia por agua urbana	9
PRO	Baja disponibilidad de agua por monocultivos	7
PRO	Regularización de DAA superficiales y subterráneas	2
PRO	Contaminación por uso de agroquímicos derivados de la agricultura y no técnicas de manejo sostenible	1
PRO	Falta de conocimiento y coordinación empresas forestales en uso y aprovechamiento del territorio y recursos	1
PRO	Falta de programas de fomento a la actividad pecuaria	1
PRO	Baja calidad del agua para riego	0
PRO	Estudio y manejo sostenibles de los recursos marinos	0

Eje	Problemática	Frecuencia
PRO	Extracción de áridos no regular y no sostenible	0
PRO	Falta de manejo sostenible del agua en empresas turísticas	0
PRO	Falta de obras mitigación cambio climático para falta de productividad	0
PRO	Fomentar la participación de la mujer en la agro producción	0
PRO	Mejorar gestión territorial. Usos de zonas bajas de borde río saturadas	0
PRO	Obras Extra a Intraprediales de captación, acumulación e infiltración de agua superficiales y subterráneas	0
PRO	Transferencia para organización del riego	0
	Total	**51**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6-8. Problemáticas priorizadas por los municipios para la seguridad hídrica de los ecosistemas

Eje	Problemática	Frecuencia
ECO	Falta Fomentar reforestación especies nativas	10
ECO	Disminución de la disponibilidad de aguas superficial y subterránea	9
ECO	Ordenamiento territorial productivo actual genera pérdida de vegetación y fauna nativa	9
ECO	Necesidad de gestión municipal y monitoreo local (calidad de aguas, lluvia, otros parámetros)	7
ECO	Baja disponibilidad de agua por monocultivos	6
ECO	Parcelaciones generan mayor presión sobre los recursos hídricos y naturales	5
ECO	Contaminación de napas por construcciones irregulares (fosas, punteras)	4
ECO	Embancamiento de cauces por erosión	1
ECO	Pérdida de calidad de suelos por contaminación o por sistemas productivos	1
ECO	Alteración de humedales por actividad antrópica	0
ECO	Contaminación de cauces de aguas por basura o desperdicios agroforestales	0
ECO	Contaminación de las aguas por las actividades productivas (forestal, industrial, agroquímicos)	0
ECO	Falta regularizar extracción de áridos	0
ECO	Necesidad de Educación Ambiental	0
ECO	Pérdida de Biodiversidad afecta a producción de miel	0
	Total	**45**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6-9. Problemáticas priorizadas por los municipios para la seguridad hídrica ante eventos extremos

Eje	Problemática	Frecuencia
EXT	Efectos negativos en la producción como consecuencia de la sequía y olas de calor	12
EXT	Problemas por incendios forestales	10
EXT	No existe una cultura ni planificación para la prevención de riesgos a nivel individual ni comunal	9
EXT	Problemas asociados a eventos de tormenta (calidad de aguas, estado de caminos, cortes de energía, otros)	5
EXT	Problemas por anegamiento urbano	1

Eje	Problemática	Frecuencia
EXT	Problemas por heladas	1
EXT	Problemas por inundación en sectores urbanos o rurales	1
EXT	Problemas en el borde costero (salida de mar, afectación de la barra del río, otros)	0
EXT	Problemas por remoción en masa, socavones u otros	0
EXT	Problemas por terremotos, tsunamis	0
	Total	**39**

Fuente: Elaboración propia

6.1.2.3 Análisis de causas y consecuencias

La segunda actividad consistió en la identificación de las causas y complejidades que los municipios identificaron para abordar los problemas priorizados. Para esto se priorizó las problemáticas a abordar en función de la votación que estos realizaron previamente.

Tabla 6-10. Análisis de causas y consecuencias de las problemáticas para la seguridad hídrica de las personas

Problemática priorizada	Causas / Consecuencias
Los proyectos de APR tardan años en desarrollarse, o enfrentan problemas técnicos y administrativos	• Por las exigencias técnicas para poder ejecutarlas • Procesos burocráticos tardíos y lentos (revisión y aprobación de proyectos por entidades) • Tardanza de revisión de proyectos por DOH, cambian los montos, usuarios y otros por excesiva demora • Regularización de terrenos (comodatos o servidumbres) • Organización de personas beneficiadas deficiente administración "falta capacitar usuarios" • Regularización de terrenos • La demora de los informes de la DOH • Compra de terrenos para formar las APR • Prioridad en desarrollar con los rapidez proyectos que se categorizan como una problemática actual y visible en las comunas • Mala administración de los comités • Demasiada "cadena" de proyectos tras proyectos. no hay línea específica de financiamiento • Financiamiento FRIL insuficiente para construir pozos normativos de acuerdo a exigencias DOH • Los municipios apuntan al PMB de SUBDERE para financiar y montos son bajos, por ende, se ejecutan por etapas y demoran años • Diferentes realidades por cada comuna, agua disponible no es igual en cordillera, zona central y secano costero • Normativa DOH exigente para comunas y sectores pequeños • Falta profesionales como formuladores y revisores
Sectores rurales sin acceso al agua	• Aparte de ser una solución yo lo veo como un problema por la logística que lleva esto

Problemática priorizada	Causas / Consecuencias
potable o cubiertos solo con camiones aljibe. Problemas de accesibilidad, fiscalización, otros	• No hay agua para soluciones individuales (falta del recurso hídrico) • Rotación de proveedores de Agua potable que desconocen rutas o beneficiarios. falta organización de entrega • Camión aljibe es un negocio muy lucrativo • Problemas con los caminos para el ingreso del camión • Problemas de salubridad al pasar agua del camión al estanque (se pierde calidad del agua) • Construcción ilegal que no tienen permiso ni acceso a servicios básicos • Migración de Población a sectores rurales saturando apr • Loteos irregulares-> sucesión de derechos -> migración descontrolada • Falta de profesionales para la formulación de proyectos de soluciones individuales • Complejidad para financiar proyectos de agua individual (normativa exigente) • Falta de culturización de la población migrante • Falta de planificación territorial para evitar loteos "brujos"
Problemas de calidad de agua en las fuentes naturales	• Falta de recursos para el estudio del agua • Agua subterránea con presencia de hierro y manganeso • Falta de recursos y capacidad de operación de sistemas de tratamiento de agua • Dificultad para operar filtros (altos costos de operación y mantención)
Otros	• Falta de agua potable urbana (no hay factibilidad) (en taller anterior estaba subrepresentado el sector urbano y por lo tanto no surgió como un problema relevante) • El GORE no considera soluciones individuales, solo APR

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6-11. Análisis de causas y consecuencias de las problemáticas para la seguridad hídrica de las actividades productivas

Problemática priorizada	Causas / Consecuencias
Problemas en la producción por escasez hídrica	• Poca tecnificación de riego (Quillón) • Aumento de gasto operacionales (Portezuelo) • Aumento de costos de producción en todo tipo de cultivos (Cobquecura) • Falta de infraestructura Hídrica para acumulación de aguas lluvia (Portezuelo) • Disminución de calidad productiva (Portezuelo) • Cambio Climático (Ninhue) • Avance Forestal (Ninhue) • Ausencia de infraestructura hídrica, Tranque de acumulación • Falta de obras civiles de acumulación de agua (Quirihue) • Falta de recursos (Ninhue) • Políticas públicas que aborden el problema (Ninhue)

Problemática priorizada	Causas / Consecuencias
	• Bajo precio de venta de productos agrícolas (Portezuelo) • Prevalencia de sector forestal opaca a otros usos productivos • Falta catastro de actividades productivas (Quirihue) • Informalidad de actividades productivas • Escasez de recursos para contratar profesionales por parte del municipio (Cobquecura)
Falta de programas de fomento para la producción	• Captura de los programas, se genera asistencialismo • Falta de difusión de programas agrícolas (Portezuelo) • Falta de semillas modificadas para la resistencia a la sequía (Portezuelo) • Aterrizar expectativas de los usuarios , mejorar información • Falta de consistencia en información de programas (Quirihue) • Falta de información para postular a programas y poco interés de la comuna (Cobquecura) • Falta de seguimiento de los recursos que se les entregan a los usuarios (Coelemu) • Los proyectos quedan abandonados • Falta fuentes de financiamiento que permitan buscar soluciones de agua (Ninhue) • Adultos mayores son en la gran mayoría agricultores ya que los jóvenes emigran del campo (Coelemu)
Falta de conocimiento/estudio de recursos hídricos para planes integrales de aprovechamiento (desarrollo)	• Falta de bajada de información de otros estamentos públicos (Portezuelo) • Se hacen planes y no se pueden ejecutar (Coelemu) • Falta de efectividad de tecnología en estudio

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6-12. Análisis de causas y consecuencias de las problemáticas para la seguridad hídrica de los ecosistemas

Problemática priorizada	Causas / Consecuencias
Falta fomentar reforestación especies nativas	• Territorio pertenece principalmente a Forestales • Alto nivel de plantación forestal • Responsabilidad de CONAF en introducir especies exóticas • Falta de educación ambiental ante la reforestación. Hay gran incentivo económico para los monocultivos y no existe una cultura para generar reforestación con especies nativas • Valor de los árboles nativos es alto. • No se aprecian los beneficios ecosistémicos de las especies nativas • El valor económico de un árbol nativo es más alto • No hay profesionales ni oficinas municipales del área medioambiental para abordar el tema

Problemática priorizada	Causas / Consecuencias
	• Falta apoyo y seguimiento a las personas que cultivan especies nativas para realizar acompañamiento durante todo el proceso • Falta incentivos económicos para fomentar la reforestación de especies nativas • Falta de recursos humanos para realizar educación en el cuidado de árboles nativos • Falta de denuncias por corte de árboles nativos • Seguimiento de instituciones que fiscalicen plantaciones o extracciones de especies arbóreas
Ordenamiento territorial productivo actual genera pérdida de vegetación y fauna nativa	• Políticas públicas para reforestación • Avance parcelas de agrado • El valor económico de un árbol nativo es más alto pero los años de crecimiento son mas • Licitaciones normativas al rol del municipio sobre terrenos rurales • Actualización del Plan Regulador. Demora años en actualizarse • Forestales tributen en las comunas donde ocupan mayor parte del territorio • Falta de catastros y profesionales que fiscalicen las actividades productivas • Proceso de llegar a la finalidad del Humedal
Disminución de la disponibilidad de aguas superficial y subterránea	• Sobre forestación • Aprovechamiento de aguas por empresas agrícolas • Aumento de parches por parcelación (habitacional y productivo) disminuyendo los bosques • Falta de fiscalización de caudales usados en pozos • Falta de personal que derive a las personas con problemas a la autoridad o servicio respectivo • Falta de tecnología de monitoreo

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6-13. Análisis de causas y consecuencias de las problemáticas para la seguridad hídrica ante eventos extremos

Problemática priorizada	Causas / Consecuencias
Efectos negativos en la producción como consecuencia de la sequía y olas de calor	• Falta de agua para riego y consumo • Avance muy fuerte del sector forestal • Falta de curso de agua superficial y subterránea • Baja cantidad de aguas superficiales casi inexistentes hoy • Ausencia de tranques de acumulación de agua a pequeña escala • Empresas forestales sin control • Baja disponibilidad de recursos hídricos subterráneos (se secan los pozos profundos) • Cambio uso de suelo y deforestación de especies esponjas y esclerófilas

Problemática priorizada	Causas / Consecuencias
	• Disminución de agua en Trehuaco por disminución de napas freáticas por sequía • Falta de tranques y embalses • Disminución de los caudales de pozos, vertientes y esteros • Falta de planes de gestión de riesgos • Falta normativa y orden en el uso de suelo (forestales) • Falta de recursos • Falta de control en los permisos de uso de aguas (DAA) • Falta de recursos de financiamiento • Topografía altamente accidentada y dispersión de familias para la elaboración de proyectos colectivos • Escasez de recursos económicos para soluciones • Contar con pozos profundos para situaciones de emergencia comunal • Ausencia de política central que defina tranques de acumulación ya que se escapa de la capacidad municipal • Falta de recursos para estudios que permitan analizar una solución sustentable
Problemas por incendios forestales	• Exceso de monocultivos (60% del área comunal) • Poca mantención de combustible comunal (pasto, hierbas) • Pérdidas materiales por mala mantención y prevención de incendios forestales • Falta fiscalizar donde se planta (quebradas, bordes de río, otros). Monocultivo • Trehuaco cuenta en todo su territorio con bosques y sus causas son humanas • Zonas pobladas requieren cortafuegos y mantención • Superficies muy amplias de monocultivos • Ordenamiento territorial no prioriza o no se fiscaliza soluciones ante incendios (cortafuegos, otros) • Microbasurales en quebradas y sectores rurales • Ordenanzas, normativa y planificación de suelo forestal • Falta de maquinaria con solicitud a CONAF y está copado y no da abasto para la demanda • Falta de profesionales • Uso de grandes cantidades de aguas disponibles para extinguir un siniestro • Falta de recursos y falta de profesionales • Forestación descontrolada • Hay falta de cultura preventiva para crear comités comunitarios para evitar sus ocurrencias • Políticas de gobierno • Falta de regulación legal-Problemas constitucionales • A nivel municipal, no se tiene competencia para normar superficies de monocultivos • Falta de conectividad y accesibilidad a sectores afectados • Falta de fiscalización a los planes de manejo de las forestales

Problemática priorizada	Causas / Consecuencias
No existe una cultura ni planificación para la prevención de riesgo a nivel individual ni comunal	• Falta de recursos de nivel central para generación de planes • Falta profesionales (recursos) • Falta cultura preventiva y crear conciencias a las familias en conocer el riesgo y sus consecuencias • Falta de recursos del presupuesto municipal • Falta de ejecución de los planes de GRD • Ausencia de RRHH y excesiva carga laboral • Falta de acción y concientización • Contratar un profesional a través del municipio para controlar las causas de riesgo que afectan a las familias que se someten a territorio con riesgos desconocidos • Centralización de planes de gestión • No existe la posibilidad de postular recursos para abordar el tema • Se gasta mucha plata en asistencialismo y no en temas estratégicos • Falta de recursos para talleres y jornadas de concientización y exposición de expertos

Fuente: Elaboración propia

6.1.3 Multiactor

Este taller se realizó con funcionarios de servicios públicos regionales relacionados al uso y fiscalización del recurso hídrico y actores regionales privados considerados claves para el éxito de la creación de la EHL comunal. El objetivo de este taller es que, con la información que poseen, contribuyan a la generación del diagnóstico comunal respecto de la disponibilidad hídrica de cada comuna. En el taller se realizó una presentación de los problemas identificados a nivel territorial, y se indagó con los participantes las causas principales de los problemas relevantes.

6.1.3.1 Talleres realizados

El taller se realizó en la ciudad de Chillán, el día 25 de septiembre de 2024, a las 15:00 horas. En la actividad participaron servicios públicos y actores regionales, principalmente de carácter gremial.

La actividad se centró en la identificación de problemáticas por parte de los actores, las que generalmente se encuentran en el nivel regional, ya que no necesariamente tienen una relación directa con cada una de las comunas que forman parte del proceso.

6.1.3.2 Problemáticas identificadas

A continuación se presentan las problemáticas identificadas en el contexto intersectorial.

Tabla 6-14. Problemáticas para la seguridad hídrica de las personas

Problemática	Menciones
No se cuenta con infraestructura para acceder al agua, información ni capacidad de organización entre los actores locales	10
Problemas de coordinación intersectorial, gobernanza y planificación estratégica de recursos hídricos	7
Problemas con la cobertura y calidad de servicios de los SSR, por aumento de demanda por segundas viviendas o uso inadecuado (piscinas)	5
Sectores rurales sin acceso al agua potable o cubiertos solo con camiones aljibe. Problemas de accesibilidad, fiscalización, otros	5
Los proyectos de APR tardan años en desarrollarse, o enfrentan problemas técnicos y administrativos	4
Eficiencia en el uso del agua, reutilización, nuevas fuentes (SCALL, SBN)	2
Inexistencia o problemas de operación de servicios de recolección y tratamiento de aguas servidas	2
Problemas con la normativa de aguas	2
Problemas de acceso al agua por disponibilidad en la fuente, derechos de agua u otros	2
Problemas en la calidad de agua potable de las soluciones individuales	2
Problemas con la gestión de aguas servidas a nivel individual y operación de camiones limpia fosas	1
Total general	**42**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6-15. Problemáticas para la seguridad hídrica de las actividades productivas

Problemática	Menciones
Falta de obras mitigación cambio climático para falta de productividad	11
Problemas en la producción por escasez hídrica	10
Falta de programas de fomento a la actividad agrícola sostenible	3
Transferencia para organización del riego	2
Baja calidad del agua para riego	1
Baja disponibilidad de agua por monocultivos	1
Contaminación por uso de agroquímicos derivados de la agricultura y no técnicas de manejo sostenible	1
Falta de manejo sostenible del agua en empresas turísticas	1
Parcelaciones dejan sin posibilidad de ampliar superficie agrícola por suelos y por competencia por agua urbana	1
Total general	**31**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6-16. Problemáticas para la seguridad hídrica de los ecosistemas

Problemática	Menciones
Ordenamiento territorial productivo actual genera pérdida de vegetación y fauna nativa	6
Disminución de la disponibilidad de aguas superficial y subterránea	3
Necesidad de Educación Ambiental	2
Conflictos con privados por la declaración de áreas de protección	1
Contaminación de las aguas por las actividades productivas (forestal, industrial, agroquímicos)	1
Infraestructura de acceso al agua no está preparada ante eventos extremos	1
No existen incentivos para la mitigar los impactos ambientales	1
Total general	**15**

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6-17. Problemáticas para la seguridad hídrica ante eventos extremos

Problemática	Menciones
Institucionalidad, política y programas insuficientes ante eventos extremos	12
Problemas por inundación en sectores urbanos o rurales	7
Efectos negativos en la producción como consecuencia de la sequía y olas de calor	5
Falta educación y cultura de prevención en la población	5
Problemas por incendios forestales	5
Infraestructura de acceso al agua no está preparada ante eventos extremos	4
Problemas por terremotos, tsunamis	3
Problemas asociados a eventos de tormenta (calidad de aguas, estado de caminos, cortes de energía, otros)	2
Problemas por anegamiento urbano	1
Total general	**44**

Fuente: Elaboración propia

6.2 Mapas participativos

Se presentan de manera referencial los mapas que reflejan el porcentaje de menciones que recibieron las tres problemáticas más frecuentes de cada eje de seguridad hídrica.

