



MÁS Y MEJOR  
RIEGO PARA CHILE

yo  
cuido  
el agua

**ESTUDIO BÁSICO  
“DIAGNÓSTICO Y PROPUESTAS PARA PROYECTOS DE RIEGO  
ERNC, LOS RÍOS”**

**INFORME FINAL**

**VOLUMEN I RESUMEN EJECUTIVO**

**SANTIAGO, ENERO DE 2020**

## **COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO**

### **Secretario Ejecutivo**

Federico Errázuriz Tagle

### **Coordinador Unidad de Estudios**

Gastón Valenzuela Lillo

### **Coordinador de Estudio**

Leonardo Machuca Silva

## **UTP SMI INGENIEROS SpA e HÍDRICA CONSULTORES SpA**

### **Jefe del estudio**

Ingeniero Civil Marcela Quezada C.

### **Profesionales**

Marcela Quezada

Luis Risso

Felipe Orellana

Carlos Garrido

Eliana de Amesti

Alberto Bernal

Claudia Craig

Jorge Flores

Matías Faundes

Germán Bauerle

Rodolfo Gotschlich

Patricio Murúa

Javier Vargas

Domingo Martínez

César Garrido

Daniel Obando

Víctor Valdés

Jessica Garriman



MÁS Y MEJOR  
RIEGO PARA CHILE

yo  
cuido  
el agua

**ESTUDIO BÁSICO  
DIAGNÓSTICO Y PROPUESTAS PARA PROYECTOS DE RIEGO ERNC,  
LOS RÍOS**

**INFORME FINAL**

**ÍNDICE GENERAL**

***VOLUMEN I***

***RESUMEN EJECUTIVO***

***VOLUMEN II***

***ESTUDIOS DE INGENIERÍA (1ª PARTE)***

***VOLUMEN III***

***ESTUDIOS DE INGENIERÍA (2ª PARTE), ESTUDIO AGRONÓMICO Y  
PARTICIPACIÓN CIUDADANA***

## ÍNDICE

### RESUMEN EJECUTIVO

<b>1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1-3</b>
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>2-5</b>
<b>2.1. Objetivo General</b> .....	<b>2-5</b>
<b>2.2. Objetivos Específicos</b> .....	<b>2-5</b>
<b>3. CONTENIDOS DEL INFORME FINAL</b> .....	<b>3-7</b>
<b>4. PROBLEMÁTICAS DETECTADAS EN LA ZONA EN ESTUDIO</b> .....	<b>4-9</b>
<b>4.1. Diagnóstico del Problema</b> .....	<b>4-9</b>
<b>5. CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES</b> .....	<b>5-11</b>
<b>5.1. Tipos De Suelos Presentes</b> .....	<b>5-11</b>
<b>5.2. Descripción General de la Agricultura de la Región</b> .....	<b>5-12</b>
<b>5.3. Demandas de Agua de Riego Situación Actual</b> .....	<b>5-13</b>
<b>5.4. Demandas de Agua de Riego Situación Futura</b> .....	<b>5-14</b>
<b>5.5. Disponibilidad de aguas superficiales</b> .....	<b>5-14</b>
<b>5.6. Disponibilidad de aguas subterráneas</b> .....	<b>5-15</b>
<b>6. SELECCIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO</b> .....	<b>6-16</b>
<b>6.1. Criterios de selección en proyectos de aguas superficiales</b> .....	<b>6-16</b>
<b>6.2. Criterios de selección en proyectos de aguas subterráneas</b> .....	<b>6-19</b>
<b>7. PERFILES DE PROYECTOS DE RIEGO DESARROLLADOS</b> .....	<b>7-24</b>
<b>7.1. Proyectos de Agua Superficial</b> .....	<b>7-24</b>
<b>7.2. Proyectos de Agua Subterránea</b> .....	<b>7-27</b>
<b>8. RANKING DE PERFILES DE PROYECTOS DE RIEGO DESARROLLADOS</b> .....	<b>8-30</b>
<b>9. USO DE ENERGIAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES</b> .....	<b>9-40</b>
<b>9.1. Generación eólica</b> .....	<b>9-40</b>
<b>9.2. Generación fotovoltaica</b> .....	<b>9-40</b>

<b>10. DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS .....</b>	<b>10-44</b>
<b>11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>11-50</b>
<b>11.1. Conclusiones .....</b>	<b>11-50</b>
<b>11.2. Recomendaciones .....</b>	<b>11-56</b>

## 1. INTRODUCCIÓN

La Región de Los Ríos fue creada en el año 2007 como una subdivisión de la región de Los Lagos. Posee una superficie estimada de 18.429 km<sup>2</sup> y comprende las provincias de Valdivia y Ranco. En la figura siguiente se ilustra lo anterior.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 1-1 Ubicación Región de Los Ríos**

La provincia de Valdivia, de 10.197 km<sup>2</sup> de superficie contiene las comunas de Valdivia, Mariquina, Lanco, Los Lagos, Corral, Máfil, Panguipulli y Paillaco y la provincia de Ranco, de 8.232 km<sup>2</sup> de superficie, contiene las comunas de La Unión, Futrono, Río Bueno y Lago Ranco. La región limita por el norte con la región de la Araucanía, al sur por la región de Los Lagos, al este por la República Argentina y al oeste por el Océano Pacífico.

En los últimos años, esta región se ha visto afectada por la disminución de su disponibilidad de recursos hídricos, tanto en época de invierno como de verano, producto de lo que se ve seriamente afectado el desarrollo agrícola de la zona, principalmente de secano, que no cuenta con infraestructura adecuada de regulación o acumulación de agua en periodos de lluvias.