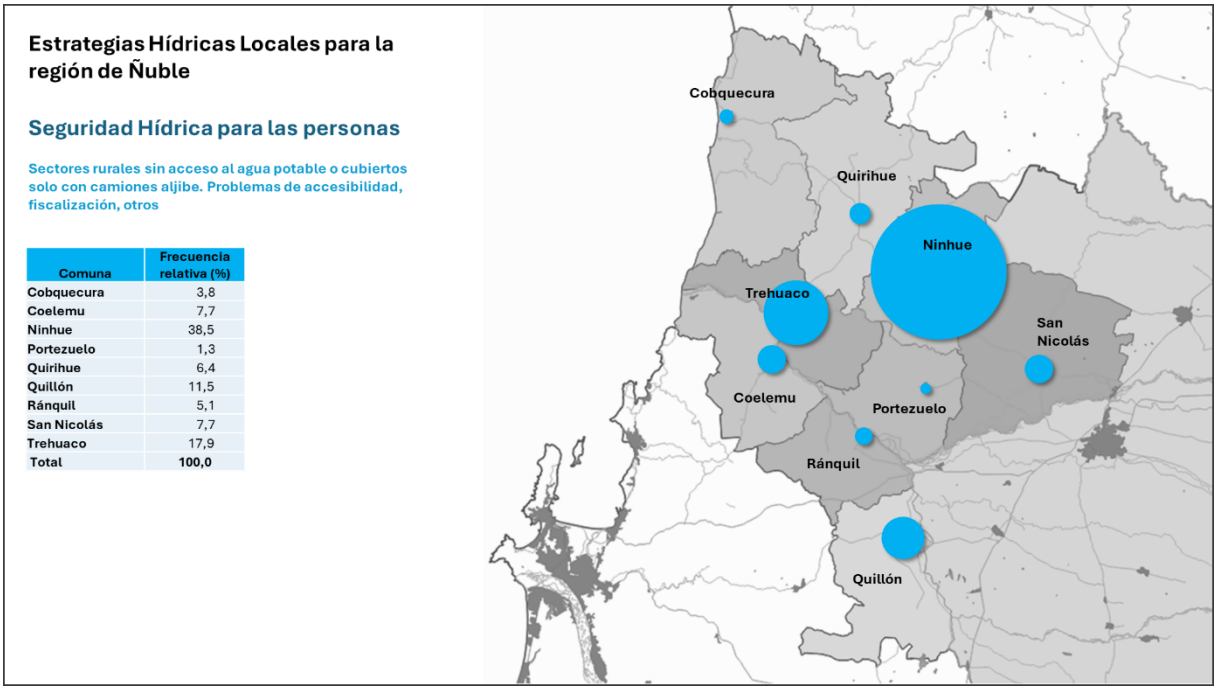
Si bien la frecuencia comunal está determinada por el conjunto de personas que participó de cada actividad de participación, sirven de utilidad para comprender aquellas comunas en la que una problemática es sensiblemente superior a las otras.

6.2.1 Seguridad Hídrica para las personas

Se presentan las siguientes problemáticas:

- Sectores rurales sin acceso al agua potable o cubiertos solo con camiones aljibe. Problemas de accesibilidad, fiscalización, otros
- Los proyectos de APR tardan años en desarrollarse, o enfrentan problemas técnicos y administrativos
- Problemas de acceso al agua por disponibilidad en la fuente, derechos de agua u otros

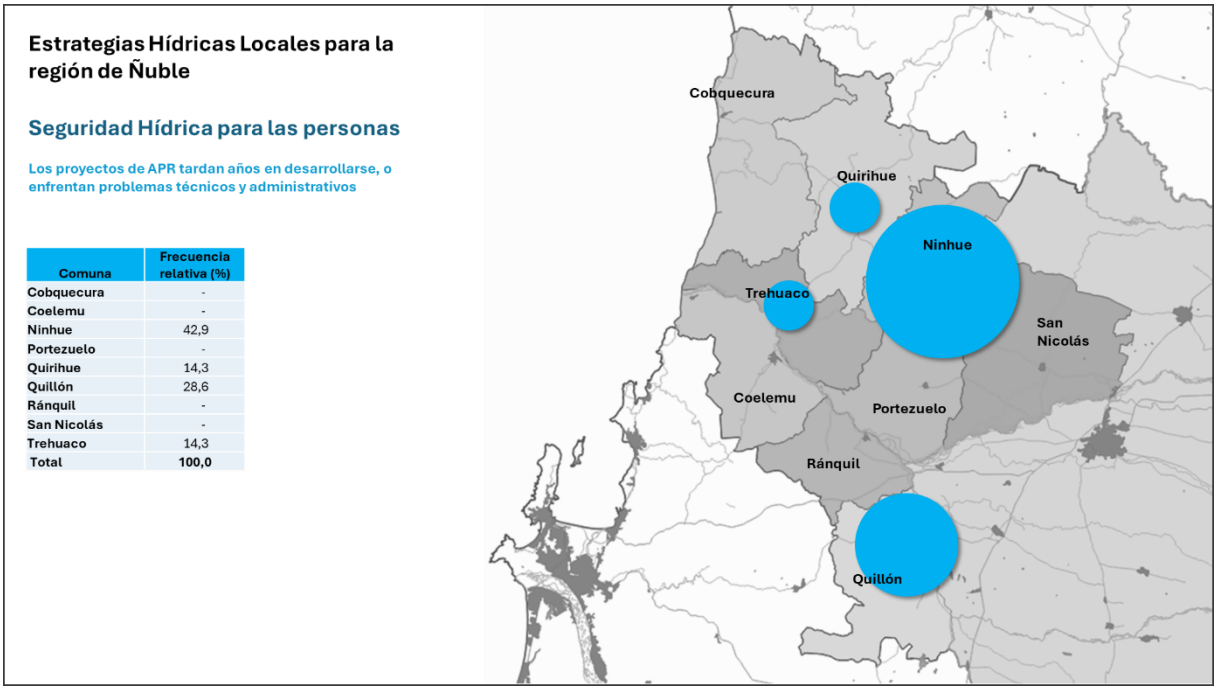
Figura 6-1. Mapa participativo: los Sectores rurales sin acceso al agua potable o cubiertos solo con camiones aljibe. Problemas de accesibilidad, fiscalización, otros



Comuna	Frecuencia relativa (%)
Cobquecura	3,8
Coelemu	7,7
Ninhue	38,5
Portezuelo	1,3
Quirihue	6,4
Quillón	11,5
Ránquil	5,1
San Nicolás	7,7
Trehuaco	17,9
Total	100,0

Fuente: Elaboración propia

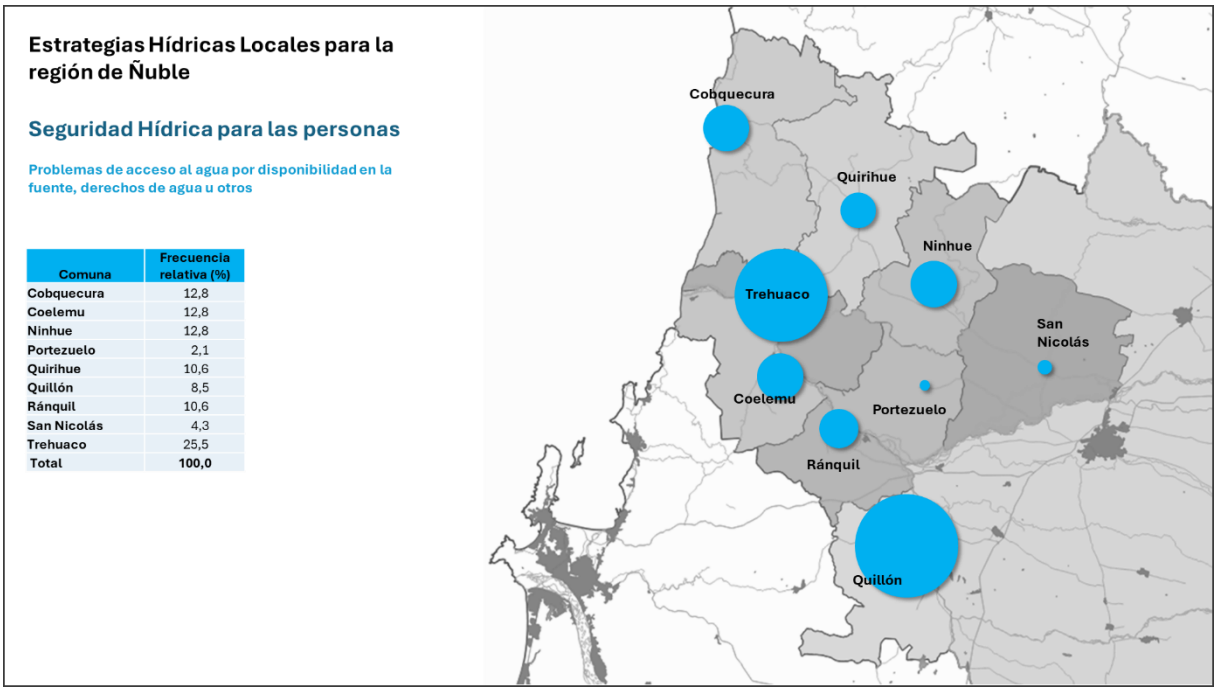
Figura 6-2. Mapa Participativo: Los proyectos de APR tardan años en desarrollarse, o enfrentan problemas técnicos y administrativos



Comuna	Frecuencia relativa (%)
Cobquecura	-
Coelemu	-
Ninhue	42,9
Portezuelo	-
Quirihue	14,3
Quillón	28,6
Ránquil	-
San Nicolás	-
Trehuaco	14,3
Total	100,0

Fuente: Elaboración propia

Figura 6-3. Mapa Participativo: Problemas de acceso al agua por disponibilidad en la fuente, derechos de agua u otros



Comuna	Frecuencia relativa (%)
Cobquecura	12,8
Coelemu	12,8
Ninhue	12,8
Portezuelo	2,1
Quirihue	10,6
Quillón	8,5
Ránquil	10,6
San Nicolás	4,3
Trehuaco	25,5
Total	100,0

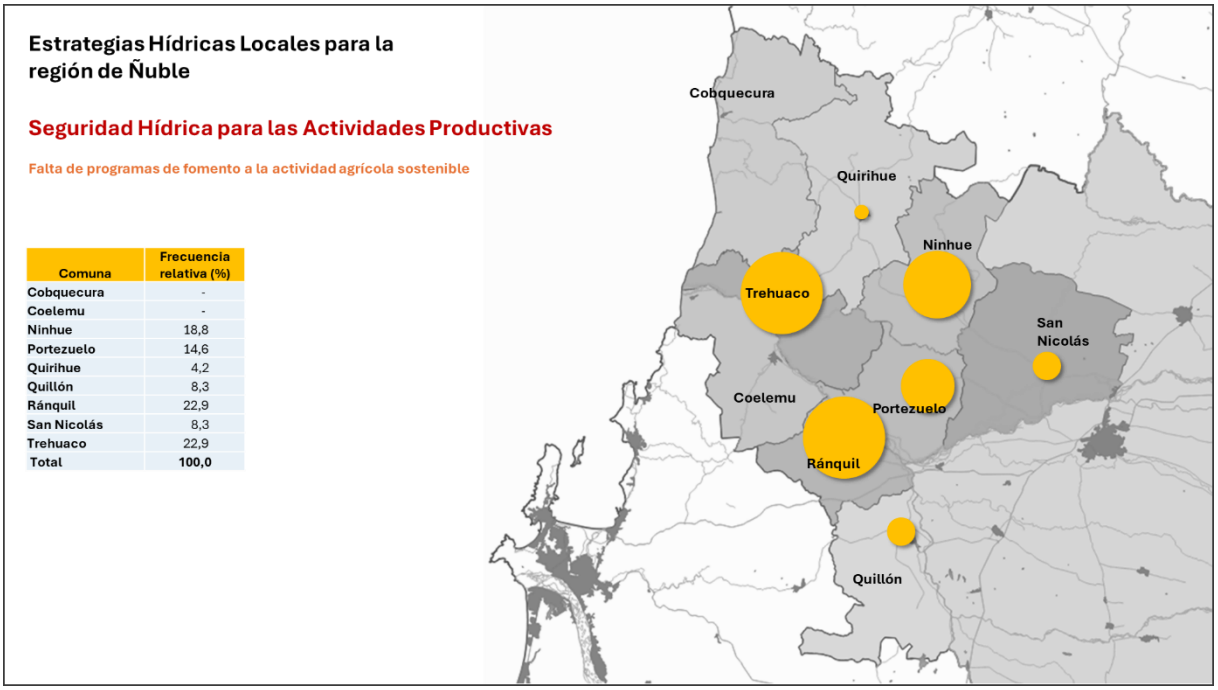
Fuente: Elaboración propia

6.2.2 Seguridad Hídrica para las actividades productivas

Se presentan las siguientes problemáticas:

- Falta de programas de fomento a la actividad agrícola sostenible
- Estudio disponibilidad de recursos hídricos superficiales y subterráneos para plan integral de aprovechamiento
- Problemas en la producción por escasez hídrica

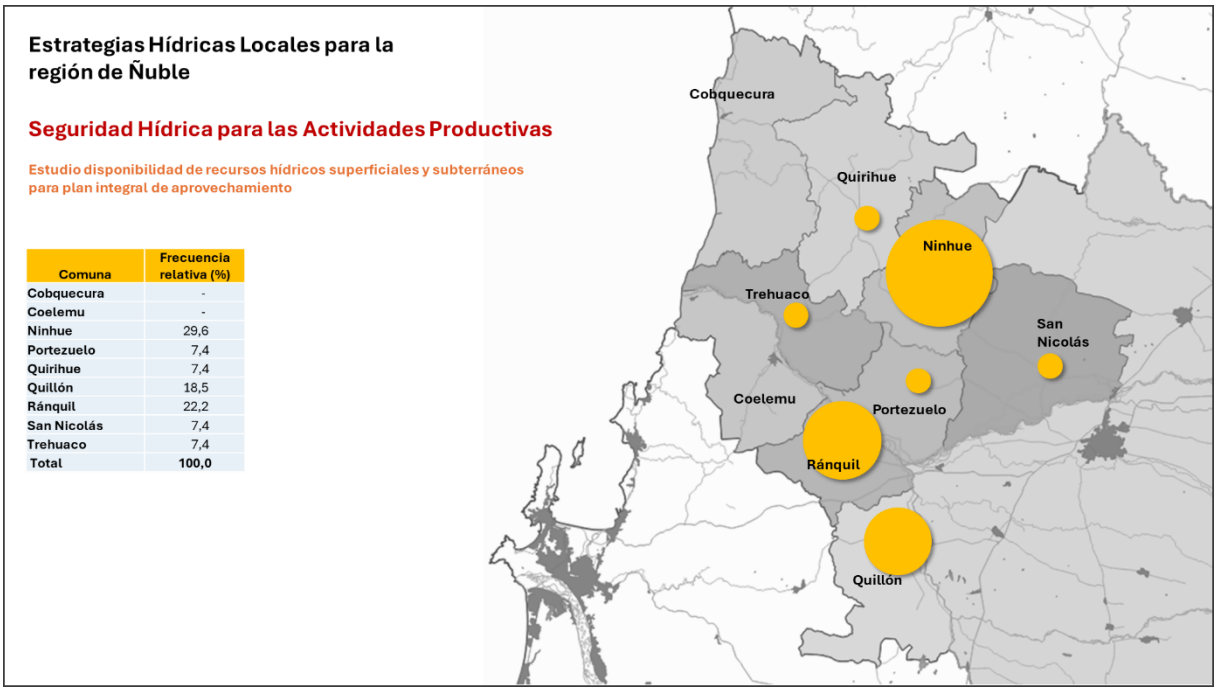
Figura 6-4. Mapa Participativo: Falta de programas de fomento a la actividad agrícola sostenible



Comuna	Frecuencia relativa (%)
Cobquecura	-
Coelemu	-
Ninhue	18,8
Portezuelo	14,6
Quirihue	4,2
Quillón	8,3
Ránquil	22,9
San Nicolás	8,3
Trehuaco	22,9
Total	100,0

Fuente: Elaboración propia

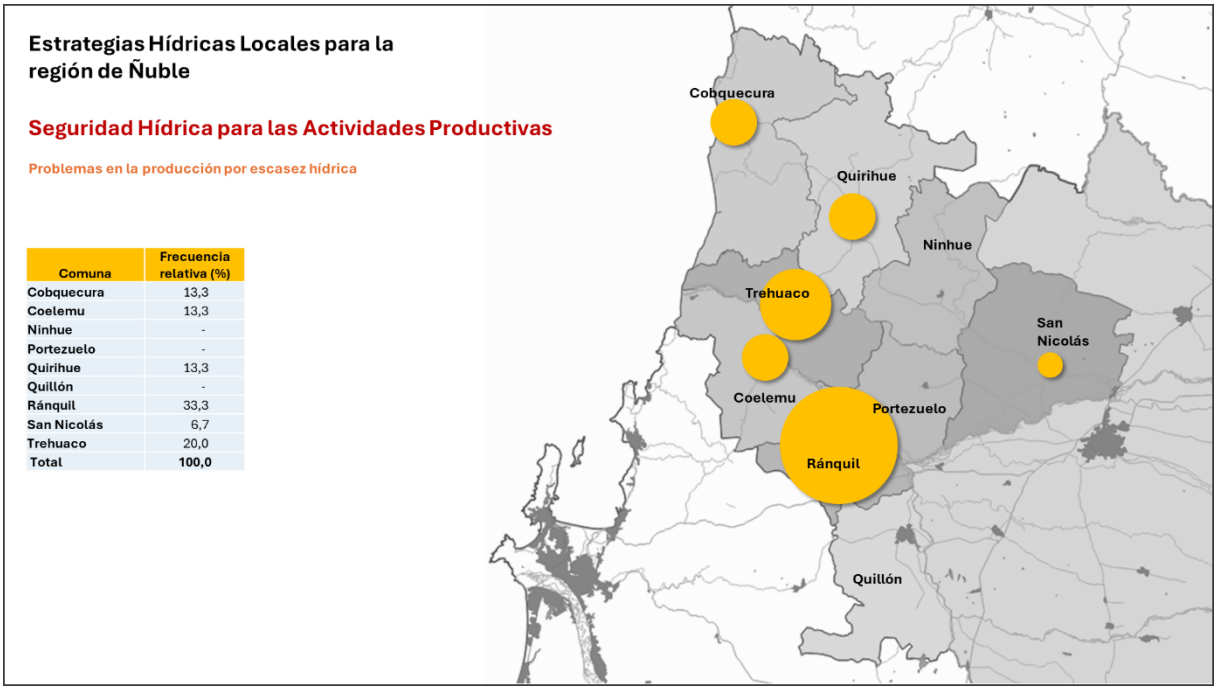
Figura 6-5. Mapa Participativo: Estudio disponibilidad de recursos hídricos superficiales y subterráneos para plan integral de aprovechamiento



Comuna	Frecuencia relativa (%)
Cobquecura	-
Coelemu	-
Ninhue	29,6
Portezuelo	7,4
Quirihue	7,4
Quillón	18,5
Ránquil	22,2
San Nicolás	7,4
Trehuaco	7,4
Total	100,0

Fuente: Elaboración propia

Figura 6-6. Mapa Participativo: Problemas en la producción por escasez hídrica



Comuna	Frecuencia relativa (%)
Cobquecura	13,3
Coelemu	13,3
Ninhue	-
Portezuelo	-
Quirihue	13,3
Quillón	-
Ránquil	33,3
San Nicolás	6,7
Trehuaco	20,0
Total	100,0

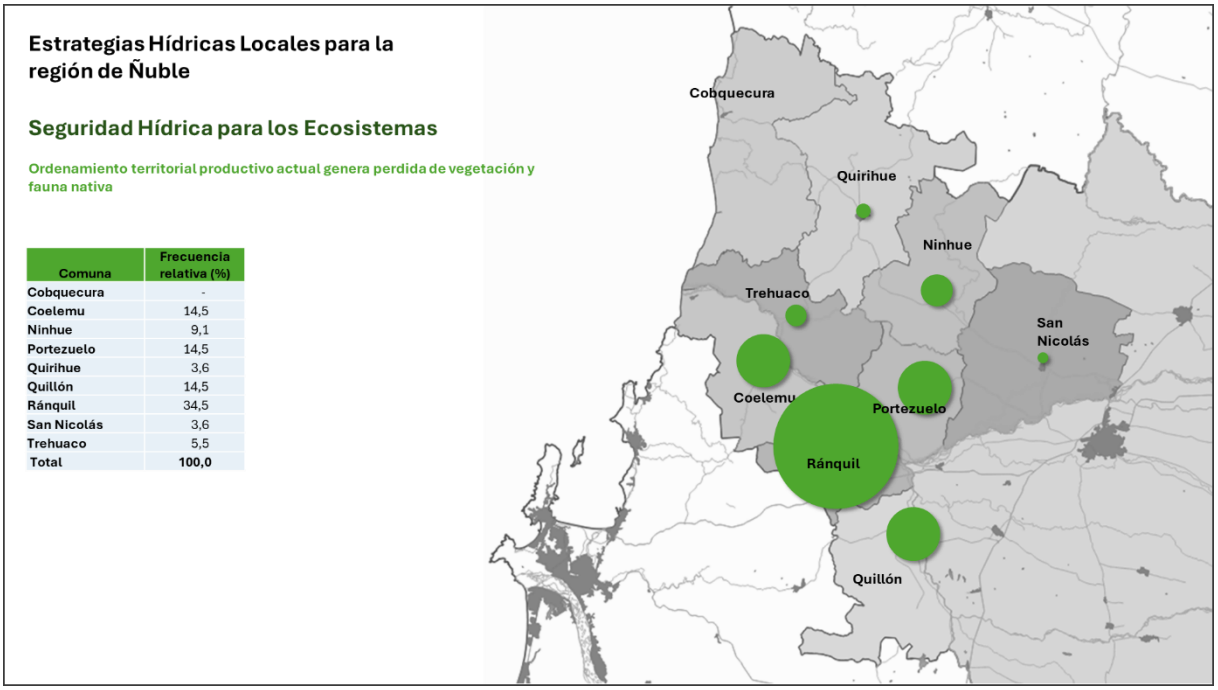
Fuente: Elaboración propia

6.2.3 Seguridad Hídrica para los ecosistemas

Se presentan las siguientes problemáticas:

- Ordenamiento territorial productivo actual genera pérdida de vegetación y fauna nativa
- Disminución de la disponibilidad de aguas superficial y subterránea
- Falta Fomentar reforestación especies nativas

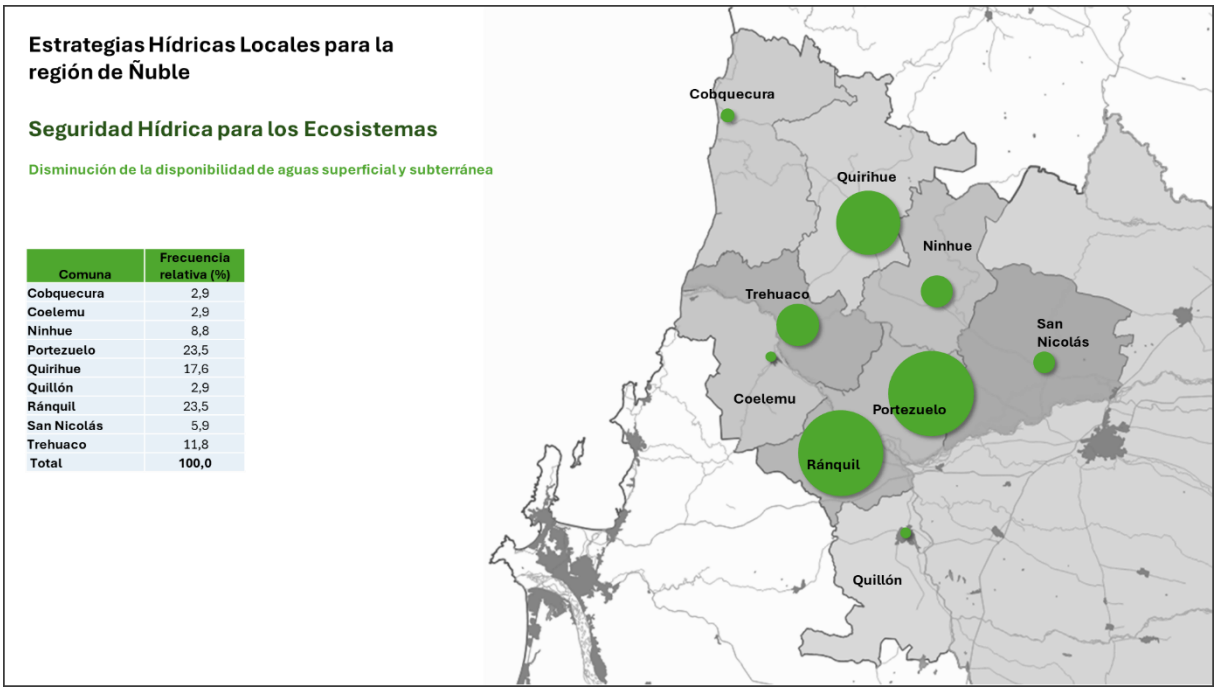
Figura 6-7. Mapa Participativo: Ordenamiento territorial productivo actual genera pérdida de vegetación y fauna nativa



Comuna	Frecuencia relativa (%)
Cobquecura	-
Coelemu	14,5
Ninhue	9,1
Portezuelo	14,5
Quirihue	3,6
Quillón	14,5
Ránquil	34,5
San Nicolás	3,6
Trehuaco	5,5
Total	100,0

Fuente: Elaboración propia

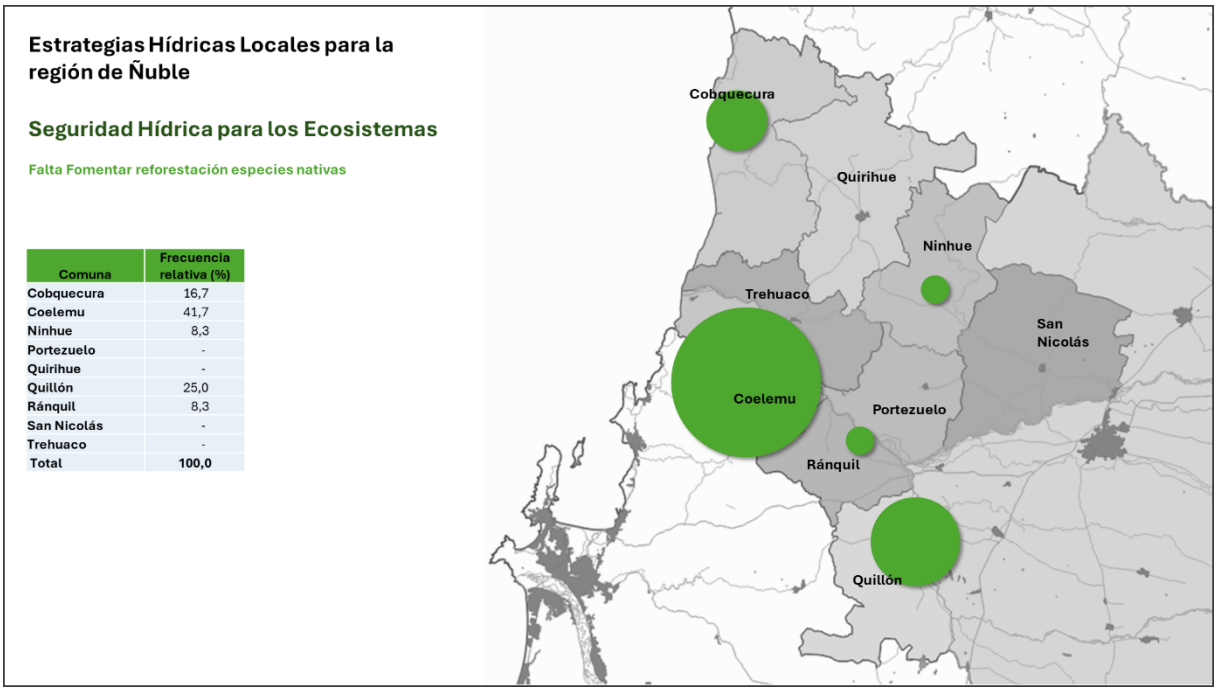
Figura 6-8. Mapa Participativo: Disminución de la disponibilidad de aguas superficial y subterránea



Comuna	Frecuencia relativa (%)
Cobquecura	2,9
Coelemu	2,9
Ninhue	8,8
Portezuelo	23,5
Quirihue	17,6
Quillón	2,9
Ránquil	23,5
San Nicolás	5,9
Trehuaco	11,8
Total	100,0

Fuente: Elaboración propia

Figura 6-9. Mapa Participativo: Falta Fomentar reforestación especies nativas



Comuna	Frecuencia relativa (%)
Cobquecura	16,7
Coelemu	41,7
Ninhue	8,3
Portezuelo	-
Quirihue	-
Quillón	25,0
Ránquil	8,3
San Nicolás	-
Trehuaco	-
Total	100,0

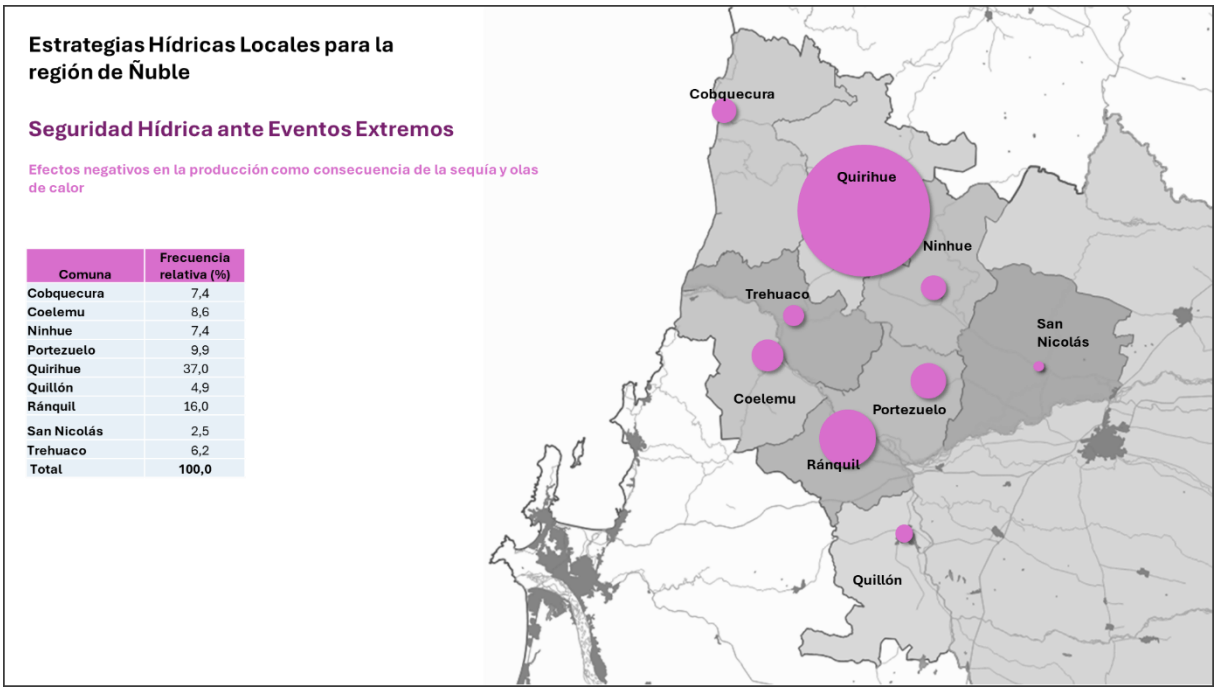
Fuente: Elaboración propia

6.2.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos

Se presentan las siguientes problemáticas:

- Efectos negativos en la producción como consecuencia de la sequía y olas de calor
- Problemas por incendios forestales
- Problemas asociados a eventos de tormenta (calidad de aguas, estado de caminos, cortes de energía, otros)

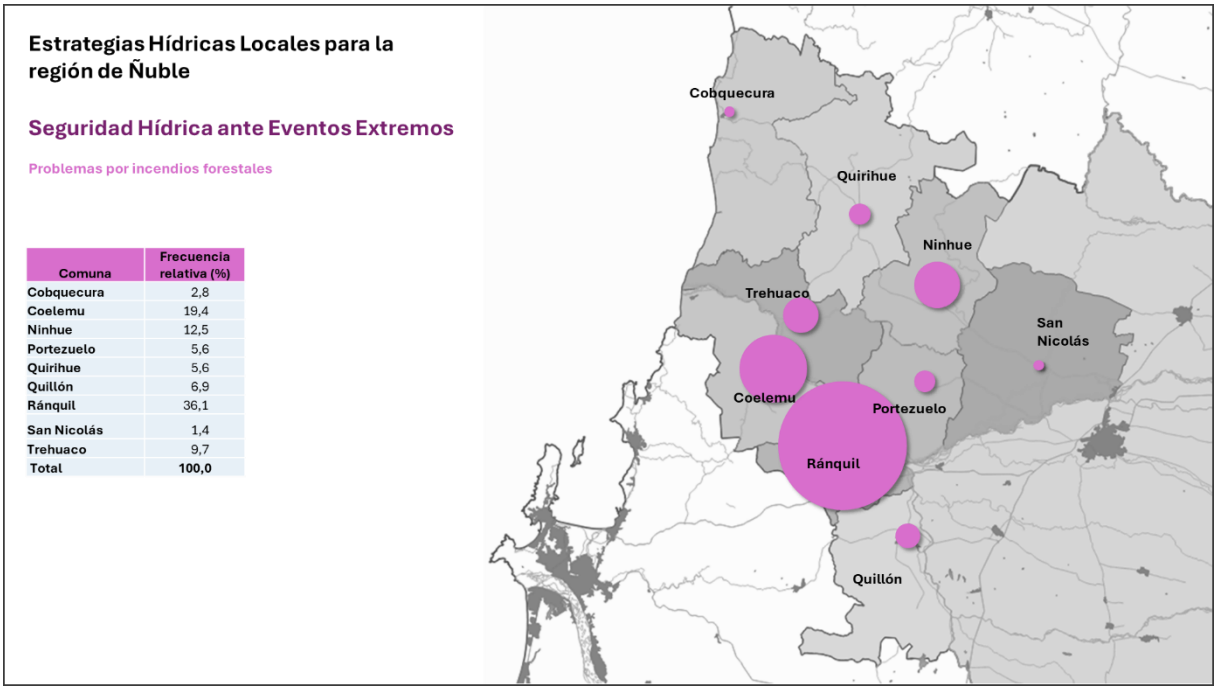
Figura 6-10. Mapa Participativo: Efectos negativos en la producción como consecuencia de la sequía y olas de calor



Comuna	Frecuencia relativa (%)
Cobquecura	7,4
Coelemu	8,6
Ninhue	7,4
Portezuelo	9,9
Quirihue	37,0
Quillón	4,9
Ránquil	16,0
San Nicolás	2,5
Trehuaco	6,2
Total	100,0

Fuente: Elaboración propia

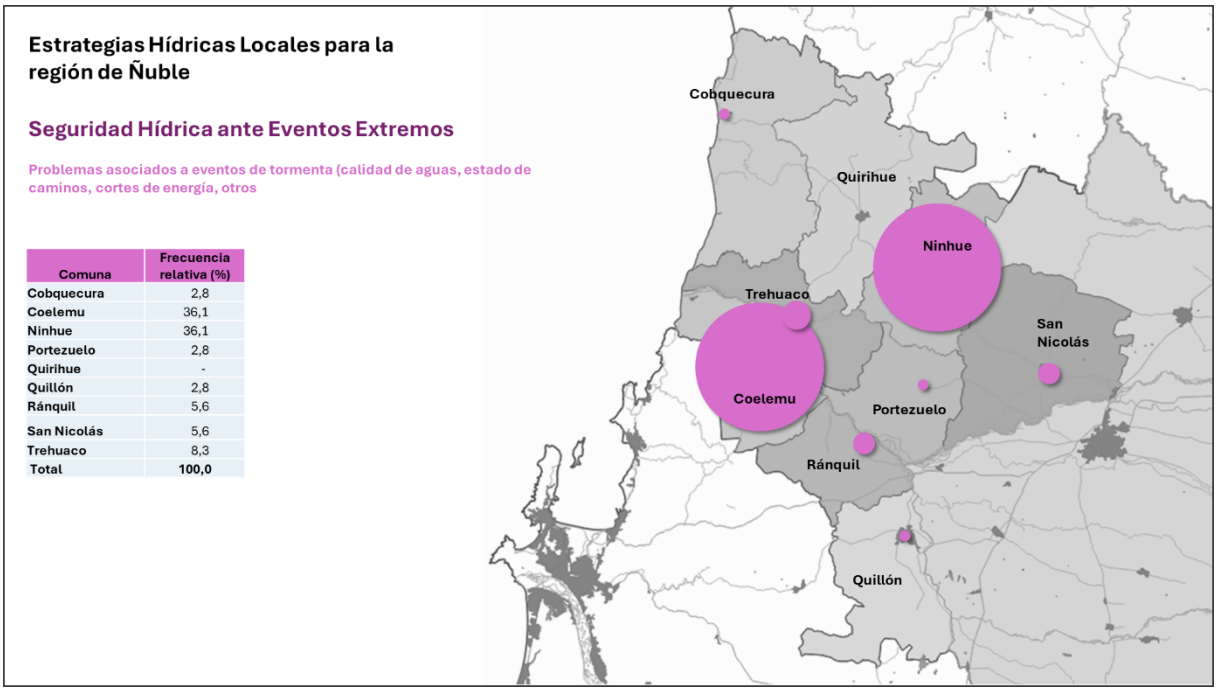
Figura 6-11. Mapa Participativo: Problemas por incendios forestales



Comuna	Frecuencia relativa (%)
Cobquecura	2,8
Coelemu	19,4
Ninhue	12,5
Portezuelo	5,6
Quirihue	5,6
Quillón	6,9
Ránquil	36,1
San Nicolás	1,4
Trehuaco	9,7
Total	100,0

Fuente: Elaboración propia

Figura 6-12. Mapa Participativo: Problemas asociados a eventos de tormenta (calidad de aguas, estado de caminos, cortes de energía, otros



Comuna	Frecuencia relativa (%)
Cobquecura	2,8
Coelemu	36,1
Ninhue	36,1
Portezuelo	2,8
Quirihue	-
Quillón	2,8
Ránquil	5,6
San Nicolás	5,6
Trehuaco	8,3
Total	100,0

Fuente: Elaboración propia

6.3 Análisis de problemáticas en el contexto regional

Se realizó un análisis de las problemáticas identificadas en el conjunto de las comunas, en relación con aquellas priorizadas por los funcionarios comunales y otros actores sectoriales y productivos de la región. La comparación se presenta en los puntos siguientes.

6.3.1 Personas

Tabla 6-18. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica para las personas

Problemática	Priorización		
	Líderes locales	Municipios	Multiactor
Sectores rurales sin acceso al agua potable o cubiertos solo con camiones aljibe. Problemas de accesibilidad, fiscalización, otros	✓	✓	✓
Problemas de acceso al agua por disponibilidad en la fuente, derechos de agua u otros	✓		
Problemas con la cobertura y calidad de servicios de los SSR, por aumento de demanda por segundas viviendas o uso inadecuado (piscinas)	✓	✓	✓
No se cuenta con infraestructura para acceder al agua, información ni capacidad de organización entre los actores locales	✓		✓
Los proyectos de APR tardan años en desarrollarse, o enfrentan problemas técnicos y administrativos		✓	✓
Problemas de calidad de agua en las fuentes naturales		✓	
Problemas en la calidad de agua potable de las soluciones individuales		✓	
Problemas de coordinación intersectorial, gobernanza y planificación estratégica de recursos hídricos			✓

Fuente: Elaboración propia en base a talleres.