Sobre la base de lo anterior y en cumplimiento de la misión y objetivos estratégicos de la CNR, mediante un llamado a licitación, la Comisión Nacional de Riego (CNR) ha encomendado a la Consultora SMI Ltda. el desarrollo del estudio básico "Diagnóstico y Propuestas de Proyectos de Riego ERNC, Los Ríos" Código BIP 30407925-0. El cual se enfocará a efectuar un diagnóstico de la

de la disponibilidad de recursos hídricos y condiciones de desarrollo agrícola, para elaborar perfiles de proyectos de riego sustentables y con uso de energías renovables no convencionales (ERNC).

## 2. OBJETIVOS

Sobre la base de las necesidades y problemas antes listados, a continuación, se presentan los objetivos del estudio.

### 2.1. Objetivo General

Contribuir a mejorar las condiciones de producción agrícola de los pequeños agricultores de la región de los Ríos, a través de la generación de información básica en cuanto a disponibilidad de recursos hídricos y condiciones para el desarrollo agrícola, consolidando este trabajo en la elaboración de perfiles de proyectos de riego sustentables y con uso de Energías Renovables No Convencionales (ERNC).

### 2.2. Objetivos Específicos

1. Caracterización general de la región en cuanto a recursos naturales para riego agrícola:
  - a. Recopilación de antecedentes a partir de información secundaria existente: recopilación de estudios hidrogeológicos, modelos preliminares. Analizar la información topográfica, geomorfológica, edafológica, geológica, hidrológica e hidrogeológica existente.
  - b. Catastro de pozos existentes: obtención de estratigrafías de pozos, pruebas de bombeo, conductividad hidráulica, barrido de derechos de agua superficiales y subterráneos otorgados (coordenadas de ubicación, medición de profundidad y fluctuaciones del nivel estático (N.E.) de la napa freática, caudales, fuente, etc.), calidad de agua.
  - c. Catastro de captaciones e identificación de disponibilidad de aguas superficiales, análisis hidrológico a nivel de sub subcuenca y análisis legal.
2. Realizar un estudio hidrogeológico e hidrológico de la región con información existente y con levantamiento de información en terreno:
  - a. Análisis y procesamiento de la información obtenida de la recopilación de antecedentes.
  - b. Estudios Geofísicos en terreno:
    - i. Transiente Electromagnético (TEM) o Sondeo Eléctrico Vertical (SEV).
    - ii. Análisis Gravimétrico (Gravimetría).
  - c. Estudios Hidrológicos en terreno:
    - i. Identificación de cauces.
    - ii. Análisis hidrológico.
  - d. Muestreo y Análisis de Calidad de Agua.
  - e. Estudios Hidrogeológicos:

- i. Determinación de las constantes elásticas de los acuíferos.
  - ii. Niveles piezométricos.
  - iii. Estratigrafías.
3. Identificar y caracterizar zonas agrícolas de pequeños agricultores atendidas por INDAP, que tengan factibilidad de utilizar agua subterránea o captaciones superficiales de acuerdo al diagnóstico de los recursos naturales de la zona.
4. Con la información del diagnóstico de recursos hídricos, tanto superficiales como subterráneos, identificar una cartera de pequeños proyectos de riego colectivos a nivel de perfil con fuentes de agua superficial y subterránea, asociada a la identificación se zonas agrícolas.
5. Realizar amplio proceso de participación ciudadana a través del desarrollo del estudio que dé cuenta de los avances del estudio y de los perfiles de proyectos antes que éstos se elaboren.

### 3. CONTENIDOS DEL INFORME FINAL

Considerando los trabajos desarrollados en las distintas etapas del estudio y que estos han sido complementarios entre sí, a continuación, se describe la estructura de contenidos del Informe Final desarrollado.

#### VOLUMEN I - RESUMEN EJECUTIVO

#### VOLUMEN II - ESTUDIOS DE INGENIERÍA (1ª PARTE)

1. Introducción.
2. Caracterización de Recursos Naturales.
3. Sistemas de Agua Potable Rural.
4. Identificación de Fuentes de ERNC.
5. Caracterización Ambiental.
6. Recopilación y Análisis de Información.
7. Trabajos de Terreno: Geofísica.
8. Análisis Hidrológico Superficial.
9. Áreas Homogéneas.
10. Selección de Beneficiarios.
11. Criterios y Modelo de Priorización.
12. Selección de Proyectos.
13. Elaboración de los Perfiles de Proyectos de Riego.
14. Proyectos de Riego.
15. Informe de Perfiles desarrollados, sus tipologías y beneficiarios.

#### VOLUMEN III - ESTUDIOS DE INGENIERÍA (2ª PARTE), ESTUDIO AGRONÓMICO Y PARTICIPACIÓN CIUDADANA

1. Trabajos Topográficos.
2. Proyectos ERNC.
3. Calidad de Aguas Superficiales.
4. Calidad de Aguas Subterráneas.
5. Solicitud Derechos de Aprovechamiento de Aguas.
6. Sistema de Información Geográfica (SIG).
7. Caracterización Agrícola.
8. Identificación de Explotaciones Agrícolas.

9. Encuesta Agronómica.
10. Estudio de Mercado, Comercialización y Precios.
11. Situación Actual Agropecuaria.
12. Interés de Usuarios.
13. Participación Ciudadana.
14. Conclusiones y Recomendaciones.

## 4. PROBLEMÁTICAS DETECTADAS EN LA ZONA EN ESTUDIO

Sobre la base de la recopilación de antecedentes desarrollada, las visitas a terreno efectuadas y reuniones establecidas con estamentos públicos, tanto a nivel Regional como del Nivel Central, fue posible identificar con mayor precisión las problemáticas presentes en la zona en estudio.

### 4.1. Diagnóstico del Problema

Uno de los principales problemas detectados en la región de Los Ríos corresponde a la notoria disminución de eventos extremos de lluvias, consecuente con los cambios climáticos percibidos a nivel global. Esta situación condiciona el desarrollo agrícola de la zona, principalmente de secano, que no cuenta con infraestructura adecuada para generar contención o acumulación de agua en períodos de lluvias.

Desde el punto de vista de los derechos de agua otorgados en la región, la mayoría de ellos se orientan hacia la generación hidroeléctrica, situación que no ha afectado el área de forma importante ya que la mayoría de los proyectos no se han materializado, y en forma adicional la mayoría de estos derechos son de tipo no consuntivo. Pero esta situación afecta la no disponibilidad legal del recurso superficial lo que impide la materialización de proyectos que requieren contar con sus derechos constituidos para acceder a determinados programas estatales y privados.

Se plantea como alternativa el uso de aguas subterránea, a través de la construcción de pozos, ya sea de tipo individual o colectivos que sustenten planes de desarrollo agrícola. Ello requiere del desarrollo de estudios sobre el tema que acote la disponibilidad de este recurso, su ubicación y cantidad.

Desde el punto de vista agrícola se estima que la región no presenta limitantes técnicas más allá de las que presenta la configuración topográfica del suelo y de disponibilidad del recurso hídrico. Pero si existen barreras para el desarrollo pleno del desarrollo agrícola que se reflejan principalmente en:

- Carencia de derechos de agua disponibles. El otorgamiento de derechos de aguas consuntivos, permanentes y continuos, se encuentra suspendido en la mayor parte de la región.
- El aprovechamiento de aguas subterráneas requiere una fuerte inversión inicial y riesgo por parte de los agricultores, lo que en la práctica se constituye en una barrera de entrada, dado que para tramitar los derechos de aguas asociados al proyecto es necesario al menos el alumbramiento por cuenta del usuario. A ello se suma el costo elevado de operación de los equipos.

Desde este contexto se plantea analizar la región con el propósito de levantar perfiles de proyectos para pequeños agricultores, a través de la utilización de aguas superficiales o subterráneas, que impliquen además bajos costos operacionales que permitan su mantención en el tiempo. Con el fin de, en una primera etapa, comenzar el mejoramiento de las condiciones de producción agrícola de la zona, base del sustento de muchos pequeños agricultores.

## 5. CARACTERIZACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

### 5.1. Tipos De Suelos Presentes

A continuación, se presenta para cada una de las provincias que conforman la región de los Ríos, la clasificación de los suelos con su potencialidad.

#### 5.1.1. Provincia de Valdivia

En la totalidad del área de la provincia de Valdivia, el 4,6% de los suelos posee Capacidad de Uso II, las que no presentan ninguna restricción al desarrollo de distintas especies. Entretanto, los suelos correspondientes a la clasificación III y IV suman el 16,4%, los suelos VI de Capacidad de Uso agrupan el 14,4% y los no cultivables del orden del 64,8%. De esta manera, el área con potencial agrícola alcanza a más de 166 mil hectáreas.

En cuanto a la categoría de riego, es interesante señalar que el 7,9% de los suelos son apropiados para el regadío y no presentan restricciones a esta práctica, sólo poseen leves limitaciones, por lo que en ellos se pueden utilizar métodos tradicionales de riego con algunas prácticas de conservación, éstos se clasifican en aptitud de riego 2.

Entretanto, aproximadamente el 7,5% de los suelos se clasifican como pobremente adaptados al riego, en éstos es necesario realizar un manejo cuidadoso de esta práctica, en tanto que en cultivos más exigentes es adecuado el uso de riego tecnificado.

En el ámbito del drenaje, cabe señalar que en la provincia de Valdivia más de 395 mil ha, equivalentes al 46,5%, no presenta problemas de drenaje; en tanto que 268 mil ha y casi 47 mil hectáreas, equivalentes a 31,6% y 5,5%, poseen un drenaje excesivo y moderado, respectivamente. Las situaciones más adversas de drenaje abarcan del orden de 69 mil hectáreas, es decir, el 8,1% de los suelos del sector.

Con respecto a la Aptitud Agrícola de los suelos del área de estudio, se aprecia que el 14,5% no presentan severas limitaciones para ningún cultivo. En tanto que el 6,3% presenta severas limitaciones; el 17% puede ser sólo cultivado con praderas; el 48,6% posee aptitud forestal y el 8,6% se clasifica sin capacidad agrícola ni forestal.

#### 5.1.1. Provincia de Ranco

En la totalidad del área de proyecto el 16,4% de los suelos posee Capacidad de Uso II, la que no presentan ninguna restricción al desarrollo de distintas especies. Entretanto, los suelos correspondientes a la clasificación III y IV suman el 50,2%, los suelos VI de Capacidad de Uso

agrupan el 23,8% y los no cultivables del orden del 9,6%. De esta manera, el área con potencial agrícola alcanza a más de 117 mil hectáreas.

En cuanto a la categoría de riego, es interesante señalar que el 25,4% de los suelos son apropiados para el regadío y no presentan restricciones a esta práctica, sólo poseen leves limitaciones, por lo que en ellos se pueden utilizar métodos tradicionales de riego con algunas prácticas de conservación, éstos se clasifican en aptitud de riego 2.

Entretanto, aproximadamente el 25,1% de los suelos se clasifican como pobremente adaptados al riego, en éstos es necesario realizar un manejo cuidadoso de esta práctica, en tanto que en cultivos más exigentes es adecuado el uso de riego tecnificado.

Aquellos suelos que presentan serias limitaciones al regadío cubren 13,1% de la superficie, en tanto que más del 36% de los suelos no son apropiados para el regadío.