6.3.2 Actividades productivas

Tabla 6-19. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica para las actividades productivas

Problemática	Priorización		
	Líderes locales	Municipios	Multiactor
Obras Extra a Intraprediales de captación, acumulación e infiltración de agua superficiales y subterráneas	✓		
Falta de programas de fomento a la actividad agrícola sostenible	✓	✓	✓
Falta de conocimiento y coordinación empresas forestales en uso y aprovechamiento del territorio y recursos	✓		
Estudio disponibilidad de recursos hídricos superficiales y subterráneos para plan integral de aprovechamiento	✓	✓	
Problemas en la producción por escasez hídrica		✓	✓
Parcelaciones dejan sin posibilidad de ampliar superficie agrícola por suelos y por competencia por agua urbana		✓	
Baja disponibilidad de agua por monocultivos		✓	
Falta de obras mitigación cambio climático para falta de productividad			✓

Fuente: Elaboración propia en base a talleres.

6.3.3 Ecosistemas

Tabla 6-20. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica para los ecosistemas

Problemática	Priorización		
	Líderes locales	Municipios	Multiactor
Contaminación de las aguas por las actividades productivas (forestal, industrial, agroquímicos)	✓		
Ordenamiento territorial productivo actual genera pérdida de vegetación y fauna nativa	✓	✓	✓
Baja disponibilidad de agua por monocultivos	✓	✓	
Disminución de la disponibilidad de aguas superficial y subterránea	✓	✓	✓
Alteración de humedales por actividad antrópica	✓		
Falta Fomentar reforestación especies nativas		✓	
Necesidad de gestión municipal y monitoreo local (calidad de aguas, lluvia, otros parámetros)		✓	

Fuente: Elaboración propia en base a talleres.

6.3.4 Eventos extremos

Tabla 6-21. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos

Problemática	Priorización		
	Líderes locales	Municipios	Multiactor
Efectos negativos en la producción como consecuencia de la sequía y olas de calor	✓	✓	✓
Problemas por incendios forestales	✓	✓	✓
Problemas por inundación en sectores urbanos o rurales	✓		✓
Problemas asociados a eventos de tormenta (calidad de aguas, estado de caminos, cortes de energía, otros)	✓	✓	
No existe una cultura ni planificación para la prevención de riesgos a nivel individual ni comunal		✓	
Institucionalidad, política y programas insuficientes ante eventos extremos			✓
Falta educación y cultura de prevención en la población			✓

Fuente: Elaboración propia en base a talleres.

6.3.5 Problemáticas priorizadas

A continuación se presentan las problemáticas priorizadas para el conjunto de las 9 comunas, considerando los talleres comunales y municipales. No se empleó en la priorización los talleres intersectoriales, ya que tienen menor pertinencia territorial (mirada regional) y los antecedentes allí obtenidos se emplearán para el diseño general de las Estrategias.

Para considerar de manera conjunta la priorización realizada por los actores locales y los municipios se asignó un puntaje de 0 a 5 para cada problemática. La fórmula empleada para asignar el puntaje es la siguiente:

$$\text{Puntaje de cada problemática} = \frac{\text{(Número de votos o menciones recibidos por la problemática)}}{\text{(Número de votos o menciones que recibió la problemática más votada en el eje estratégico)}} \times 5$$

De esta forma, la problemática más votada recibirá 5 puntos, y la menos votada, 0. Posteriormente se suman ambos puntajes (actores y municipios) y se tiene un ranking combinado de 0 a 10 puntos. El resultado se presenta a continuación.

Tabla 6-22. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica de las personas

Problemática	Actores locales	Municipios	Puntaje
Sectores rurales sin acceso al agua potable o cubiertos solo con camiones aljibe. Problemas de accesibilidad, fiscalización, otros	5,0	2,9	7,9
Los proyectos de APR tardan años en desarrollarse, o enfrentan problemas técnicos y administrativos	0,4	5,0	5,4
Problemas de acceso al agua por disponibilidad en la fuente, derechos de agua u otros	3,0	1,3	4,3
Problemas con la cobertura y calidad de servicios de los SSR, por aumento de demanda por segundas viviendas o uso inadecuado (piscinas)	2,6	1,3	3,9
Problemas en la calidad de agua potable de las soluciones individuales	1,7	2,1	3,8
Problemas de calidad de agua en las fuentes naturales	0,7	2,9	3,6
Problemas con la formalización, administración, operación o financiamiento de los SSR	1,8	1,3	3,0
Eficiencia en el uso del agua, reutilización, nuevas fuentes (SCALL, SBN)	1,7	0,8	2,6
Inexistencia o problemas de operación de servicios de recolección y tratamiento de aguas servidas	1,5	0,8	2,4
No se cuenta con infraestructura para acceder al agua, información ni capacidad de organización entre los actores locales	2,3	-	2,3
Problemas de coordinación intersectorial, gobernanza y planificación estratégica de recursos hídricos	0,8	1,3	2,1
Problemas con la gestión de aguas servidas a nivel individual y operación de camiones limpia fosas	1,4	0,4	1,8
Los instrumentos de planificación territorial no existen, o son antiguos, o no son eficientes. Problemas con el uso del suelo, tenencia irregular	0,9	0,8	1,7
Problemas de calidad del agua potable entregada por los SSR	1,5	-	1,5
Problemas con el acceso y pago de la energía para acceder al agua (SSR e individual)	1,3	-	1,3
Falta de fiscalización y control del uso de las aguas, decretos de escasez	0,4	0,8	1,2
Educación ambiental y sobre el uso eficiente del agua	0,6	-	0,6
Problemas en los SSR producto de eventos extremos, incendios forestales	0,6	-	0,6
Problemas por el costo de producción y compra de agua potable	0,4	-	0,4
Otros	0,4	-	0,4
Problemas con la normativa de aguas	0,2	-	0,2
Problemas en los SSR por variación estacional de la demanda turística	0,2	-	0,2

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6-23. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica de las actividades productivas

Problemática	Actores locales	Municipios	Puntaje
Falta de programas de fomento a la actividad agrícola sostenible	**3,2**	**3,8**	6,9
Estudio disponibilidad de recursos hídricos superficiales y subterráneos para plan integral de aprovechamiento	**1,8**	**3,8**	5,5
Problemas en la producción por escasez hídrica	**0,5**	**5,0**	5,5
Obras Extra a Intraprediales de captación, acumulación e infiltración de agua superficiales y subterráneas	**5,0**	**-**	5,0
Parcelaciones dejan sin posibilidad de ampliar superficie agrícola por suelos y por competencia por agua urbana	**0,7**	**3,8**	4,4
Baja disponibilidad de agua por monocultivos	**0,9**	**2,9**	3,8
Falta de conocimiento y coordinación empresas forestales en uso y aprovechamiento del territorio y recursos	2,0	0,4	2,4
Regularización de DAA superficiales y subterráneas	0,6	0,8	1,4
Contaminación por uso de agroquímicos derivados de la agricultura y no técnicas de manejo sostenible	0,9	0,4	1,3
Falta de programas de fomento a la actividad pecuaria	0,7	0,4	1,1
Transferencia para organización del riego	0,8	-	0,8
Falta de obras mitigación cambio climático para falta de productividad	0,6	-	0,6
Baja calidad del agua para riego	0,5	-	0,5
Estudio y manejo sostenibles de los recursos marinos	0,5	-	0,5
Falta de manejo sostenible del agua en empresas turísticas	0,3	-	0,3
Mejorar gestión territorial. Usos de zonas bajas de borde río saturadas	0,3	-	0,3
Extracción de áridos no regular y no sostenible	0,3	-	0,3
Fomentar la participación de la mujer en la agro producción	0,2	-	0,2

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6-24. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica de los ecosistemas

Problemática	Actores locales	Municipios	Puntaje
Ordenamiento territorial productivo actual genera pérdida de vegetación y fauna nativa	**4,5**	**4,5**	9,0
Disminución de la disponibilidad de aguas superficial y subterránea	**2,8**	**4,5**	7,3
Falta Fomentar reforestación especies nativas	**1,0**	**5,0**	6,0
Baja disponibilidad de agua por monocultivos	**2,9**	**3,0**	5,9
Contaminación de las aguas por las actividades productivas (forestal, industrial, agroquímicos)	**5,0**	**-**	5,0
Necesidad de gestión municipal y monitoreo local (calidad de aguas, lluvia, otros parámetros)	**0,2**	**3,5**	3,7
Parcelaciones generan mayor presión sobre los recursos hídricos y naturales	**0,5**	**2,5**	3,0
Contaminación de napas por construcciones irregulares (fosas, punteras)	0,8	2,0	2,8

Problemática	Actores locales	Municipios	Puntaje
Alteración de humedales por actividad antrópica	2,6	-	2,6
Contaminación de cauces de aguas por basura o desperdicios agroforestales	1,5	-	1,5
Pérdida de calidad de suelos por contaminación o por sistemas productivos	0,3	0,5	0,8
Embancamiento de cauces por erosión	0,2	0,5	0,7
Necesidad de Educación Ambiental	0,7	-	0,7
Falta regularizar extracción de áridos	0,4	-	0,4
Pérdida de Biodiversidad afecta a producción de miel	0,3	-	0,3

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6-25. Problemáticas priorizadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos

Problemática	Actores locales	Municipios	Puntaje
Efectos negativos en la producción como consecuencia de la sequía y olas de calor	**5,0**	**5,0**	10,0
Problemas por incendios forestales	**4,4**	**4,2**	8,6
Problemas asociados a eventos de tormenta (calidad de aguas, estado de caminos, cortes de energía, otros)	**2,2**	**2,1**	4,3
No existe una cultura ni planificación para la prevención de riesgos a nivel individual ni comunal	**0,4**	**3,8**	4,2
Problemas por inundación en sectores urbanos o rurales	**3,1**	**0,4**	3,5
Problemas por heladas	0,4	0,4	0,8
Problemas por anegamiento urbano	0,2	0,4	0,6
Problemas por remoción en masa, socavones u otros	0,5	-	0,5
Problemas en el borde costero (salida de mar, afectación de la barra del río, otros)	0,3	-	0,3
Problemas por terremotos, tsunamis	0,2	-	0,2

Fuente: Elaboración propia

7 Visión hídrica compartida

La construcción de una visión hídrica compartida para el territorio tiene el propósito de servir de base o guía para las visiones hídricas comunales. En lo principal considera los siguientes principios:

1. Foco en el territorio y la realidad local
2. Foco en la seguridad hídrica y el acceso al agua para las personas, actividades productivas, ecosistemas y resiliencia frente a eventos extremos
3. Foco en los municipios y el liderazgo que representan en cada comuna

Teniendo estos puntos en consideración, la propuesta de visión compartida es la siguiente:

En la región de Ñuble, el agua es un recurso vital y prioritario para satisfacción de los derechos humanos y el bienestar de sus habitantes.

Todas las personas tienen acceso seguro al agua de calidad para el consumo y saneamiento, hacemos un uso eficiente del agua y los productores pueden mantener sus actividades y prosperar en el tiempo, resguardamos nuestras fuentes de agua, controlamos la contaminación y degradación de ecosistemas acuáticos y terrestres mediante una gestión sustentable de nuestro territorio regional, la que nos permite además resguardamos a nuestros habitantes de la exposición ante eventos extremos y el cambio climático.

La Misión del Gobierno Regional es, en consecuencia:

El Gobierno Regional de Ñuble promueve la seguridad hídrica en el territorio, liderando la definición de estrategias y metas que contribuyen a aumentar los niveles de seguridad en el territorio, articulando a los servicios públicos y municipios en la implementación de estas estrategias, y respaldando técnica y económicamente los procesos clave que permiten alcanzar las metas propuestas dentro de la próxima década.

8 Identificación de soluciones

La identificación de soluciones pasa por la consulta a los distintos actores locales, municipales y sectoriales respecto de las alternativas que consideran posibles para abordar la seguridad hídrica en el territorio, particularmente a nivel comunal.

8.1 Identificación de soluciones

Para la identificación de soluciones se trabajó en las distintas escalas, con actores locales, funcionarios municipales y actores a nivel regional.

Las acciones fueron catastradas en primer lugar en cada comuna, para luego proceder a su evaluación en los niveles siguientes.

8.1.1 Líderes locales y comunitarios

Se realizaron los talleres con líderes locales y comunitarios entre los días 8 y 10 de octubre de 2024. A continuación se presentan las soluciones priorizadas por eje estratégico, las que resultan de la identificación de líneas de acción y acciones potenciales. Esta propuesta de acciones se complementará con los actores municipales y multisectoriales, además de la información proveniente del diagnóstico realizado por el equipo profesional.

8.1.1.1 Seguridad hídrica para las personas

Se identificó en total 153 comentarios con propuestas para mejorar el acceso al agua y saneamiento por parte de las personas, los que fueron resumidos en 5 líneas de acción y 20 acciones potenciales.

Tabla 8-1. Líneas de acción y acciones identificadas para la seguridad hídrica de las personas

Línea de Acción	Acciones propuestas
Acceso al agua de las personas	Nuevas fuentes de agua para consumo humano (SCALL, desalación, estanques de acumulación) Educación y concientización de las personas respecto del uso eficiente del agua Incorporación de soluciones individuales en SSR, incluyendo abastos individuales, pozos, punteras y soluciones con enfoque local Estudios de disponibilidad de agua para el desarrollo de nuevas fuentes Realizar estudios, evaluar estándares y concientizar sobre la calidad del agua para las personas, sobre todo en abastos individuales Mejoramiento de caminos, accesibilidad, frecuencia y operación de la distribución de agua mediante camiones aljibe Mejorar las captaciones de agua potable, pozos profundos, punteras, etc.
Fortalecimiento de los servicios sanitarios rurales	Mejora en la infraestructura de captación, conducción y distribución de los servicios sanitarios rurales Mejorar la operación, calidad de servicio e información de calidad de agua de los servicios sanitarios rurales Aumentar la cobertura a través de nuevos Servicios Sanitarios Rurales, reducir los tiempos de desarrollo Establecimiento de mecanismos de control al uso inapropiado del agua a nivel domiciliario y fortalecimiento de los SSR Fortalecer a los SSR ante daños por eventos extremos, fallas eléctricas y problemas en la continuidad en el abastecimiento de energía Fortalecer a los SSR ante la escasez hídrica, daños por eventos extremos, fallas eléctricas y problemas en la continuidad en el abastecimiento de energía Fiscalización de la calidad del agua potable que entregan los servicios sanitarios rurales y la empresa sanitaria Resguardo de las fuentes de agua de los servicios sanitarios rurales
Control de la demanda futura de agua	Planificación del desarrollo de nuevas viviendas en función de la disponibilidad de agua, control de parcelaciones

Línea de Acción	Acciones propuestas
Gestión municipal	Fortalecer el rol del municipio para promover el uso eficiente del agua, apoyo a proyectos y operación de SSR
Saneamiento y manejo de aguas grises	Fomentar el manejo y reutilización de aguas grises a nivel domiciliario Implementación de sistemas de alcantarillado, recolección y tratamiento de aguas servidas Fiscalización de sistemas de recolección de aguas servidas, fosas individuales y otros

Fuente: Elaboración propia

8.1.1.2 Seguridad hídrica para las actividades productivas

Se identificó en total 119 comentarios con propuestas para mejorar el acceso al agua para las actividades productivas y de subsistencia a nivel local, los que fueron resumidos en 5 líneas de acción y 13 acciones potenciales.

Tabla 8-2. Líneas de acción y acciones identificadas para la seguridad hídrica de las actividades productivas

Línea de Acción	Acciones propuestas
Nuevas fuentes de agua	Capacitación e implementación de soluciones para la reutilización de aguas grises Estudios de productividad y disponibilidad de agua en el territorio Incorporación de Nuevas fuentes de agua para la producción (SCALL, reutilización de agua, recarga de acuíferos, pozos colectivos)
Adaptación	Adaptación de cultivos al escenario de escasez hídrica, sobre todo en la Agricultura Familiar Campesina Incorporar agricultura regenerativa, bioinsumos y soluciones basadas en la naturaleza para mejorar la producción agropecuaria Innovación y Capacitación agropecuaria
Eficiencia y control del uso de agua	Fiscalización y control de uso de agua en actividades turísticas Fiscalizar el ejercicio de los derechos de aprovechamiento de agua conforme a la legislación, fiscalización de pozos, punteras y otros

Línea de Acción	Acciones propuestas
Gestión municipal	Fortalecer el trabajo que realiza PRODESAL en la comuna, y extender los programas más allá de PRODESAL Incorporar unidad de producción agrícola sostenible dentro del municipio
Ordenamiento territorial	Planificación del desarrollo productivo regional Ordenamiento y Manejo del territorio para producción sustentable y recuperación del ciclo hidrológico Gestionar la relación de las plantaciones y empresas forestales con el territorio

Fuente: Elaboración propia

8.1.1.3 Seguridad hídrica para los ecosistemas

Se identificó en total 86 comentarios con propuestas para resguardar el estado de las fuentes de agua y los ecosistemas relacionados en el territorio, los que fueron resumidos en 5 líneas de acción y 11 acciones potenciales.

Tabla 8-3. Líneas de acción y acciones identificadas para la seguridad hídrica de los ecosistemas

Línea de Acción	Acciones propuestas
Educación ambiental	Educación ambiental y cuidado de ecosistemas
Calidad de aguas	Fiscalización y control de la contaminación del agua en las fuentes naturales superficiales y subterráneas Nuevos estudios sobre calidad y cantidad de agua, superficial y subterránea Tratamiento de aguas servidas mediante soluciones basadas en la naturaleza
Cantidad de agua	Fiscalizar el ejercicio de los derechos de aprovechamiento de agua conforme a la legislación, fiscalización de pozos, punteras y otros
Gestión municipal	Fortalecimiento de la gestión municipal de recursos hídricos
Gestión del territorio	Ordenamiento territorial y protección de ecosistemas Gestión a nivel de cuenca: ordenación, recarga de acuíferos, planificación y coordinación Restauración de ecosistemas y ciclo hidrológico mediante ordenación territorial, incentivos, reforestación, soluciones basadas en la naturaleza y otros

Línea de Acción	Acciones propuestas
	Seguimiento, monitoreo y resguardo de ecosistemas acuáticos (ríos, lagos, humedales), borde costero y especies invasoras, algas y otros Control de los procesos de parcelación

Fuente: Elaboración propia

8.1.1.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos

Se identificó en total 86 comentarios con propuestas para aumentar la resiliencia de las personas, infraestructura y ecosistemas ante eventos extremos, los que fueron resumidos en 4 líneas de acción y 9 acciones potenciales.

Tabla 8-4. Líneas de acción y acciones identificadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos

Línea de Acción	Acciones propuestas
Adaptación	Adaptación de la infraestructura para el cambio climático y eventos extremos: mantención de caminos, cortafuegos, limpieza de cauces, diques, redes eléctricas, etc. Fortalecimiento de la comunidad para una respuesta rápida ante eventos extremos Establecimiento de cuerpos de agua como reserva multipropósito Sistemas de evacuación de aguas lluvia, incluyendo soluciones basadas en la naturaleza
Incendios forestales	Capacitación y prevención de incendios forestales, incluyendo estanques con reservas de agua
Gestión Municipal	Fortalecimiento de la municipalidad para respuesta ante eventos extremos
Ordenamiento territorial	Control de parcelaciones irregulares, revisión de permisos de edificación, recepción municipal Ordenamiento territorial y manejo forestal para reducir riesgo de incendios Planificación territorial que identifique sectores expuestos a eventos extremos (inundaciones, remoción en masa, incendios forestales)

Fuente: Elaboración propia

8.1.2 Funcionarios municipales

Se realizó el taller el día miércoles 13 de noviembre, a las 10:00 am, en la comuna de Quirihue. En la oportunidad participaron los municipios de Portezuelo, Coelemu, Trehuaco, Cobquecura y Quirihue, con un total de 9 profesionales.