En el ámbito del drenaje, cabe señalar que en la provincia de Ranco más de 143 mil ha, equivalentes al 64,4%, no presenta problemas de drenaje: 16.467 ha presentan un drenaje excesivo y 21.126 hectáreas, equivalentes a 9,5%, poseen un drenaje moderado. Las situaciones más adversas de drenaje abarcan del orden de 41.620 hectáreas, es decir, el 18,7% de los suelos del sector.

Con respecto a la Aptitud Agrícola de los suelos del área de estudio, se aprecia que el 45,3% no presentan severas limitaciones para ningún cultivo. En tanto que el 18,3% presenta severas limitaciones; el 12,8% puede ser sólo cultivado con praderas y el 23,6% posee aptitud forestal.

## 5.2. Descripción General de la Agricultura de la Región

Los principales rubros desarrollados en la región son la ganadería y la agricultura de subsistencia. Esto último dado por cultivos anuales, hortalizas y algunos frutales, lo que está respaldado por la información de los profesionales de PRODESAL, en donde indican que es la ganadería la principal actividad desarrollada en la provincia.

En la zona en estudio, se tiene dentro de los frutales cultivados los berries como arándano y frambuesa, los que se concentran principalmente hacia el sur de la región, hasta poco más al sur de Llanquihue.

En relación a la ganadería, la región desarrolla tanto ganadería bovina como ovina. La ganadería ovina se da más en la costa y precordillera, en condiciones íntegras de secano.

La implementación del riego en ganadería implica la posibilidad de mantener funcionando la mayor parte del año la producción de leche y la factibilidad de llevar a término procesos de engorda.

Otro rubro presente en la zona, incluso a pesar del cierre de la Planta Remolachera de Rapaco de IANSA es la remolacha, especie que se da tanto bajo condiciones hídricas de riego como en secano con las lluvias invernales

Dentro de las especies a cultivar al aire libre, además de frutales y empastadas, están la zanahoria y las papas. A nivel de invernaderos la posibilidad es amplia, permitiendo la producción de cebolla, cilantro, tomate y lechuga, entre otros.

De esta forma, el potenciar la actividad agrícola bajo condiciones de riego traería consigo un incremento en la actividad frutícola, especialmente en torno a los berries como arándano y frambuesa y, secundariamente, en frutales mayores como cerezo, manzano y avellano europeo. Además, debido a que la región es eminentemente ganadera, la entrada del riego permitiría alentar la actividad lechera a mejores retornos por medio del aumento de la calidad y cantidad de leche producida.

### **5.3. Demandas de Agua de Riego Situación Actual**

Las eficiencias de riego consideradas para los diferentes cultivos asignados en situación actual, corresponden a valores que se producen a nivel potrero. Estas eficiencias varían según el método de riego utilizado, sea éste gravitacional o tecnificado.

De esta forma las eficiencias de riego consideradas son 90% en Goteo y Cinta, 85% en Pivote, 75% en Aspersión, 45% en Surco y 30% en Tendido.

Se debe señalar que la eficiencia ponderada para la provincia de Valdivia es 58% y para la provincia de Ranco es de 71%.

Se han determinado las tasas de riego por hectárea una vez afectada la demanda neta por la eficiencia de riego.

Posteriormente se procedió al cálculo de las demandas brutas de agua por cultivo. Esto se efectuó mediante la multiplicación de las tasas de riego por las asignaciones de cultivo.

Al respecto, la demanda para la provincia de Valdivia alcanza a los 5.920 m<sup>3</sup>/ha/año, con un mes de máxima demanda en enero con 1.972 m<sup>3</sup>/ha/mes. En la provincia de Ranco la demanda alcanza a los 7.296 m<sup>3</sup>/ha/año, con un mes de máxima demanda en diciembre con 1.948 m<sup>3</sup>/ha/mes.

#### 5.4. Demandas de Agua de Riego Situación Futura

Para el dimensionamiento de las obras del proyecto en situación futura y debido a la incertidumbre en los tipos de cultivos que serán incorporados una vez implementados los proyectos de riego, se ha decidido considerar las demandas de riego para pradera con  $K_c=1$ , tanto para las provincias de Valdivia como de Ranco.

En adición a lo anterior, se ha contemplado una eficiencia de riego del 75% correspondiente al método de aspersión para el caso de pradera.

De esta forma, para la provincia de Ranco se tiene una tasa anual de  $5.480 \text{ m}^3/\text{ha}$ , con una tasa el mes de máxima demanda durante febrero de  $1.350 \text{ m}^3/\text{ha}$ . En la provincia de Valdivia se tiene una tasa anual de  $5.080 \text{ m}^3/\text{ha}$ , con una tasa el mes de máxima demanda durante febrero de  $1.356 \text{ m}^3/\text{ha}$ .

Es necesario indicar que, para los cálculos del proyecto, estas tasas han sido amplificadas en un 20% por la incertidumbre del otorgamiento de los derechos de agua por parte de la DGA y potenciales cultivos que se implementen de mayor demanda.

#### 5.5. Disponibilidad de aguas superficiales

Para determinar la disponibilidad de aguas superficiales en la región, se ha desarrollado una modelación del tipo precipitación escurrentía por cuenca y subcuenca de las zonas en estudio, de manera de estudiar los caudales medios mensuales disponibles en cada punto en estudio. En adición a lo anterior, se ha efectuado el cruce de la información de derechos de agua otorgados en cada cuenca versus la cantidad de agua disponible, de esta manera, se han logrado identificar aquellos sectores que tienen disponibilidad de agua en la región.

De esta manera, se tiene que, de la totalidad de los sectores en estudio en la región, tan solo el 69% presentan disponibilidad de recursos hídricos en la región. Esta poca disponibilidad se debe en gran medida a la gran cantidad de solicitudes de derechos de agua existentes en la región.