En la actividad se priorizó las siguientes soluciones obtenidas desde el trabajo con líderes locales y comunitarios.

Tabla 8-5. Soluciones priorizadas por los funcionarios municipales

Eje	Soluciones priorizadas
Personas	1. Fortalecer a los SSR ante daños por eventos extremos, fallas eléctricas y problemas en la continuidad en el abastecimiento de energía 2. Nuevas fuentes de agua para consumo humano (SCALL, desalación, estanques de acumulación) 3. Estudios de disponibilidad de agua para el desarrollo de nuevas fuentes
Actividades productivas	4. Ordenamiento y manejo del territorio para producción sustentable y recuperación del ciclo hidrológico 5. Estudios de productividad y disponibilidad de agua 6. Fortalecer el trabajo que realiza PRODESAL en la comuna y extender los programas más allá de PRODESAL 7. Gestionar la relación de las plantaciones y empresas forestales con el territorio
Ecosistemas	8. Educación ambiental y cuidado de ecosistemas 9. Restauración de ecosistemas y ciclo hidrológico mediante ordenación territorial, incentivos, reforestación, soluciones basadas en la naturaleza y otros 10. Gestión a nivel de cuenca: ordenación, recarga de acuíferos, planificación y coordinación 11. Fiscalización y control de la contaminación del agua en las fuentes naturales superficiales y subterráneas
Eventos Extremos	12. Adaptación de la infraestructura para el cambio climático y eventos extremos: mantención de caminos, cortafuegos, limpieza de cauces, diques, redes eléctricas, etc.

Eje	Soluciones priorizadas
	13. Planificación territorial que identifique sectores expuestos a eventos extremos (inundaciones, remoción en masa, incendios forestales) 14. Capacitación y prevención de incendios forestales, incluyendo estanques con reservas de agua 15. Control de parcelaciones irregulares, revisión de permisos de edificación, recepción municipal

Fuente: Elaboración propia a partir de taller con municipios

8.1.3 Multiactor

Se realizó el taller el día miércoles 13 de noviembre, a las 12:00 am, en el Gobierno Regional de Ñuble. Participaron 24 profesionales de las siguientes reparticiones e instituciones:

1. CONAF
2. SEREMI SALUD
3. SENAPRED
4. Junta de Vigilancia Río Ñuble
5. INDAP
6. CNR
7. SAG
8. DGA
9. Seremi Agricultura
10. CORMA (CMPC, ARAUCO)
11. ESSBIO APR
12. COTH2O
13. UC Davis
14. Gobierno Regional
15. SERNAGEOMIN

Se solicitó a los participantes que priorizaran entre las soluciones propuestas y clasificadas a partir de los líderes locales y comunitarios, con el siguiente resultado.

Tabla 8-6. Soluciones priorizadas en el taller multiactor

Eje	Soluciones priorizadas
Personas	1. Nuevas fuentes de agua para consumo humano (SCALL, desalación, estanques de acumulación)

Eje	Soluciones priorizadas
	2. Estudios de disponibilidad de agua para el desarrollo de nuevas fuentes 3. Aumentar la cobertura a través de nuevos Servicios Sanitarios Rurales, reducir los tiempos de desarrollo
Actividades productivas	4. Ordenamiento y manejo del territorio para producción sustentable y recuperación del ciclo hidrológico 5. Estudios de productividad y disponibilidad de agua 6. Adaptación de cultivos al escenario de escasez hídrica, sobre todo en la Agricultura Familiar Campesina 7. Capacitación e implementación de soluciones para la reutilización de aguas grises
Ecosistemas	8. Gestión a nivel de cuenca: ordenación, recarga de acuíferos, planificación y coordinación 9. Fortalecimiento de la gestión municipal de recursos hídricos 10. Fiscalización y control de la contaminación del agua en las fuentes naturales superficiales y subterráneas 11. Educación ambiental y cuidado de ecosistemas
Eventos Extremos	12. Adaptación de la infraestructura para el cambio climático y eventos extremos: mantención de caminos, cortafuegos, limpieza de cauces, diques, redes eléctricas, etc. 13. Ordenamiento Territorial y manejo forestal para reducir riesgos de incendios 14. Planificación territorial que identifique sectores expuestos a eventos extremos (inundaciones, remoción en masa, incendios forestales)

Fuente: Elaboración propia a partir de taller con municipios

8.2 Análisis de soluciones en el contexto regional

Se realizó un análisis de las soluciones identificadas en cada comuna, en relación con aquellas priorizadas por los funcionarios comunales y otros actores sectoriales y productivos de la región. La comparación se presenta en los puntos siguientes.

8.2.1 Personas

Tabla 8-7. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica para las personas

Solución	Priorización		
	Líderes locales	Municipios	Multiactor
Planificación del desarrollo de nuevas viviendas en función de la disponibilidad de agua, control de parcelaciones	✓		
Mejora en la infraestructura de captación, conducción y distribución de los servicios sanitarios rurales	✓		
Nuevas fuentes de agua para consumo humano (SCALL, desalación, estanques de acumulación)	✓	✓	✓
Mejorar la operación, calidad de servicio e información de calidad de agua de los servicios sanitarios rurales	✓		
Aumentar la cobertura a través de nuevos Servicios Sanitarios Rurales, reducir los tiempos de desarrollo	✓		✓
Educación y concientización de las personas respecto del uso eficiente del agua	✓		
Fortalecer a los SSR ante daños por eventos extremos, fallas eléctricas y problemas en la continuidad en el abastecimiento de energía		✓	
Estudios de disponibilidad de agua para el desarrollo de nuevas fuentes		✓	✓

Fuente: Elaboración propia en base a talleres.

8.2.2 Actividades productivas

Tabla 8-8. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica para las actividades productivas

Solución	Priorización		
	Líderes locales	Municipios	Multiactor
Incorporación de Nuevas fuentes de agua para la producción (SCALL, reutilización de agua, recarga de acuíferos, pozos colectivos)	✓		
Gestionar la relación de las plantaciones y empresas forestales con el territorio	✓	✓	
Adaptación de cultivos al escenario de escasez hídrica, sobre todo en la Agricultura Familiar Campesina	✓		✓
Fortalecer el trabajo que realiza PRODESAL en la comuna, y extender los programas más allá de PRODESAL	✓	✓	
Incorporar agricultura regenerativa, bioinsumos y soluciones basadas en la naturaleza para mejorar la producción agropecuaria	✓		
Ordenamiento y manejo del territorio para producción sustentable y recuperación del ciclo hidrológico		✓	✓
Estudios de productividad y disponibilidad de agua		✓	✓
Capacitación e implementación de soluciones para la reutilización de aguas grises			✓

Fuente: Elaboración propia en base a talleres.

8.2.3 Ecosistemas

Tabla 8-9. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica para los ecosistemas

Solución	Priorización		
	Líderes locales	Municipios	Multiactor
Gestión a nivel de cuenca: ordenación, recarga de acuíferos, planificación y coordinación	✓	✓	✓
Fiscalización y control de la contaminación del agua en las fuentes naturales superficiales y subterráneas	✓	✓	✓
Fiscalizar el ejercicio de los derechos de aprovechamiento de agua conforme a la legislación, fiscalización de pozos, punteras y otros	✓		
Restauración de ecosistemas y ciclo hidrológico mediante ordenación territorial, incentivos, reforestación, soluciones basadas en la naturaleza y otros	✓	✓	
Educación ambiental y cuidado de ecosistemas		✓	✓
Fortalecimiento de la gestión municipal de recursos hídricos			✓

Fuente: Elaboración propia en base a talleres.

8.2.4 Eventos extremos

Tabla 8-10. Soluciones priorizadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos

Solución	Priorización		
	Líderes locales	Municipios	Multiactor
Ordenamiento territorial y manejo forestal para reducir riesgo de incendios	✓		✓
Adaptación de la infraestructura para el cambio climático y eventos extremos: mantención de caminos, cortafuegos, limpieza de cauces, diques, redes eléctricas, etc.	✓	✓	✓
Planificación territorial que identifique sectores expuestos a eventos extremos (inundaciones, remoción en masa, incendios forestales)	✓	✓	✓
Fortalecimiento de la comunidad para una respuesta rápida ante eventos extremos	✓		
Capacitación y prevención de incendios forestales, incluyendo estanques con reservas de agua		✓	
Control de parcelaciones irregulares, revisión de permisos de edificación, recepción municipal		✓	

Fuente: Elaboración propia en base a talleres.

9 Estrategia Hídrica Local

Sobre la base del trabajo de diagnóstico participativo, análisis y propuesta de soluciones, se construyó un conjunto de iniciativas que componen la Estrategia Hídrica Local.

Estas iniciativas fueron priorizadas, a su vez, en un trabajo con los actores comunales, funcionarios municipales y en colaboración con actores del nivel regional; y se presentan como una base compartida para todas las comunas, con la posibilidad de que sean las propias comunas las que prioricen las acciones que estarán finalmente consideradas en cada estrategia.

9.1 Iniciativas priorizadas a nivel comunal

A continuación, se presentan las iniciativas priorizadas en cada eje de seguridad hídrica, con una bajada a la implementación comunal.

9.1.1 Seguridad hídrica para las personas

A continuación, se presenta el total de iniciativas propuestas para la seguridad hídrica para las personas.

Tabla 9-1. Iniciativas para la seguridad hídrica de las personas

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa
PER 1. Mejorar la disponibilidad de agua para las personas	PER 1.1 Mejoras en la disponibilidad de agua en abastos individuales	PER 1.1.1 Apoyo para la implementación de fuentes de agua complementarias (captura de aguas lluvia y reutilización)
		PER 1.1.2 Distribución de productos de uso eficiente del agua a nivel domiciliario
		PER 1.1.3 Campañas educativas sobre el uso eficiente de agua
	PER 1.2 Mejoras en la disponibilidad de agua en Servicios Sanitarios Rurales	PER 1.2.1 Catastro de estado de fuentes de agua de los Servicios Sanitarios Rurales (cantidad / infraestructura)
PER 2. Fortalecer la calidad del agua que beben las personas	PER 2.1 Disponer filtros de agua en los abastos individuales	PER 2.1.1 Catastro de abastos individuales con problemas de calidad de agua
		PER 2.1.2 Promover y apoyar la instalación de filtros de agua en viviendas particulares

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa
	PER 2.2 Disponer filtros de agua en los Servicios Sanitarios Rurales	PER 2.2.1 Realizar un catastro de operación de los Servicios Sanitarios Rurales respecto de la calidad del agua
PER 3. Mejorar el acceso a saneamiento de las aguas	PER 3.1 Mejoras en el acceso a saneamiento en abastos individuales	PER 3.1.1 Apoyo para la implementación de sistemas de saneamiento individual
		PER 3.1.2 Elaboración de proyectos para financiamiento de SUBDERE, para saneamiento individual por conjuntos de viviendas
PER 4. Mejorar la gestión municipal del agua	PER 4.1 Aumentar la eficiencia en el uso del agua a nivel municipal	PER 4.1.1 Aumentar la eficiencia de uso del agua en instalaciones municipales
		PER 4.1.2 Aumentar la eficiencia de uso del agua en instalaciones de educación y salud que dependen de los municipios
		PER 4.1.3 Aumentar la eficiencia de uso del agua en áreas verdes y establecimientos deportivos
	PER 4.2 Lidera la eficiencia en el uso del agua a nivel comunal	PER 4.2.1 Instalar unidades demostrativas de eficiencia y reutilización de agua en colegios
PER 5. Reducción del tiempo de desarrollo de proyectos de SSR	PER 5.1 Instalación de capacidades técnicas en los municipios	PER 5.1.1 Fortalecer las capacidades del municipio para la elaboración de proyectos para fuentes de financiamiento (DOH, SUBDERE, GORE)

Fuente: Elaboración propia

9.1.2 Seguridad hídrica para las actividades productivas

A continuación, se presenta el total de iniciativas propuestas para la seguridad hídrica para las actividades productivas.

Tabla 9-2. Iniciativas para la seguridad hídrica de las actividades productivas

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa
PRO 1 Mejorar la disponibilidad de agua para la producción	PRO 1.1 Fortalecimiento de los productores para adaptarse al cambio climático	PRO 1.1.1 Reforzamiento de la estrategia de trabajo con PRODESAL para trabajo con productores agrícolas y empresas turísticas
	PRO 1.2 Nuevas fuentes de agua para la producción	PRO 1.2.1 Identificar nuevas fuentes de agua comunitaria (pozos, tranques, conducciones)
		PRO 1.2.2 Gestionar financiamiento para fuentes complementarias de agua (aguas lluvia, reutilización) para turismo y AFC
PRO 2 Reducir los impactos de la producción en la disponibilidad de agua	PRO 2.1 Reducir la contaminación en aguas superficiales y subterráneas	PRO 2.1.1 Catastro participativo de puntos de contaminación de las aguas gestionado por el municipio
	PRO 2.2 Gestionar la relación de las plantaciones forestales con el territorio	PRO 2.2.1 Catastro participativo de conflictos territoriales entre forestales y habitantes de la comuna
	PRO 2.3 Gestión del desarrollo de las parcelaciones rurales	PRO 2.3.1 Coordinación entre municipio y SAG para la emisión de informes técnicos de parcelaciones
		PRO 2.3.2 Programa de información sobre proyectos de parcelaciones

Fuente: Elaboración propia

9.1.3 Seguridad hídrica para los ecosistemas

A continuación se presenta el total de iniciativas propuestas para la seguridad hídrica para los ecosistemas.

Tabla 9-3. Iniciativas para la seguridad hídrica para los ecosistemas

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa
ECO 1 Disminuir los efectos de las actividades productivas sobre los ecosistemas	ECO 1.1 Fiscalización de impactos sobre el territorio	ECO 1.1.1 Mayor fiscalización de la extracción de áridos
		ECO 1.1.2 Identificación de puntos de contaminación (ya abordado antes)
		ECO 1.1.3 Identificación de puntos de conflicto entre forestales y territorio (ya abordado antes)
ECO 2 Proteger y recuperar los ecosistemas de la comuna	ECO 2.1 Protección y recuperación de ecosistemas acuáticos	ECO 2.1.1 Declaración / protección de humedales urbanos
		ECO 2.1.2 Implementar campañas de limpieza comunitaria de ríos, lagos y humedales
	ECO 2.2 Protección y recuperación de ecosistemas terrestres	ECO 2.2.1 Municipio gestiona reforestación nativa con CONAF a través de Programa de Arborización
		ECO 2.2.2 Municipio desarrolla a través de PRODESAL una línea de coordinación para planes de ordenación forestal
	ECO 2.3 Gestión Ambiental Comunal	ECO 2.3.1 Mantención del Sistema de Certificación Ambiental Municipal
		ECO 2.3.2 Municipalidad apoya que colegios estén certificados ambientalmente y gestiona capacidad instalada para presentación de FPA
		ECO 2.3.3 Programa de educación ambiental y ciencia ciudadana y levantamiento de puntos / conflictos de contaminación

Fuente: Elaboración propia

9.1.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos

A continuación se presenta el total de iniciativas propuestas para la seguridad hídrica ante eventos extremos.

Tabla 9-4. Iniciativas para la seguridad hídrica ante eventos extremos

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa
EXT 1 Reducir la cantidad de puntos de anegamiento e inundación	EXT 1.1 Mejorar la gestión de las aguas lluvias en los sectores urbanos	EXT 1.1.1 Capacitación a las personas para un mejor manejo de aguas lluvia a nivel domiciliario
		EXT 1.1.2 Diagnóstico municipal de puntos de anegamiento
		EXT 1.1.3 Elaboración de proyectos de Drenaje Urbano Sostenible (plazas inundables)
		EXT 1.1.4 Construcción de proyectos de Drenaje Urbano Sostenible
	EXT 1.2 Reducción de la exposición de las personas al riesgo de inundaciones	EXT 1.2.1 Incorporar dentro del Plan de Gestión de Riesgo de Desastres los estudios de inundación correspondientes
		EXT 1.2.2 Difusión de los niveles de riesgo dentro de la población
		EXT 1.2.3 Limpieza de cauces naturales
EXT 2 Mejorar las capacidades de control de incendios forestales	EXT 2.1 Aumento de fuentes de agua para el “Primer Ataque” de incendios forestales	EXT 2.1.1 Coordinación entre Asociación de Municipios del Valle del Itata, Conaf y Comisión Nacional de Riego para desarrollo tranques de agua multipropósito (riego + personas + incendios forestales)

Fuente: Elaboración propia

9.1.5 Gestión municipal

Se incorporan además tres iniciativas de gestión municipal, tendientes a coordinar la implementación de la Estrategia Hídrica Local y, sobre todo, la gestión de recursos hídricos y la seguridad hídrica.

Tabla 9-5. Iniciativas priorizadas para gestión de la seguridad hídrica en la comuna

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa	Priorización
GES 1 Gestión hídrica municipal	GES 1.1 Gestión hídrica municipal	GES 1.1.1 Directorio del agua	✓
		GES 1.1.2 Comité Hídrico Comunal	✓
		GES 1.1.3 Implementación de una ordenanza hídrica municipal	✓

Fuente: Elaboración propia

9.2 Iniciativas a nivel regional

De manera complementaria a las iniciativas propuestas a nivel comunal, se propone además un conjunto de iniciativas regionales

9.2.1 Seguridad hídrica para las personas

Se presentan cuatro instancias de colaboración entre los municipios, los servicios públicos y el Gobierno Regional, para mejorar el acceso al agua por parte de las personas.

1. R-PER-01. Coordinación de la mejoras en acceso al agua y saneamiento en viviendas particulares (abastos individuales y colectivos)
2. R-PER-02. Coordinación de la mejoras en acceso al agua y saneamiento en Servicios Sanitarios Rurales
3. R-PER-03. Fortalecimiento del acceso al agua de las personas en el Valle del Itata
4. R-PER-04. Fortalecimiento de la gestión hídrica a nivel comunal

Cada una de las cuales se desarrolla a continuación.

9.2.1.1 R-PER-01. Coordinación de la mejoras en acceso al agua y saneamiento en viviendas particulares (abastos individuales y colectivos)

El catastro y la definición de metas respecto del acceso al agua en viviendas particulares considera el levantamiento de necesidades de implementación de fuentes de agua complementarias (nuevos pozos, estanques, captura de aguas lluvia, reutilización a nivel domiciliario), de filtros para tratamiento de agua para consumo humano (en el caso de sectores que cuenten con mala calidad de agua en las fuentes naturales); y finalmente aquellos sectores y viviendas que requieren de mejoras en el acceso al saneamiento, es decir, mejoras en los sistemas de recolección y tratamiento de aguas servidas.

En este caso, el levantamiento de demanda por parte del municipio, y la posterior definición de metas, debe ir asociado a la disposición de recursos por parte de la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo (SUBDERE) y su Unidad de Saneamiento Sanitario[4]. Para esto es posible gestionar, además, la suscripción de convenios entre la SUBDERE y el Gobierno Regional, con el propósito de reducir el tiempo requerido para la obtención de las metas propuestas.

El Gobierno Regional puede aportar al financiamiento de iniciativas, por ejemplo, para equipamiento comunitario, a través del Fondo de Vinculación con la Comunidad (8%).

9.2.1.2 R-PER-02. Coordinación de la mejoras en acceso al agua y saneamiento en Servicios Sanitarios Rurales

La gestión de los Servicios Sanitarios Rurales está a cargo de la Subdirección de Servicios Sanitarios Rurales de la Dirección de Obras Hidráulicas regional. Participan además los municipios, que mediante apoyo de la SUBDERE elaboran los proyectos de ingeniería que permiten las mejoras en infraestructura; y el Gobierno Regional a través de los siguientes mecanismos: convenios de programación con la DOH para desarrollo de capacidades en la elaboración y revisión de proyectos; con la SUBDERE para traspaso de financiamiento; a través del Fondo Regional de Iniciativa Local (FRIL), al que pueden postular los municipios; y a través del Fondo de Vinculación con la Comunidad (8%).

Es relevante que el trabajo de levantamiento de información que se realice en los municipios, en coordinación con la Dirección de Obras Hidráulicas, se construya una hoja de ruta regional que a su vez permita definir estrategias y metas para resolver las brechas de desarrollo de los Servicios Sanitarios Rurales en el territorio.

Esta hoja de ruta debe incorporar no solo metas en cobertura, sino que también en inversión y plazos de desarrollo de los proyectos de mejora en servicios sanitarios rurales.

[4] https://www.subdere.gov.cl/programas/divisi%C3%B3n-desarrollo-regional/unidad-saneamiento-sanitario

9.2.1.3 R-PER-03. Fortalecimiento del acceso al agua de las personas en el Valle del Itata

La gestión de los recursos hídricos y particularmente de la seguridad hídrica es compleja, y muchas veces supera las capacidades instaladas a nivel municipal. Si bien se propone un fortalecimiento de las unidades municipales responsables de distintas tareas de catastro, gestión e implementación de soluciones, se propone la creación de una instancia transversal al alero de la Asociación de Municipalidades del Valle del Itata, con el siguiente propósito:

1. Estandarizar la definición de metas y estrategias para el acceso al agua en el territorio
2. Coordinación conjunta con la Dirección de Obras Hidráulicas, Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo, Superintendencia de Servicios Sanitarios y el Gobierno Regional
3. Gestionar apoyos para la operación de esta unidad transversal
4. Prestar apoyo técnico (ingeniería, legal, energía ,sanitario, etc.) a las unidades técnicas de nivel comunal.

9.2.1.4 R-PER-04. Fortalecimiento de la gestión hídrica a nivel comunal

Se propone que los municipios lideren la gestión hídrica en cada comuna, siendo un ejemplo en el uso eficiente del agua y sentando precedentes para el resto de los actores. Para esto se requiere que cada municipio implemente mejoras estructurales y de gestión dentro de la infraestructura municipal, educacional, de salud, establecimientos deportivos y áreas verdes; así como sistemas de recolección de aguas lluvia y reutilización de aguas grises en colegios, con el propósito de incentivar a los alumnos y sus familias en estas tecnologías sostenibles.

Para esta implementación se pueden utilizar fondos municipales, pero también se estima conveniente apalancar recursos provenientes desde el Gobierno Regional, Ministerio de Salud y de Educación.

9.2.2 Seguridad hídrica para las actividades productivas

Se presentan tres instancias de colaboración entre los municipios, los servicios públicos y el Gobierno Regional, para mejorar el acceso al agua por parte de las actividades productivas.

1. R-PRO-01. Catastro de problemas para la seguridad hídrica
2. R-PRO-02. Estrategia coordinada para la gestión de las parcelaciones

Cada una de las cuales se desarrolla a continuación.

9.2.2.1 R-PRO-01. Catastro de problemas para la seguridad hídrica

El levantamiento de conflictos territoriales a nivel comunal se puede realizar de manera coordinada dentro del Valle del Itata. Para esto es posible contar con la coordinación de la Asociación de Municipalidades, y el apoyo del Gobierno Regional en el financiamiento de acciones compartidas, incluso una plataforma ciudadana para el levantamiento de información en línea.

9.2.2.2 R-PRO-02. Estrategia coordinada para la gestión de las parcelaciones

Se propone una instancia de coordinación entre la Asociación de Municipalidades del Valle del Itata y el Servicio Agrícola y Ganadero para promover y estandarizar la elaboración de informes técnicos municipales asociados al proceso de parcelaciones, con el propósito de que los municipios tengan la posibilidad efectiva de pronunciarse técnicamente sobre estas.

La coordinación incluye capacitación, estandarización de contenidos y apoyos técnicos si fuera el caso.

9.2.3 Seguridad hídrica para los ecosistemas

Se presentan una instancia de colaboración entre los municipios, los servicios públicos y el Gobierno Regional, para mejorar el acceso al agua por parte de los ecosistemas.

1. R-PRO-01. Catastro de problemas para la seguridad hídrica

9.2.3.1 R ECO-01. Campañas de educación ambiental y limpieza comunitaria de ríos principales

Se propone la coordinación de instancias compartidas de puesta en valor, limpieza y restauración de los principales cursos de agua del Valle de Itata, sobre todo aquellos que atraviesan varias comunas, como son el mismo río Itata, el río Ñuble y otros.

Para esto se requiere el liderazgo de la Asociación de Municipios del Valle del Itata, y el apoyo del Gobierno Regional de Ñuble como soporte financiero.

9.2.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos

Se presentan una instancia de colaboración entre los municipios, los servicios públicos y el Gobierno Regional, para mejorar el acceso al agua por parte de los ecosistemas.

1. R-EXT-01. Construcción de proyectos de Drenaje Urbano Sostenible

9.2.4.1 R-EXT-01. Construcción de proyectos de Drenaje Urbano Sostenible

Co el objeto de promover una gestión de las aguas lluvia que se desarrolle de manera paralela (y anticipada) a la recolección en colectores de aguas lluvia, se propone el desarrollo de proyectos de drenaje urbanos sostenible a escala comuna, que aumenten la infiltración local y los tiempos de retención del agua.

Para esto, se requiere la coordinación con la Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo a través de los Programas de Mejoramiento Urbano (PMU) o de Barrios (PMB), con el propósito de incentivar este tipo de habilitaciones en espacios públicos de cada comuna.

De manera similar, se busca la coordinación con el Gobierno Regional de Ñuble para el financiamiento de estos programas, o bien la incorporación de buenas prácticas para el manejo de aguas lluvia en el Fondo Regional de Iniciativa Local, FRIL.

9.2.5 Coordinación con actores privados

La coordinación con actores privados es relevante para el desarrollo de las Estrategias Hídricas Locales.

En el proceso se identificaron al menos las siguientes oportunidades:

1. PRIV 01. Programa de desarrollo coordinado: Territorios Forestales Sostenibles
2. PRIV 02. Desarrollo de tranques de agua multipropósito
3. PRIV 01. Protección de zonas de importancia hidrológica
4. PRIV 02. Integración de información hidrometeorológica

9.2.5.1 PRIV 01. Programa de desarrollo coordinado: Territorios Forestales Sostenibles

Se propone la implementación de un de desarrollo territorial que esté destinado a gestionar la relación de las empresas y productores forestales con el territorio rural del Valle del Itata.

En lo principal, se busca disponer de un liderazgo concentrado y el respaldo de las empresas forestales, para definir prioridades, territorios de intervención y métricas comunes que permitan, a su vez, maximizar el beneficio asociado a la intervención que ya se realiza en el territorio, y disminuir la exposición al riesgo en los sectores rurales.

Algunos aspectos que se pueden gestionar dentro de este programa son:

1. Acceso al agua potable y saneamiento en sectores desconcentrados y servicios sanitarios rurales
2. Definición de interfaces forestales – agropecuarias que maximicen producción y reduzcan riesgo de incendios

3. Diseño de una red de puntos de acumulación de agua para primer ataque
4. Desarrollo de mercados complementarios asociados a productos agropecuarios y forestales
5. Otros

Debieran participar de este programa

1. Asociación de municipios del Valle del Itata
2. Empresas forestales y asociaciones gremiales
3. Red PymeMad
4. Asociación de Viñateros del Valle del Itata
5. Infor, CONAF, CNR

9.2.5.2 PRIV 02. Desarrollo de tranques de agua multipropósito

Se propone la identificación de sectores críticos para el primer ataque de incendios forestales, en los que se deba contar con fuentes de agua para permitir reabastecer los equipos de control de incendio, pero que además cumplan un rol de regulación de riego o de acceso al agua potable. Es decir, fuentes multipropósito.

Para esto se requiere un procesos de análisis territorial sobre riesgo de incendios, de zonas de desarrollo agrícola y demandas de agua potable en servicios sanitarios rurales o abastos colectivos. Una vez identificadas, el financiamiento puede provenir de INDAP, Comisión Nacional de Riego, Gobierno Regional, SUBDERE u otros relacionados con alguno de los usos potenciales de los puntos de acumulación de agua.

Para esto se requiere el liderazgo de la Asociación de Municipios del Valle del Itata y el Gobierno Regional, en el diseño; y de los servicios públicos relacionados en la ejecución.

9.2.5.3 PRIV 03. Protección de zonas de importancia hidrológica

Esta iniciativa consiste en la identificación de zonas de importancia hidrológica en la región, de manera que sea posible incorporar este criterio dentro de los esfuerzos de protección que ya realizan las empresas y gremios privados.

Si bien la cuenca hidrográfica corresponde a una unidad funcional que permite el ciclo hidrológico a nivel local, dentro del territorio existen zonas que cumplen con servicios ecosistémicos clave, como por ejemplo:

- Recarga de acuíferos

- Control de la erosión y sedimentación
- Resguardo de la calidad de las aguas (zonas de buffer)
- Resguardo de humedales (zonas de buffer)
- Control de inundaciones
- Otras

Se propone la realización de un mapa a nivel de cuenca principal, por sobre el nivel comunal, que identifique estos macro procesos y permita, tal y como se hace con los mapas asociados a la Estrategia Regional de Biodiversidad, coordinar los esfuerzos públicos y privados de protección del ciclo hidrológico.

Al respecto, las empresas forestales de la región disponen de un patrimonio relevante que puede ser incorporado para el manejo de recursos hídricos de manera coordinada a nivel de cuenca principal y cuencas secundarias.

9.2.5.4 PRIV 04. Integración de información hidrometeorológica

La disponibilidad de información hidrometeorológica es clave para una mejor gestión del agua en los procesos, principalmente el riego, pero también de los incendios forestales.

La información hidrometeorológica se refiere a antecedentes de temperatura del aire, precipitaciones, humedad relativa del aire, radiación solar, velocidad y dirección del viento, entre otros parámetros que permiten la programación del riego ajustando la demanda evapotranspirativa de las plantas, particularmente los cultivos.

En la actualidad, los servicios públicos encargados del estudio y recomendación de programas de riego no cuentan con estaciones meteorológicas en todas las comunas o sectores de la región, lo que limita su capacidad de recomendación y resulta en una aplicación ineficiente del riego, mayor consumo de agua, y en consecuencia, una menor producción en relación a la potencial.

La información pública se puede complementar con los antecedentes que hoy son recabados en tiempo real por distintos actores privados, en una red consolidada.

Para esto se debe alcanzar un acuerdo a nivel regional para el uso compartido de información, evaluar la posibilidad de integrar las estaciones de las empresas que así lo deseen, y diseñar el sistema de recepción de los datos meteorológicos en tiempo real.

Esta coordinación debiera realizarse desde la Seremi de Agricultura.

9.3 Programa de implementación

A continuación se presentan los plazos de implementación propuestos para cada una de las acciones contenidas en las Estrategias Hídricas Locales.

Tabla 9-6. Plazos de implementación de las acciones

Plazo	Período	Alcance
Corto plazo	Año 1	Acciones tempranas, que no requieren recursos adicionales, por lo que pueden ejecutarse con el presupuesto disponible para el año en curso
Mediano plazo	Entre los años 2 y 5	Acciones que dependen de acciones tempranas, o que dependen de asignaciones presupuestarias del municipio, servicios públicos o del gobierno regional, que deben ser gestionadas de un año para otro
Largo plazo	Más allá de 5 años	Acciones que requieren mayor plazo de implementación, o bien aquellas que requieren continuidad en el tiempo

Fuente: Elaboración propia

9.3.1 Seguridad hídrica para las personas

Los plazos de implementación para las acciones para la seguridad hídrica de las personas se presentan a continuación.

Tabla 9-7. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para la seguridad hídrica de las personas en la comuna

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa	Plazo de implementación
PER 1. Mejorar la disponibilidad de agua para las personas	PER 1.1 Mejoras en la disponibilidad de agua en abastos individuales	PER 1.1.1 Apoyo para la implementación de fuentes de agua complementarias (captura de aguas lluvia y reutilización)	Mediano plazo
		PER 1.1.2 Distribución de productos de uso eficiente del agua a nivel domiciliario	Mediano plazo
		PER 1.1.3 Campañas educativas sobre el uso eficiente de agua	Corto, mediano y largo plazo
	PER 1.2 Mejoras en la disponibilidad de agua en Servicios Sanitarios Rurales	PER 1.2.1 Catastro de estado de fuentes de agua de los Servicios Sanitarios Rurales (cantidad / infraestructura)	Corto plazo

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa	Plazo de implementación
PER 2. Fortalecer la calidad del agua que beben las personas	PER 2.1 Disponer filtros de agua en los abastos individuales	PER 2.1.1 Catastro de abastos individuales con problemas de calidad de agua	Mediano plazo
		PER 2.1.2 Promover y apoyar la instalación de filtros de agua en viviendas particulares	Mediano plazo
	PER 2.2 Disponer filtros de agua en los Servicios Sanitarios Rurales	PER 2.2.1 Realizar un catastro de operación de los Servicios Sanitarios Rurales respecto de la calidad del agua	Corto plazo
PER 3. Mejorar el acceso a saneamiento de las aguas	PER 3.1 Mejoras en el acceso a saneamiento en abastos individuales	PER 3.1.1 Apoyo para la implementación de sistemas de saneamiento individual	Largo plazo
		PER 3.1.2 Elaboración de proyectos para financiamiento de SUBDERE, para saneamiento individual por conjuntos de viviendas	Largo plazo
PER 4. Mejorar la gestión municipal del agua	PER 4.1 Aumentar la eficiencia en el uso del agua a nivel municipal	PER 4.1.1 Aumentar la eficiencia de uso del agua en instalaciones municipales	Mediano plazo
		PER 4.1.2 Aumentar la eficiencia de uso del agua en instalaciones de educación y salud que dependen de los municipios	Mediano plazo
		PER 4.1.3 Aumentar la eficiencia de uso del agua en áreas verdes y establecimientos deportivos	Mediano plazo
	PER 4.2 Lidera la eficiencia en el uso del agua a nivel comunal	PER 4.2.1 Instalar unidades demostrativas de eficiencia y reutilización de agua en colegios	Mediano plazo
PER 5. Reducción del tiempo de desarrollo de proyectos de SSR	PER 5.1 Instalación de capacidades técnicas en los municipios	PER 5.1.1 Fortalecer las capacidades del municipio para la elaboración de proyectos para fuentes de financiamiento (DOH, SUBDERE, GORE)	Mediano plazo

Fuente: Elaboración propia

9.3.2 Seguridad hídrica para las actividades productivas

Los plazos de implementación para las acciones para la seguridad hídrica de las actividades productivas se presentan a continuación.

Tabla 9-8. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para la seguridad hídrica de las actividades productivas en la comuna

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa	Plazo de implementación
PRO 1 Mejorar la disponibilidad de agua para la producción	PRO 1.1 Fortalecimiento de los productores para adaptarse al cambio climático	PRO 1.1.1 Reforzamiento de la estrategia de trabajo con PRODESAL para trabajo con productores agrícolas y empresas turísticas	
	PRO 1.2 Nuevas fuentes de agua para la producción	PRO 1.2.1 Identificar nuevas fuentes de agua comunitaria (pozos, tranques, conducciones)	
		PRO 1.2.2 Gestionar financiamiento para fuentes complementarias de agua (aguas lluvia, reutilización) para turismo y AFC	
PRO 2 Reducir los impactos de la producción en la disponibilidad de agua	PRO 2.1 Reducir la contaminación en aguas superficiales y subterráneas	PRO 2.1.1 Catastro participativo de puntos de contaminación de las aguas gestionado por el municipio	
	PRO 2.2 Gestionar la relación de las plantaciones forestales con el territorio	PRO 2.2.1 Catastro participativo de conflictos territoriales entre forestales y habitantes de la comuna	
	PRO 2.3 Gestión del desarrollo de las parcelaciones rurales	PRO 2.3.1 Coordinación entre municipio y SAG para la emisión de informes técnicos de parcelaciones	
		PRO 2.3.2 Programa de información sobre proyectos de parcelaciones	

Fuente: Elaboración propia

9.3.3 Seguridad hídrica para los ecosistemas

Los plazos de implementación para las acciones para la seguridad hídrica de los ecosistemas se presentan a continuación.

Tabla 9-9. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para la seguridad hídrica para los ecosistemas en la comuna

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa	Plazos de implementación
ECO 1 Disminuir los efectos de las actividades productivas sobre los ecosistemas	ECO 1.1 Fiscalización de impactos sobre el territorio	ECO 1.1.1 Mayor fiscalización de la extracción de áridos	
		ECO 1.1.2 Identificación de puntos de contaminación (ya abordado antes)	
		ECO 1.1.3 Identificación de puntos de conflicto entre forestales y territorio (ya abordado antes)	
ECO 2 Proteger y recuperar los ecosistemas de la comuna	ECO 2.1 Protección y recuperación de ecosistemas acuáticos	ECO 2.1.1 Declaración / protección de humedales urbanos	
		ECO 2.1.2 Implementar campañas de limpieza comunitaria de ríos, lagos y humedales	
	ECO 2.2 Protección y recuperación de ecosistemas terrestres	ECO 2.2.1 Municipio gestiona reforestación nativa con CONAF a través de Programa de Arborización	
		ECO 2.2.2 Municipio desarrolla a través de PRODESAL una línea de coordinación para planes de ordenación forestal	
	ECO 2.3 Gestión Ambiental Comunal	ECO 2.3.1 Mantención del Sistema de Certificación Ambiental Municipal	
		ECO 2.3.2 Municipalidad apoya que colegios estén certificados ambientalmente y gestiona capacidad instalada para presentación de FPA	
		ECO 2.3.3 Programa de educación ambiental y ciencia ciudadana y levantamiento de puntos / conflictos de contaminación	

Fuente: Elaboración propia

9.3.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos

Los plazos de implementación para las acciones para la seguridad hídrica ante eventos extremos se presentan a continuación.

Tabla 9-10. Plazo de implementación de las acciones priorizadas para la seguridad hídrica ante eventos extremos en la comuna

Línea de Acción	Componentes	Iniciativa	Plazo de implementación
EXT 1 Reducir la cantidad de puntos de anegamiento e inundación	EXT 1.1 Mejorar la gestión de las aguas lluvias en los sectores urbanos	EXT 1.1.1 Capacitación a las personas para un mejor manejo de aguas lluvia a nivel domiciliario	
		EXT 1.1.2 Diagnóstico municipal de puntos de anegamiento	
		EXT 1.1.3 Elaboración de proyectos de Drenaje Urbano Sostenible (plazas inundables)	
		EXT 1.1.4 Construcción de proyectos de Drenaje Urbano Sostenible	
	EXT 1.2 Reducción de la exposición de las personas al riesgo de inundaciones	EXT 1.2.1 Incorporar dentro del Plan de Gestión de Riesgo de Desastres los estudios de inundación correspondientes	
		EXT 1.2.2 Difusión de los niveles de riesgo dentro de la población	
		EXT 1.2.3 Limpieza de cauces naturales	
EXT 2 Mejorar las capacidades de control de incendios forestales	EXT 2.1 Aumento de fuentes de agua para el “Primer Ataque” de incendios forestales	EXT 2.1.1 Coordinación entre Asociación de Municipios del Valle del Itata, Conaf y Comisión Nacional de Riego para desarrollo tranques de agua multipropósito (riego + personas + incendios forestales)	

Fuente: Elaboración propia

10 Plan de Seguimiento

El Plan de seguimiento considera dos tipos de indicadores, de impacto y de proceso.