Este desglose se presenta en la tabla siguiente.

**Tabla 5-1 Comunas con sectores con disponibilidad de recursos hídricos superficiales**

Comuna	Sectores	Sectores con disponibilidad	Porcentaje
Futrono	3	2	67%
Paillaco	10	4	40%
La Unión	2	2	100%
Lago Ranco	8	5	63%
Lanco	10	2	20%
Los Lagos	9	8	89%
Mafil	5	2	40%
Mariquina	12	11	92%
Panguipulli	22	9	41%
Rio Bueno	39	38	97%
<b>Total</b>	<b>120</b>	<b>83</b>	<b>69%</b>

Fuente: Elaboración propia.

## 5.6. Disponibilidad de aguas subterráneas

Para el análisis de la disponibilidad de agua, se han considerado los Sectores Hidrogeológicos de Aprovechamiento Común (SHAC) definidos por la DGA para la región los ríos, los que sería el SHAC Río Cruces, Río Calle Calle y SHAC Río Bueno. Estos acuíferos han sido analizados en forma preliminar por la DGA en el estudio “Estimación Preliminar de las recargas de agua subterránea y determinación de los sectores hidrogeológicos de aprovechamiento común en las cuencas de las regiones del Maule, Biobío, La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos” en el año 2014. De este estudio, se concluye que en la zona en estudio que existiría disponibilidad de agua subterránea para nuevos derechos.

Sobre la base de la información anterior, se ha efectuado el cruce de la información disponible del año 2014, con las solicitudes de derechos de aprovechamiento de agua subterránea existente en la zona, de manera de efectuar el balance entre oferta y demanda en dichos SHAC, de forma análoga al estudio de referencia. De los resultados obtenidos, se estima a priori que se dispone de agua subterránea para el desarrollo de los proyectos de riego en dichos sectores; sin embargo, hay que recordar que será la prueba de bombeo de cada pozo construido la que permitirá conocer el caudal realmente disponible localmente.

## 6. SELECCIÓN DE PROYECTOS DE RIEGO

Para la definición de los proyectos de riego a perfilar en la región, se ha efectuado una selección dependiendo de la fuente del recurso hídrico, es decir, de si será un proyecto de aguas superficiales o de aguas subterráneas. De esta manera, se han definido un total de 47 proyectos de riego superficiales y de 53 proyectos de riego del tipo superficial. Los criterios de selección de estos proyectos se presentan a continuación.

### 6.1. Criterios de selección en proyectos de aguas superficiales

En el caso de proyectos de riego con captación de agua superficial, el modelo de priorización se genera en base a criterios como interés del agricultor, identificación geográfica del agricultor, disponibilidad de aguas superficiales, cercanía a fuente de agua superficial, etc.

Los criterios utilizados para la priorización de proyectos se describen a continuación:

#### 6.1.1. Interés en el proyecto

En la encuesta agronómica desarrollada sobre la región, los agricultores expresaron un 93% de interés en la elaboración de proyectos de riego en sus predios, demostrando que prácticamente todos los agricultores de la región tienen un alto nivel de necesidad de agua para riego.

Debido al alto porcentaje de interés en el proyecto mostrado por los agricultores, se establece como criterio adicional la asistencia de los agricultores a las actividades de participación ciudadana (PAC) que se desarrollaron en algunas comunas de la región. Las comunas donde se realizaron estas actividades PAC fueron identificadas previamente como las comunas con mayor interés de los agricultores y mayor cantidad de sectores aptos para la elaboración de proyectos y fueron invitados de manera telefónica todos los agricultores entrevistados de la comuna.

Este criterio de selección permite identificar dos aspectos en los agricultores:

- Confirma el interés del agricultor expresado en la encuesta y muestra proactividad del agricultor al tener que trasladarse hasta la ciudad en la que se desarrolla la actividad PAC, recordando que muchas veces los agricultores se encuentran a gran distancia de estas ciudades y deben considerar tiempos de traslados no menores.
- Al asistir a la actividad PAC el agricultor entra en mayor conocimiento del estudio que se está desarrollando y la finalidad de este.

### 6.1.2. Obtención de rol

Para la elaboración de proyectos de riego es necesario conocer el rol de los posibles beneficiarios, con el objetivo de determinar geográficamente la ubicación del agricultor dentro de la región. Este proceso se realiza en base a los listados de asistentes a las actividades PAC, en las cuales los asistentes registran datos al ingresar. Estos datos son los siguientes: nombre, RUT y teléfono. Los asistentes a las actividades PAC pueden ser de tres tipos:

1. Asistente relacionado con SMI, CNR o institución local
2. Agricultor entrevistado previamente
3. Familiar o vecino de agricultor entrevistado

Se realiza un cruce de información entre los asistentes a las PAC del tipo 2 y 3 con las encuestas realizadas previamente, complementando este cruce con llamados telefónicos a los asistentes con el objetivo de identificar los roles asociados a cada uno de ellos.

### 6.1.3. Identificación geográfica

Se debe verificar que los roles ubicados previamente se encuentren dentro de los sectores de riego determinados por el experto agrónomo, para esto se cruza la información recopilada con los sectores de riego, eliminando los predios que no se encuentran ubicados dentro de los sectores de riego debido a que no cumplen con las características de suelo u otros criterios técnicos previamente definidos.

Si bien a las actividades PAC fueron invitadas los agricultores entrevistados y por lo tanto, pertenecientes a los 120 sectores de riego, este criterio se realiza ya que los asistentes del tipo 3 definido en el punto anterior pueden no encontrarse dentro de los sectores de riego definidos al no ser agricultores entrevistados.