Los indicadores de impacto corresponden a una variable independiente cuyo desempeño depende, además de las gestiones e implementación de la presente estrategia, de otros factores ambientales, sociales, de mercado o incluso de la incertidumbre propia de los sistemas complejos. En este caso corresponde a las variables que definen el problema central de cada cadena de problemas identificada previamente. Un ejemplo es la cantidad de personas que se abastecen de agua mediante camiones aljibe, a nivel comunal.

Los indicadores de proceso corresponden a una variable dependiente cuyo desarrollo está asociado directamente de la implementación de la Estrategia, y puede corresponder, por ejemplo, a la dictación de una ordenanza municipal para el manejo de áreas verdes urbanas.

10.1 Indicadores y Metas

A continuación, se presenta el conjunto de indicadores de seguimiento que componen la Estrategia, que permiten determinar su efectividad y así proponer los ajustes necesarios para lograr el objetivo inicial de propender hacia la seguridad hídrica a nivel comunal.

10.1.1 Seguridad hídrica para las personas

Se presentan las metas e indicadores para las líneas de acción y componentes para la seguridad hídrica de las personas en la comuna.

Tabla 10-1. Indicadores de la Seguridad Hídrica para las personas

Línea de Acción	Componente	Indicador	Meta
PER 1 Mejorar la disponibilidad de agua para las personas	PER 1.1 Mejoras en la disponibilidad de agua en abastos individuales	Número de abastos individuales (viviendas) que cuentan con mejoras en la infraestructura de captación y almacenamiento de agua potable, y/o reutilización de aguas grises	Aumentar en un 25% el número de viviendas que cuentan con mejoras en 10 años
	PER 1.2 Mejoras en la disponibilidad de agua en Servicios Sanitarios Rurales	Número de servicios sanitarios rurales que cuentan con mejoras en la infraestructura de captación o almacenamiento de agua potable	El 100% de los Servicios Sanitarios cuenta con infraestructura suficiente en 10 años

Línea de Acción	Componente	Indicador	Meta
PER 2 Mejorar la calidad del agua que beben las personas	PER 2.1 Disponer filtros de agua en los abastos individuales	Número de abastos individuales (viviendas) que cuentan con filtros de agua potable en la captación	Alcanzar el 50% de las viviendas con problemas de calidad de agua en 10 años
	PER 2.1 Disponer filtros de agua en los Servicios Sanitarios Rurales	Número de servicios sanitarios rurales que cuentan con filtros de agua potable en la captación	El 100% de los Servicios Sanitarios con problemas de calidad de agua cuenta con filtros en 10 años
PER 3 Reducción del tiempo de desarrollo de proyectos de SSR	PER 3.1 Instalación de capacidades técnicas en los municipios	Cantidad de competencias incorporadas dentro del municipio	El municipio cuenta con las competencias para cumplir con las metas de la EHL respecto de los servicios sanitarios rurales en 5 años
PER 4 Mejorar el acceso a saneamiento sanitario	PER 4.1 Mejoras en el acceso a saneamiento en abastos individuales	Número de viviendas que acceden a mejoras en los sistemas de recolección y tratamiento de aguas servidas	10% de las viviendas de la comuna mejoran la gestión de sus aguas servidas
	PER 4.2 Mejoras en el acceso a saneamiento en Servicios Sanitarios Rurales	Número de Servicios Sanitarios Rurales que mejoran la recolección y tratamiento de sus aguas servidas	Al menos 1 Servicio Sanitario Rural suma una Planta de Tratamiento de Aguas Servidas en 10 años
PER 5 Mejorar la gestión municipal del agua	PER 5.1 Aumentar la eficiencia en el uso del agua a nivel municipal	Volumen de agua consumido por el municipio (m3/año) expresado en: M3 de agua / funcionario municipal M3 de agua / matrícula de colegios M3 de agua / m2 de áreas verdes o establecimientos deportivos	Disminuir en un 20% el volumen de agua consumido por el municipio en un plazo de 10 años
	Per 5.2 Liderar la eficiencia en el uso del agua a nivel comunal	Número de iniciativas de módulos demostrativos de eficiencia hídrica	100% de los colegios cuentan con un módulo demostrativo

Línea de Acción	Componente	Indicador	Meta
			de eficiencia hídrica en 10 años

Fuente: Elaboración propia

10.1.2 Seguridad hídrica para las actividades productivas

Se presentan las metas e indicadores para las líneas de acción y componentes para la seguridad hídrica de las actividades productivas en la comuna.

Tabla 10-2. Indicadores de la Seguridad Hídrica para las actividades productivas

Línea de Acción	Componente	Indicador	Meta
PRO 1 Mejorar la disponibilidad de agua para la producción	PRO 1.1 Fortalecimiento de los productores para adaptarse al cambio climático	Número de productores que cuentan con apoyo gestionado por el municipio en 10 años	Prestar apoyo al 50% de los productores de la comuna en 10 años
	PRO 1.2 Nuevas fuentes de agua para la producción	Número de productores que cuentan con nuevas fuentes de agua gestionadas por el municipio	20% de los productores cuentan con nuevas fuentes de agua en 10 años
PRO 2 Reducir los impactos de la producción en la disponibilidad de agua	PRO 2.1 Reducir la contaminación en aguas superficiales y subterráneas	Número de puntos de contaminación identificados y gestionados	Se gestiona el 50% de los puntos de contaminación identificados en 10 años
	PRO 2.2 Gestionar la relación de las plantaciones forestales con el territorio	Número de puntos de conflicto identificados y gestionados	Se gestiona el 50% de los puntos de conflicto identificados en 10 años
	PRO 2.3 Gestión del desarrollo de las parcelaciones rurales	Proporción de proyectos de parcelación observados en relación a la cantidad total de proyectos desarrollados en la comuna	Se generan informes técnicos para más del 75% de los proyectos de parcelación en la comuna

Fuente: Elaboración propia

10.1.3 Seguridad hídrica para los ecosistemas

Se presentan las metas e indicadores para las líneas de acción y componentes para la seguridad hídrica de los ecosistemas en la comuna.

Tabla 10-3. Indicadores de la Seguridad Hídrica para los ecosistemas

Línea de Acción	Componente	Indicador	Meta
ECO 1 Disminuir los efectos de las actividades productivas sobre los ecosistemas	ECO 1.1 Fiscalización de impactos sobre el territorio	Proporción de impactos catastrados y gestionados por el municipio	Se gestiona más del 75% de los impactos catastrados
ECO 2 Proteger y recuperar los ecosistemas de la comuna	ECO 2.1 Protección y recuperación de ecosistemas acuáticos	Número de humedales urbanos declarados	Avanzar en los humedales propuestos en cada comuna
	ECO 2.1 Protección y recuperación de ecosistemas acuáticos	Número de campañas de limpieza de ríos, lagos y humedales	Se realizan al menos 2 campañas de limpieza de ecosistemas acuáticos por año, en 10 años
	ECO 2.2 Protección y recuperación de ecosistemas terrestres	Superficie reforestada con especies nativas gestionada por el municipio	Se gestiona una superficie de reforestación equivalente a la pérdida de superficie de bosque nativo comunal
	ECO 2.2 Protección y recuperación de ecosistemas terrestres	Número de planes de ordenación forestal gestionados	Se gestiona al menos 10 planes de ordenación forestal en 10 años
	ECO 2.3 Gestión Ambiental Comunal	Se mantiene el Sistema de Certificación Ambiental Comunal	Se mantiene el SNCA
	ECO 2.3 Gestión Ambiental Comunal	Número de proyectos FPA presentados por colegios	10 proyectos FPA presentados por colegios en 10 años
	ECO 2.3 Gestión Ambiental Comunal	Número de personas que participan de los programas de educación ambiental y ciencia ciudadana	Al menos el 50% de los estudiantes participa de programas de educación ambiental y ciencia ciudadana Al menos 50 personas se suman a los programas de educación ambiental y ciencia ciudadana cada año

Fuente: Elaboración propia

10.1.4 Seguridad hídrica ante eventos extremos

Se presentan las metas e indicadores para las líneas de acción y componentes para la seguridad hídrica ante eventos extremos en la comuna.

Tabla 10-4. Indicadores de la Seguridad Hídrica ante eventos extremos

Línea de Acción	Componente	Indicador	Meta
EXT 1 Reducir la cantidad de puntos de anegamiento e inundación	EXT 1.1 Mejorar la gestión de las aguas lluvias en los sectores urbanos	Número de personas capacitadas en manejo de aguas lluvia	Capacitar al 100% de las viviendas de la zona urbana en 10 años
		Número de puntos de anegamiento catastrados y gestionados	Se gestiona el 100% de los puntos de anegamiento catastrados
		Número de proyectos de drenaje urbano sostenible construidos	Se construye al menos 1 proyecto de drenaje urbano sostenible en la comuna
	EXT 1.2 Reducción de la exposición de las personas al riesgo de inundaciones	Número de puntos de inundación incorporados en el Plan de Gestión de Riesgo de Desastres	Se incluye el 100% de los puntos de inundación en el Plan de Gestión de Riesgo de Desastres
		Número de personas que conocen la gestión de los puntos de inundación	El 100% de la población vulnerable conoce los planes de manejo de zonas inundable
EXT 1 Reducir la cantidad de puntos de anegamiento e inundación	EXT 2.1 Aumento de fuentes de agua para el “Primer Ataque” de incendios forestales	Número de fuentes de agua para “primer ataque”	Establecer un acuerdo de colaboración entre CONAF y CNR para colaborar en la identificación y diseño de tranques de riego.

Fuente: Elaboración propia

10.2 Seguimiento

El seguimiento de la Estrategia Hídrica Local se realizará anualmente, con una revisión completa a los 5 años de su formulación.

De esta forma, es posible identificar las desviaciones positivas o negativas que resulten de su implementación, así como las dificultades, cambios en el contexto, en las variables de estado o incluso en las condiciones políticas que la habilitan.

En la revisión de mediano plazo (5 años) se espera proponer una actualización de la estrategia, con miras a asegurar el cumplimiento de los objetivos y metas, o bien reformularlos si así fuera necesario.

De esta forma se espera que la presente Estrategia Hídrica Local sea un instrumento de gestión que permita orientar y coordinar la forma en que el municipio promueve la seguridad hídrica de manera integral en el territorio y sus habitantes.

11 Glosario

1. **Caudal afluente:** El caudal afluente es un flujo de agua que entra a un río, lago, embalse u otro cuerpo hídrico desde otro cuerpo de agua o fuente.
2. **Caudal efluente:** El caudal efluente es un flujo de agua que sale de un río, lago, embalse u otro cuerpo hídrico hacia otro lugar.
3. **Cuenca u hoya hidrográfica:** Una cuenca u hoya hidrográfica es un área donde toda la precipitación (lluvia, nieve, granizo, etc.) que cae en el suelo va a parar al mismo río, lago o mar. Es como un "embudo" natural que recoge y dirige el agua hacia un punto. La forma del terreno, como montañas o colinas, define los límites de la cuenca u hoya. Es importante porque afecta cómo se distribuye y se usa el agua en esa zona.
4. **Embalse:** Un embalse es un lago artificial creado a partir de una presa que detiene el flujo de un cauce (río, estero, etc.). Sirve para almacenar agua y son utilizados en general para abastecimiento de consumo humano, generación hidroeléctrica o riego agrícola.
5. **Estero:** Un estero es una corriente de agua más pequeña y menos permanente que un río. A diferencia de un río, pueden presentar un flujo intermitente, aunque también puede no ser así. Es importante mencionar que a pesar de que se entiende que un estero por lo general es de una envergadura menor a la de un río, existe una componente importante de tradición al nombrar diferentes cauces, y muchas veces independiente de su envergadura, puede conocerse y mencionarse como estero a un cauce cuyas características son comparables a las de cualquier otro río.
6. **Lago:** Un lago es una gran masa de agua que se encuentra rodeada de tierra y no tiene salida directa al mar. Se llena principalmente con agua de diferentes tipos de cauces, lluvias o manantiales y su nivel de agua puede ser estable. A diferencia de una laguna, los lagos suelen ser más profundos y más grandes.
7. **Laguna:** Una laguna es un cuerpo de agua natural más pequeño y poco profundo que un lago, que se forma en depresiones del terreno. Las lagunas pueden llenarse con agua de lluvia, cauces cercanos o manantiales y suelen tener un flujo lento o ser estacionarias. A diferencia de un lago, su tamaño y profundidad son menores.
8. **Quebrada:** Una quebrada es una corriente de agua pequeña y de corto recorrido, generalmente ubicada en terrenos montañosos o con pendientes pronunciadas. A diferencia de un río, su flujo es más irregular y depende mucho de las lluvias. A diferencia de un estero, las quebradas suelen estar en zonas empinadas y tener un cauce más estrecho y rocoso.
9. **Río:** Un río es una corriente natural de agua que fluye desde zonas altas hacia lugares más bajos, como mares, lagos u otros ríos. Se forma por el agua de la lluvia, el deshielo o manantiales, y puede ser pequeño o muy grande. Los ríos son importantes para el suministro de agua, el transporte y la vida de muchas plantas y animales.
10. **Subcuenca hidrográfica:** Una subcuenca hidrográfica es una parte más pequeña dentro de una cuenca grande, donde el agua también fluye hacia un río o lago.
11. **Tranque:** Un tranque es una estructura construida para almacenar agua, similar a un pequeño embalse, pero de menor tamaño. Se utiliza principalmente en zonas rurales para regar cultivos o abastecer de agua a animales. A diferencia de un embalse grande, los tranques suelen ser más sencillos y tienen capacidad menor.

12 Referencias

Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático. (2018). *Acuerdo Voluntario para la gestión de cuencas del Valle del Itata "Ránquil, en la senda de la sustentabilidad".* Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de https://sistemademonitoreolocal.udec.cl/wp-content/uploads/2021/11/Anexo-AVGC-Cuenca-Itata.pdf

Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático. (2020). *Acuerdo de Producción Limpia Adaptación Agrícola y Territorial al Cambio Climático, mediante el fortalecimiento de la Agroecología en la comuna de San Nicolás.* Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de https://accion.ascc.cl/uploads/minuta/acta/168/APL_San_Nicol%C3%A1s_firmado__1_.pdf

Agencia de Sustentabilidad y Cambio Climático. (2022). *Acuerdo de Producción Limpia Desarrollo Vitivinícola Sustentable para el Valle del Itata.* Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de https://accion.ascc.cl/uploads/minuta/acta/299/APL_Vinos_Itata_VFinal_Firmas_20Feb23__5_.pdf

Asociación de Municipalidades del Valle de Itata. (2010). *PLAN DE DESARROLLO TERRITORIAL VALLE DEL ITATA 2010-2015.* Recuperado el 20 de Agosto de 2024, de https://www.asociacionvalleitata.cl/wp-content/uploads/2022/02/PDT-Valle-Itata-2010-2015.pdf

BCN. (28 de Agosto de 2024). *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. Obtenido de Hidrografía Región Libertador B. O'Higgins - Chile Nuestro País: https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region6/hidrografia.htm

BCN. (12 de Agosto de 2024). *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. Obtenido de Mapas vectoriales - Mapoteca: https://www.bcn.cl/siit/mapas_vectoriales

BCN. (28 de agosto de 2024). *Biblioteca del Congreso Nacional de Chile*. Obtenido de Relieve Región Libertador B. O'Higgins - Chile Nuestro País: https://www.bcn.cl/siit/nuestropais/region6/relieve.htm

Belmar, M. (22 de Marzo de 2023). *La Fontana*. Obtenido de La Fontana: https://lafontana.cl/2023/03/22/dia-mundial-agua-ecosistemas-acuaticos-nuble/#:~:text=La%20Regi%C3%B3n%20de%20%C3%91uble%20tiene,Humedal%20La%20Cascada%20en%20Coelemu.

Centro del Agua para la Agricultura - Universidad de Concepción. (27 de febrero de 2012). Obtenido de Recursos Hidricos y Riego - Región de O'Higgins: http://www.centrodelagua.cl/?q=node/14

Chile. (2022). *Ley N° 21.435 Art. 314.* Diario Oficial de la República de Chile.

CMN. (13 de Agosto de 2024). *Consejo de Monumetos Nacionales*. Obtenido de Consejo de Monumetos Nacionales: https://www.monumentos.gob.cl/monumentos/santuarios-de-la-naturaleza/humedal-desembocadura-rio-itata#:~:text=El%20%C3%A1rea%20comprende%20un%20ecosistema,permanentes%20en%20el%20r%C3%ADo%20Itata.

Comisión Nacional de Riego. (2017). *Estudio Básico Diagnóstico para desarrollar Plan de Riego en Cuenca de Itata Informe Final.* Santiago: Comisión Nacional de Riego, CNR.

Comisión Nacional de Riego. (2022). *Programa "Saneamiento y Regularización de Derechos de Aguas, Cuenca del Río Cato".* Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://bibliotecadigital.ciren.cl/server/api/core/bitstreams/481bab05-1e16-45c0-997e-8b51f1a5a77f/content

Comisión Nacional de Riego. (2022). *Programa Transferencia para Organizar Junta de Vigilancia en Río Itata.* Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstreams/0f79369d-88b2-4fb6-b59f-2ad571e3d97f/download

CONAF. (2011). *Manual con Medidas para la Prevención de Incendios Forestales: Región Metropolitana.*

CONAF. (1 de Enero de 2015). *Catastro de Recursos Vegetacionales Nativos de Chile Región de Ñuble.* Obtenido de https://sit.conaf.cl/.

CONAF. (13 de Agosto de 2024). *CONAF*. Obtenido de CONAF: https://www.conaf.cl/parque_nacionales

Contraloría General de la República de Chile. (2022). *Gasto público en Recursos Hídricos 2021 y Servicios que intervienen.* Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de https://www.contraloria.cl/documents/451102/10410078/infografia/89bbc436-9f7f-a154-1a92-1c5328892b8c

Cruden, D. (1991). A simple definition of a landslide. *Bulletin of Engineering Geology & the Environment 43.1*.

Decreto 430 Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.892, de 1989 y sus modificaciones, Ley General de Pesca y Acuicultura. (1992). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=13315

Decreto con Fuerza de Ley N° 382 Ley General de Servicios Sanitarios. (1989). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=5545

Decreto Ley N° 701 Fija régimen legal de los terrenos forestales o preferentemente aptos para la forestación, y establece normas de fomento sobre la materia. (1974). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=6294

Decreto N° 104 fija el texto refundido, coordinado y sistematizado del Título I de la Ley N° 16.282. (1977). Chile. Recuperado el 1 de Septiembre de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=214423

Decreto N° 458 Aprueba Nueva Ley General de Urbanismo y Construcciones. (1976). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=13560

Decreto N° 725 Código Sanitario. (1968). Chile. Recuperado el 22 de Agosto de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=5595

Decreto N°4.363 Aprueba texto definitivo de la Ley de Bosques. (1931). Chile. Recuperado el 20 de Agosto de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=19422

Delegación Presidencial Regional de Ñuble. (2022). *Resolución Exenta N° 428 Aprueba Plan Regional de Emergencia y sus anexos.* Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://bibliogrd.senapred.gob.cl/bitstream/handle/123456789/1917/Plan%20Regional%20de%20Emergencia%20%c3%91uble%202022%20V%200.2.pdf?sequence=5&isAllowed=y

DFL 1 – 19.175 Fija el texto refundido, coordinado, sistematizado y actualizado de la Ley N° 19.175, orgánica constitucional sobre gobierno y administración regional. (2005). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=243771&idParte=

DFL 1 Fija el texto refundido, coordinado y sistematizado de la Ley N° 18.695, orgánica constitucional de municipalidades. (2006). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=251693

DFL N° 1.122 Fija texto del Código de Aguas. (1981). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=5605

DGA. (2020). *Implementation of SDG Indicator 6.3.2 en Chile: Proportion of Bodies of Water with Good Ambient Water Quality.* Santiago: CEDEUS-DGA.