### 6.1.4. Disponibilidad de aguas superficiales

La disponibilidad de aguas superficiales en cada uno de los predios de interés se determina utilizando como base al modelo de derechos de agua elaborado en este estudio. Se traslada mediante el método de transposición areal, la disponibilidad de caudales obtenida como información para cada una de las subsubcuencas de la región a los 120 sectores de riego identificados.

De esta manera se obtiene el caudal superficial disponible en cada uno de los sectores de riego, considerando esta disponibilidad como igual para todos los predios ubicados dentro del sector.

### 6.1.5. Cercanía a fuente de agua superficial

La cercanía del predio a la rio o estero es un factor primordial a la hora de seleccionar los proyectos, ya que incide directamente en los costos del proyecto y las dificultades que tendrá para su elaboración, es por esto que se priorizan los proyectos que se encuentren a menor distancia de la fuente de agua superficial.

La cercanía a la fuente de agua se evaluará con dos criterios principales:

- Distancia desde el centroide del predio hasta la fuente de agua superficial: Este criterio permite identificar los predios ubicados a menor distancia del rio o estero, menor distancia que se traduce en menores costos.
- Cantidad de predios entre predio beneficiado y fuente de agua superficial: La cantidad de predios intermedios es un factor importante a considerar, ya que mientras más predios intermedios hay en un proyecto, mayores son las complejidades a la hora de realizarlo.

Se genera un ranking para priorizar los predios de la siguiente manera:

$$1 - \left( 0,8 \cdot \frac{Distancia}{Distancia_{maxima}} + 0,2 \cdot \frac{Interferencias}{Interferencias_{maxima}} \right)$$

Donde Distancia máxima e interferencias máximas hace referencia a la mayor distancia que se tiene entre un predio preseleccionado y el cauce e interferencia máxima hace referencia a la mayor cantidad de interferencias entre un predio seleccionado y el cauce.

De esta manera se seleccionan los predios con un coeficiente superior a 0,7, ya que valores menores a este hacen referencia a predios muy lejanos o con muchas interferencias hasta el cauce.

### 6.1.6. Consideraciones finales

Cabe señalar que, como resultado de la aplicación de los criterios anteriores, se obtuvieron un reducido número de potenciales proyectos con captación desde fuente superficial.

Por ello, posteriormente, se amplió la selección sin la aplicación de dicho criterio, con la finalidad de obtener el máximo número de proyectos superficiales con disponibilidad de agua superficial en la región de entre aquellos a los que se les realizó encuesta agronómica.

En caso de no contar con más disponibilidad hídrica durante la época de riego, se contempla el perfilamiento de algunos proyectos para almacenar agua mediante un tranque llenado en invierno, para luego en verano regar los predios.

## **6.2. Criterios de selección en proyectos de aguas subterráneas**

Seguidamente se exponen los criterios técnicos y sociales considerados en la selección de los predios y beneficiarios correspondientes para proyectos de riego con captación de aguas subterráneas.

### **6.2.1. Interés en el proyecto**

Este criterio es común con los proyectos de aguas superficiales.

### **6.2.2. Obtención de rol**

Este criterio es común con los proyectos de aguas superficiales. Cabe señalar que, en caso de un agricultor con más de un predio, se consideraron como registros de beneficiarios independientes.

### **6.2.3. Identificación geográfica**

Este criterio es común con los proyectos de aguas superficiales.

### **6.2.4. Disponibilidad de agua superficial**

Un primer criterio técnico aplicado en la selección de predios fue la priorización de proyectos de riego sustentados a partir de aguas superficiales sobre aquellos con agua de naturaleza subterránea. Por ello, se filtraron, de entre las 116 personas asistentes a las PAC, con rol identificado y ubicado en sector de riego, aquellos que a priori tuvieran posibilidad de solicitar derechos de aprovechamiento de agua superficial, según el análisis de disponibilidad.

Esos potenciales beneficiarios fueron siguiendo el proceso de selección y priorización para definición de proyectos a nivel de perfil con agua superficial, quedando descartados para el análisis de carácter subterráneo.

### 6.2.5. Pertenencia a cuenca hidrológica

Una vez seleccionados los agricultores que podrían considerarse en proyectos de riego con captación de agua subterránea, se procedió a aplicar una clasificación territorial para el abordaje posterior de criterios de carácter hidrogeológico. Así, en primer lugar, se dividieron los predios según su ubicación sobre una cuenca principal:

- Cuenca del río Valdivia
- Cuenca del río Bueno

En adelante, se aplican los criterios de selección para cada una de las cuencas de forma independiente.

### 6.2.6. Ubicación sobre acuífero

Para considerar los predios potenciales de agua subterránea, se tomó en cuenta la definición de los acuíferos principales de la región de Los Ríos establecida en el “Estudio Cuencas Principales Región de Los Ríos” realizado por Amphos 21 Consulting Chile Ltda para la Dirección General de Aguas en el año 2012.

En este estudio se definieron los límites de dos grandes acuíferos, el correspondiente a la cuenca del río Valdivia y el de la cuenca del río Bueno. En base a este antecedente, se filtraron los predios considerando aptos en la selección aquellos que se sitúan dentro de los límites acuíferos.

### 6.2.7. Existencia de pozos cercanos

El “Reglamento de Exploración y Explotación de Aguas Subterráneas” (DGA, 2013), concretamente el artículo 20 letra f), indica: “Que el punto de captación en donde se solicita el derecho de aprovechamiento se encuentre ubicado físicamente a más de 200 metros de otras captaciones de aguas subterráneas que cuenten con derechos legalmente constituidos [...]”. Tomando dicha consideración, se procedió a filtrar aquellos predios en que se detectaran pozos existentes a menos de 200 metros a su alrededor.