DGA. (2022). *Inventario público de glaciales de Chile 2022.* Santiago de Chile.

DGA. (09 de Agosto de 2024). *Visor de Estadística Red Hidrométrica DGA*. Obtenido de Visor de Estadística Red Hidrométrica DGA: https://mapas2.mop.gob.cl/

DII - Universidad del Bío-Bío. (2019). *Departamento de Ingeniería Industrial - Escuela de Ingeniería Civil Industrial*. Obtenido de Visita industrial a Planta de Celulosa Arauco Nueva Aldea. En la comuna de Ránquil.: http://industrial.ubiobio.cl/web/noticias/visita-industrial-a-planta-de-celulosa-arauco-nueva-aldea/

Dirección General de Aguas. (2017). *Diagnóstico para Evaluar la conformación de una Junta de Vigilancia en el Río Itata. Informe Final.* Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstreams/89e06991-9523-4bf3-8c00-67f8bffd7eae/download

Dirección General de Aguas. (2020). *Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la cuenca del Maule.* Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de https://bibliotecadigital.ciren.cl/bitstreams/21a43b8e-d99a-4270-a529-f0f0960c5711/download

Dirección General de Aguas. (Junio de 2020). *Planilla histórica de Declaración de Agotamiento de Aguas Superficiales.* Obtenido de https://dga.mop.gob.cl/administracionrecursoshidricos/registro_publico_daa/Documents/declaracion_agotamiento.xls

Dirección General de Aguas. (2021). *Plan Estratégico de Gestión Hídrica en la Cuenca del Biobío.* Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de https://repositoriodirplan.mop.gob.cl/biblioteca/bitstreams/e0b3cd73-e7b8-44d6-bfcd-5a070b6f7c4a/download

Dirección General de Aguas. (2022). *Plan Estratégico de Gestión Hídrica en Cuencas Costeras e Islas entre el Río Itata y Río Biobío.* Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de https://repositoriodirplan.mop.gob.cl/biblioteca/bitstreams/5279ea26-89c0-483e-abb6-3353e2481288/download

Dirección General de Aguas. (2022). *Registro Público de Organizaciones de Usuarios.* Recuperado el 2020 de Agosto de 2024, de https://dga.mop.gob.cl/administracionrecursoshidricos/OU/Paginas/default.aspx

Dirección General de Aguas. (15 de Julio de 2023). *Planilla histórica de Áreas de Restricción.* Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de https://dga.mop.gob.cl/administracionrecursoshidricos/registro_publico_daa/Documents/areas_restriccion.xls

Dirección General de Aguas. (02 de Octubre de 2023). *Planilla histórica de Zonas de Prohibición.* Obtenido de https://dga.mop.gob.cl/administracionrecursoshidricos/registro_publico_daa/Documents/zonas_prohibicion.xls

Dirección General de Aguas. (30 de Julio de 2024). *Derechos de aprovechamiento de aguas registrados en DGA.* Obtenido de https://dga.mop.gob.cl/DGADocumentos/Derechos_Concedidos_XVI_Region.xls

Dirección General de Aguas. (31 de Julio de 2024). *Planilla de seguimiento de fiscalizaciones 2018 - 2024.* Obtenido de https://dga.mop.gob.cl/productosyservicios/realizarDenuncia/Paginas/default.aspx#

Dirección General de Aguas. (13 de Mayo de 2024). *Planilla Decretos zonas de escasez hídrica (2008 - 2024).* Obtenido de https://dga.mop.gob.cl/DGADocumentos/Decretos_zonas_escasez_historico.xls

Ferrando Acuña, F. J. (2006). Sobre inundaciones y anegamientos. *Revista de urbanismo N°15*, 25-42.

Forestal Arauco. (2017). *Plan de Gestión Social Forestal Arauco.* Chile. Recuperado el 20 de Agosto de 2024, de https://arauco.com/chile/wp-content/uploads/sites/14/2017/09/Plan_de_Gestion_Social_FORESTAL__ARAUCO_SEP2017.pdf

Gobierno de Chile. (2019). *Plan Regional de Gobierno para el período 2019-2022.* Chile: Dirección de Prensa Presidencia de la República. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://cdn.digital.gob.cl/filer_public/91/d1/91d1144b-6bc9-4a35-892f-a383d3e8c8c0/9_nuble-f.pdf

Gobierno de Chile. (2021). *Estrategia Climática de Largo Plazo de Chile.* Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de https://cambioclimatico.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2021/11/ECLP-LIVIANO.pdf

Gobierno Regional de Ñuble. (2020). *Plan de desarrollo para Zonas Rezagadas Valle del Itata.* Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://n9.cl/78ns9

Gobierno Regional de Ñuble. (2021). *Cuenta Pública Participativa 2021.* Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://goredenuble.cl/wp-content/uploads/2022/09/CP-2021.pdf

Gobierno Regional de Ñuble. (2023). *Estrategia Regional de Desarrollo de Ñuble 2030.* Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://goredenuble.cl/wp-content/uploads/2024/01/ERD-FINAL.pdf

Gobierno Regional de Ñuble. (2024). *Instructivo FRIL 2024.* Recuperado el Agosto de 2024, de https://goredenuble.cl/wp-content/uploads/2024/02/Instructivo-FRIL-2024.pdf

Gobierno Regional del Libertador General Bernardo O'Higgins. (2011). *Estrategia Regional de Desarrollo 2011 - 2020.* Recuperado el 9 de Septiembre de 2024, de https://www.goreohiggins.cl/images/fic/2022/docs/documentos/estrategia_regional_desarrollo_2011-2020.pdf

INE. (2021). *VIII Censo SilvoAgropecuario.* Santiago: Instituto Nacional de Estadísticas .

Instituto de Desarrollo Agropecuario. (2023). *Estrategia INDAP 2023-2030 Por una Agricultura Familiar Campesina e Indígena más inclusiva, sostenible y resiliente.* Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://www.indap.gob.cl/sites/default/files/2024-01/libro-estrategia-2023-2030vff.pdf

Intendencia Regional Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. (s.f.). *Plan de Abastecimiento alternativo de agua potable en Eemergencias y Desastres.* Recuperado el 10 de Septiembre de 2024, de https://bibliogrd.senapred.gob.cl/web/bitstream/handle/2012/1870/P-PEEVR-PO-ARD-04_VI_31.01.2018.pdf?sequence=20

Ley N° 18.138 Faculta a las Municipalidades para desarrollar programas de construcción de viviendas e infraestructuras sanitarias. (1982). Chile. Recuperado el 1 de Septiembre de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=29562&idVersion=1991-01-04&idParte=

Ley N° 18.450 Aprueba normas para el fomento de la inversión privada en obras de riego y drenaje. (1985). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=29855

Ley N° 18.910 Sustituye Ley Orgánica del Instituto de Desarrollo Agropecuario. (1990). Chile. Recuperado el 24 de Agosto de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30282

Ley N° 19.300 Aprueba ley sobre bases generales del medio ambiente. (1994). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=30667

Ley N° 20.283 sobre Recuperación del Bosque Nativo y Fomento Forestal. (2008). Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024

Ley N° 20.998 Regula los servicios sanitarios rurales. (2017). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1100197

Ley N° 21.073 Regula la elección de Gobernadores Regionales y realiza adecuaciones a diversos cuerpos legales. (2018). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1115503

Ley N° 21.364 Establece el Sistema Nacional de Prevención y Respuesta ante desastres, sustituye la Oficina Nacional de Emergencia por el Servicio Nacional de Prevención y Respuesta ante Desastres, y adecúa normas que indica. (2021). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1163423

Ley N° 21.435 Reforma el Código de Aguas. (2022). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1174443

Ley N° 21.455 Ley de Marco de Cambio Climático. (2022). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1177286

Ley N° 21.688 Facilita la ejecución de proyectos de inversión de interés social en áreas rurales y proyectos de agua potable y saneamiento rural por parte de los Gobiernos Regionales. (2024). Chile. Recuperado el 9 de Septiembre de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1205686

Ley N°20.417 Crea el Ministerio, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente. (2010). Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1010459

Ley N°21.688 Facilita la ejecución de proyectos de Inversión de interés social en áreas rurales y proyectos de agua potable y saneamiento por parte de los Gobiernos Regionales. (2024). Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=1205686

Luebert, F. y Pliscoff, P. (2017). *Sinopsis bioclimática y vegetacional de Chile.* Santiago: Universitaria.

MapBiomas Chile. (1 de Enero de 2024). *MapBiomas Chile*. Obtenido de MapBiomas Chile: https://chile.mapbiomas.org

MINAGRI. (31 de julio de 2024). *Ministerio de Agricultura*. Obtenido de Emergencia agrícola por déficit hídrico: https://minagri.gob.cl/emergencia-agricola-por-deficit-hidrico/

Ministerio de Agricultura. (2016). *Política Forestal Chilena 2015-2035.* Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://cifag.cl/wp-content/uploads/2016/05/Pol%C3%ADtica-Forestal-2015-2035-versi%C3%B3n-digital.pdf

Ministerio de Agricultura. (2017). *Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales (ENCCRV).* Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://www.enccrv.cl/libro-enccrv2017-2025

Ministerio de Agricultura. (2024). *Resolución N° 160 EXENTA EXTIENDE VIGENCIA DE DECLARACIÓN DE EMERGENCIA AGRÍCOLA POR LOS EFECTOS DE DAÑO PRODUCTIVO DERIVADOS DE SITUACIÓN DE DÉFICIT HÍDRICO Y SEQUÍA PARA LAS COMUNAS Y REGIONES QUE SE INDICAN E INCORPÓRESE NUEVAS COMUNAS.* Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1202383

Ministerio de Agricultura. (s.f.). *Sistema de Monitoreo de Ecosistemas Forestales Nativos (SIMEF)*. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de https://simef.minagri.gob.cl/

Ministerio de Educación. (1992). *Decreto 544 DECLARA SANTUARIO DE LA NATURALEZA LOS ISLOTES LOBERIA Y LOBERIA IGLESIA DE PIEDRA, DE COBQUECURA.* Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?i=85096&f=undefined

Ministerio de Educación. (2005). *Decreto 715 EXENTO DECLARA MONUMENTO NACIONAL EN LA CATEGORIA DE ZONA TIPICA EL CASCO HISTORICO DEL PUEBLO DE COBQUECURA, UBICADO EN LA COMUNA DE COBQUECURA, PROVINCIA DE ÑUBLE, VIII REGION DEL BIOBIO.* Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=239252

Ministerio de Hacienda. (2023). *El 21,9% del gasto en proyectos de inversión pública en la región de Ñuble.* Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de https://www.dipres.gob.cl/598/articles-336862_region_Nuble.pdf

Ministerio de Obras Públicas. (2012). *Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021.* Recuperado el 9 de Septiembre de 2024, de https://planeamiento.mop.gob.cl/Carpeta/sites/3/2023/05/PRIGRH_Region_OHiggins.pdf

Ministerio de Obras Públicas. (2012). *Plan Regional de Infraestructura y Gestión del Recurso Hídrico al 2021 Región del Bíobío.* Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://planeamiento.mop.gob.cl/Carpeta/sites/3/2023/05/PRIGRH_Region_Biobio.pdf

Ministerio de Obras Públicas. (2013). *Estrategia Nacional de Recursos Hídricos 2012-2025.* Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://bibliotecadigital.ciren.cl/server/api/core/bitstreams/07b3cb30-cc06-4bae-99bd-0b311d32e824/content

Ministerio de Obras Públicas. (2022). *Pan Estratégico de Gestión Hídrica en la cuenca del Río Rapel.* Recuperado el 10 de Septiembre de 2024, de https://repositoriodirplan.mop.gob.cl/biblioteca/server/api/core/bitstreams/5dac0546-4902-4215-8204-85812e9dc33b/content

Ministerio de Vivienda y Urbanismo. (2014). *Política Nacional de Desarrollo Urbano.* Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://cndt.cl/wp-content/uploads/2024/03/Politica_Nacional-_de_Desarrollo-_Urbano-1.pdf

Ministerio del Interior y Seguridad Pública. (2015). *Política Nacional de Recursos Hídricos.* Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://bibliotecadigital.ciren.cl/server/api/core/bitstreams/0017dca1-0188-4643-9b3f-36e4f6771b4e/content

Ministerio del Interior y Seguridad Pública. (2017). *Decreto N° 1.512 Aprueba Política Nacional para la gestión del Riesgo de Desastres.* Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1100397

Ministerio del Interior y Seguridad Pública. (2020). *Decreto 19 Aprueba Política Nacional de Desarrollo Rural.* Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1144878&trk=public_profile_project-button

Ministerio del Interior y Seguridad Pública. (2021). *Decreto 469 Aprueba Política Nacional de Ordenamiento Territorial.* Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1162254

Ministerio del Interior y Seguridad Pública. (2023). *Decreto N° 90 Aprueba el nuevo reglamento que fija la Politica Nacional sobre Zonas Rezagadas en Materia Social y deja sin efecto el decreto supremo N° 975, del año 2018, del Ministerio del Interior y Seguridad Pública.* Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://www.bcn.cl/leychile/navegar?idNorma=1195635

Ministerio del Medio Ambiente. (2017). *Plan de Acción Nacional de Cambio Climático 2017-2022.* Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://mma.gob.cl/wp-content/uploads/2017/07/plan_nacional_climatico_2017_2.pdf

Ministerio del Medio Ambiente. (2021). *RECONOCE, POR SOLICITUD MUNICIPAL, HUMEDAL URBANO LAGUNA AVENDAÑO.* Chile: Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de https://www.diariooficial.interior.gob.cl/publicaciones/2022/02/04/43170/01/2081528.pdf

Ministerio del Medio Ambiente. (2022). Ley Marco de Cambio Climático.

Ministerio del Medio Ambiente. (2022). *RECONOCE, POR SOLICITUD MUNICIPAL, HUMEDAL URBANO HUMEDAL ITATA.* Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de https://www.diariooficial.interior.gob.cl/publicaciones/2022/03/04/43194/01/2094938.pdf

Ministerio del Medio Ambiente. (2022). *Resolución N° 667 RECONOCE, POR SOLICITUD MUNICIPAL, HUMEDAL LA CASCADA.* Diario Oficial de la República de Chile. Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de https://www.diariooficial.interior.gob.cl/publicaciones/2022/08/05/43320/01/2167283.pdf

Ministerio del Medio Ambiente. (Diciembre de 2023). *Listado Municipios SCAM Diciembre 2023.* Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de Sistema de Certificación Ambiental Municipal: https://educacion.mma.gob.cl/wp-content/uploads/2024/01/Listado-Municipios-SCAM-Diciembre-2023.xlsx

Ministerio del Medio Ambiente. (s.f.). *Geoportal SIMBIO*. Obtenido de https://apps.mma.gob.cl/visorsimbio

Ministerio del Medio Ambiente. (s.f.). *Ministerio del Medio Ambiente* . Obtenido de Cambio Climático: https://mma.gob.cl/cambio-climatico/plan-de-adaptacion-para-los-recursos-hidricos/

MMA. (1 de Enero de 2024). *Ecosistemas Acuáticos Continentales y Costeros.* Obtenido de Ecosistemas Acuáticos Continentales y Costeros: https://humedaleschile.mma.gob.cl/inventario-humadales/catastro/

Municipalidad de Litueche. (2005). *Plan Regulador Comunal de Litueche - Memoria.* Litueche: Ilustre Municipalidad de Litueche.

Municipalidad de Mostazal. (2016). *Plan de Desarrollo Comunal 2016-2019.* San Francisco: Ilustre Municipalidad de Mostazal.

Municipalidad de Navidad. (2021). *Plan de Desarrollo Comunal Comuna de Navidad 2021-2025.* Navidad: Ilustre Municipalidad de Navidad.

Municipalidad de Paredones. (2019). *Plan de Desarrollo Comunal 2019-2022.* Paredones.

Municipalidad de Pichilemu. (2021). *Plan de Desarrollo Comunal 2021-2026.* Pichilemu.

Municipalidad de Pumanque. (2019). *Plan de Desarrollo Comunal de Pumanque.* Pumanque.

Ñuble Naturaleza. (13 de Agosto de 2024). *Ñuble Naturaleza*. Obtenido de Ñuble Naturaleza: https://www.nublenaturaleza.cl/general/caracteristicas-biogeograficas-de-nuble

OLCA. (2005). *Observatorio Latinoamericano de Conflictos Ambientales*. Obtenido de Celco presentó estudio para construir emisario submarino en Itata: https://olca.cl/oca/chile/region08/itata12.htm

OPIA. (28 de Febrero de 2022). *Observatorio para Innovación Silvoagropecuaria y la Cadena Agroalimentaria*. Obtenido de Observatorio para Innovación Silvoagropecuaria y la Cadena Agroalimentaria: https://opia.fia.cl/601/w3-article-119671.html

Panez, A. (23 de Agosto de 2024). *Agricultura y re-producción de desigualdades socioecológicas en contexto de crisis hídrica: Análisis sobre la expansión agroexportadora en el Valle Central de Chile*. Obtenido de La Discusión: https://www.ladiscusion.cl/detectan-riesgosos-agroquimicos-en-dos-rios-de-la-region-de-nuble/

SIMBIO. (1 de Junio de 2024). *Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad.* Obtenido de Sistema de Información y Monitoreo de Biodiversidad: https://simbio.mma.gob.cl/CbaSP/Details/1429

SINIA MOP. (31 de julio de 2024). *Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas*. Obtenido de Dirección General de Aguas, Ministerio de Obras Públicas: https://dga.mop.gob.cl/limitacionrestriccionagua/Paginas/default.aspx

Stehr, A., et al. (2019). *Recursos hídricos en Chile: Impactos y adaptación al cambio climático.* Santiago: Comité Científico de Cambio Climático.

Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo. (2018). *Resolución Exenta N° 5.110 Aprueba Guía Operativa del Programa de Saneamiento Sanitario y deja sin efecto otras resoluciones.* Recuperado el 16 de Agosto de 2024, de https://www.subdere.gov.cl/sites/default/files/res_no5110-2018_aprueba_guia_operativa_pss_tramitada_1.pdf?page_id=109&_ga=2.262657288.585048832.1724429415-1401676572.1724429415

Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo. (2020). *El Plan Regional de Ordenamiento Territorial.* Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://www.descentralizachile.cl/wp-content/uploads/2020/02/El-Plan-Regional-de-Ordenamiento-Territorial.pdf

Superintendencia de Servicios Sanitarios. (2020). *Plan estratégico nacional para la reducción del riesgo de desastres en el sector sanitario 2020-2030.* Chile. Recuperado el 15 de Agosto de 2024, de https://www.siss.gob.cl/586/articles-9353_Plan_Estrategico.pdf

UNEP. (2 de Enero de 2022). *Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente*. Obtenido de Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente: Fuente: UNEP, https://communities.unep.org/display/sdg632/SDG+6.3.2+Home.