Para ello se consideraron los Derechos de Aprovechamiento de Aguas subterráneas otorgados y disponibles en el CPA, con coordenadas, para la región de Los Ríos. El listado de derechos está actualizado a fecha septiembre 2018.

Con herramientas de SIG, se generó un buffer de 200 metros el cual permitió detectar los predios que se debían descartar atendiendo a esta consideración. En caso que sólo se pudiera ubicar el pozo en determinados sectores del predio para cumplir este supuesto, se consideró

apto con este condicionante, el cual se deberá confirmar en la visita a terreno durante el proceso de levantamiento del perfil del proyecto.

#### **6.2.8. Profundidad de basamento estimada**

Uno de los criterios de diseño de la captación de agua subterránea es la construcción de la misma del tipo “pozo profundo”. Bajo este término, se consideran a priori profundidades no inferiores a 30 metros. Así, una de las comprobaciones de factibilidad técnica de los proyectos es la relativa a la profundidad del basamento; en casos de basamento relativamente superficial (a 30 metros o menos de profundidad), no sería factible la perforación de un pozo profundo.

En base al resultado de la campaña de prospecciones geofísicas realizada en este estudio, concretamente con la interpretación de los puntos gravimétricos, fue posible asignar una profundidad estimada del basamento rocoso en cada predio susceptible de generarse un proyecto de riego.

#### **6.2.9. Permeabilidad estimada**

Otro de los factores hidrogeológicos a considerar fue la permeabilidad estimada. Se revisó la clase de permeabilidad correspondiente a cada predio a partir del antecedente “Estudio Cuencas Principales Región Los Ríos” realizado por Amphos 21 Consulting Chile Ltda para DGA (2012).

En base a la clasificación establecida en el antecedente mencionado, se asignó un rango de K (m/día) en cada caso; para valores estimados de  $K < 1$  m/día, la cual corresponde a una permeabilidad baja o muy baja, los predios quedan descartados.

#### **6.2.10. Calidad del agua**

Según lo analizado en este estudio, respecto de la calidad del agua subterránea, se concluyó que todo el conjunto acuífero perteneciente a la región de Los Ríos es totalmente útil para su aprovechamiento para regadío, en función a sus propiedades químicas, exceptuando por el área costera en las proximidades de la ciudad de Valdivia. En dicho sector, se detectaron elevados valores de CE y SDT, probablemente debido a que la napa subterránea se encuentra alterada por agua de mar - rica en sales minerales disueltas.

Los predios situados en dicho sector se descartan debido a la no aptitud del agua subterránea para fines de regadío.

### 6.2.11. Disponibilidad de agua subterránea

Un aspecto fundamental en este proceso de selección de predios para la posterior definición de proyectos de riego es la disponibilidad de agua subterránea. Los predios que han superado los filtros anteriores deben analizarse para comprobar si existe disponibilidad de agua en base a una estimación de la recarga de los acuíferos y las extracciones existentes.

La metodología aplicada para esta estimación de la disponibilidad hídrica subterránea se basa en considerar la recarga directa de los acuíferos en base a las precipitaciones y en el volumen de extracciones (pozos) otorgados en la zona de estudio. Si la recarga es superior a las extracciones, se estima que existe un volumen potencialmente disponible para sustentar los proyectos de riego con captación subterránea de agua.

Por otro lado, en el cálculo de la demanda comprometida, se consideran tanto los derechos otorgados como las solicitudes en trámite.

Los predios situados en sectores o zonas de estudio en que la demanda comprometida supere el valor de recarga estimada se descartan, entendiendo que en estas situaciones no existe disponibilidad de agua subterránea.

### 6.2.12. Consideraciones finales

Cabe mencionar que, una vez aplicados los criterios de selección y/o priorización anteriormente mencionados, tanto de proyectos con captación desde fuente superficial como desde fuente subterránea, se observó que éstos no alcanzaron el objetivo del presente estudio establecido en 100 perfiles de proyecto.

Por ello, se procedió a aplicar, en una segunda fase, los mismos filtros de selección de proyectos subterráneos exceptuando el hecho de que los beneficiarios hubiesen participado en la actividad PAC. Lo anterior permitió lo siguiente:

- Mantener la selección de potenciales beneficiarios dentro de los sectores de riego y sobre predios con encuesta agronómica, con información sistematizada de propietario y ubicación.
- Ampliar la selección de potenciales beneficiarios a comunas en las que no se realizó actividad participativa en etapas anteriores (las cuales fueron Mariquina, Panguipulli y Río Bueno), dando mayor cobertura del estudio a escala regional.

Una vez filtrados los anteriores predios, y con el objeto de elegir aquellos en los cuales se va a desarrollar un perfil de proyecto, se establecieron los siguientes criterios de priorización:

- i. Permeabilidad. Se aplicó el siguiente peso a cada predio según la permeabilidad del terreno, según el “Estudio Cuencas Principales Región Los Ríos” realizado por Amphos 21 Consulting Chile Ltda para DGA (2012) y presentado en el punto 3.2.9 del presente informe:

**Tabla 6-1 Priorización según permeabilidad**

K (m/día)	Clase	Peso
< 40	Muy Alta	1
20 - 40		2
10 - 20	Alta a Muy Alta	3
5 - 10	Alta	4
1 - 5	Moderada a Alta	5

Fuente: Elaboración propia.

- ii. Superficie. Se consideró la superficie de HRB de los predios según la información recogida en la encuesta agronómica. Este criterio se aplicó con el objetivo de dotar de mayor peso a predios de tamaño medio, con una capacidad productiva superior a aquellos que, teniendo carácter agrícola, se suelen destinar a consumo del propio agricultor o a nivel familiar, sin interés en venta a terceros u obtención de rentabilidad de sus productos obtenidos bajo riego.

**Tabla 6-2 Priorización según superficie**

HRB (Ha)	Peso
< 10	1
5 - 10	2
1 - 5	3
0,5 - 1	4
> 0,5	5

Fuente: Elaboración propia.

- iii. Finalmente, se consideró el doble de peso a la “permeabilidad” versus al criterio “superficie”, ya que, por la naturaleza de los proyectos, las características del terreno para la futura captación subterránea fueron consideradas prioritarias.

Seguidamente, con el ranking de potenciales predios adicionales, se procedió a realizar llamado telefónico a los propietarios con el objetivo de confirmar su interés en la participación en los proyectos.

## 7. PERFILES DE PROYECTOS DE RIEGO DESARROLLADOS

A continuación, se presenta una descripción de los perfiles de proyectos de riego desarrollados tanto para las captaciones de aguas superficiales como subterráneas.

### 7.1. Proyectos de Agua Superficial

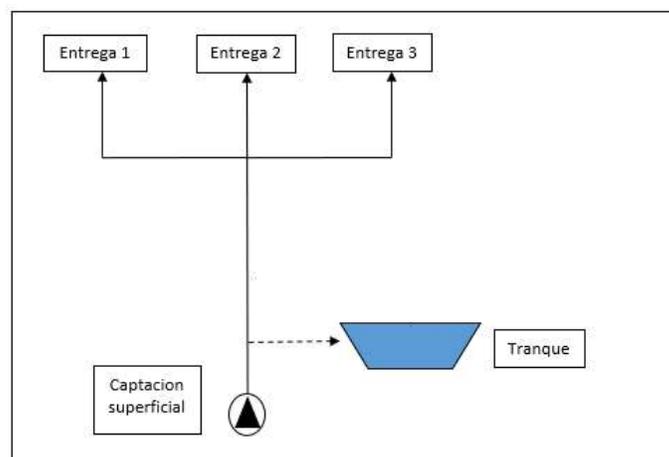
Para el desarrollo de los sistemas en análisis, se han contemplado dos tipos de funcionamiento del sistema, bombeando directamente desde la fuente superficial a las entregas prediales o bombeando al estanque y desde el estanque un bombeo a los predios. Estos se presentan a continuación, a modo de ejemplo en los esquemas siguientes:

1. Alternativa N°1, Riego directo durante verano: Sistema Captación - Entrega a Predio.

Se evalúa un escenario de riego directo durante el verano, elevando el agua directamente desde la captación hacia las entregas prediales de manera de abastecer la tasa de riego instantánea de sus cultivos en todo momento, este diseño se realiza para el mes de mayor demanda según provincia. Adicionalmente se verifica que la energía sea suficiente para poder abastecer un tranque diseñado para periodos de emergencia.

Para la incorporación de este sistema, se ha verificado la disponibilidad en forma permanente y continua del caudal requerido para riego en la captación superficial.

En el esquema siguiente se muestra la configuración del sistema así planteada.



Fuente: Elaboración propia.

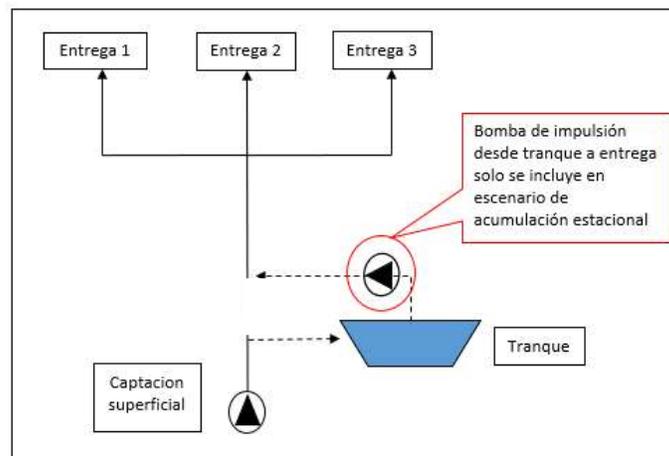
**Figura 7-1 Sistema Alternativa N°1: Captación - Entrega a Predio**

2. Alternativa N°2, Riego con acumulación estacional: Sistema Captación - Estanque - Entrega a Predio.

Se evalúa un escenario de riego estacional, elevando el agua desde la captación hacia un tranque de acumulación estacional durante el periodo invernal, para luego durante el verano bombear el agua a las entregas prediales de manera de abastecer la tasa de riego instantánea de sus cultivos en todo momento, este diseño se realiza para el mes de mayor demanda según provincia. Se contempla el diseño de ambas bombas en esta alternativa.

Para la incorporación de este sistema, se ha verificado la disponibilidad en forma eventual del caudal requerido para el llenado del tranque desde la captación superficial.

La configuración antes descrita se presenta en la imagen siguiente.



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 7-2 Sistema Alternativa N°2: Captación - Estanque - Entrega a Predio**

De esta manera, en la tabla siguiente se listan los proyectos de riego superficiales desarrollados.

**Tabla 7-1 Resumen Proyectos de Riego con Captación Superficial**

Proyecto	Comuna	N° Beneficiarios	Superficie regada [Ha]	Costo total [\$(*)	Costo / Ha
1	Mariquina	2	1,43	21.851.722	15.280.924
4	Mariquina	2	20,03	118.450.320	5.913.646
5	Río Bueno	3	24,49	389.169.858	15.890.646
10	Río Bueno	7	20,54	318.113.594	15.487.517
11	Río Bueno	1	2,47	55.943.029	22.649.000
12	Río Bueno	5	13,64	143.757.601	10.539.414
13	Río Bueno	2	9,62	160.060.273	16.638.282
14	Río Bueno	3	11,00	191.055.514	17.368.683
15	Mariquina	2	1,56	28.952.996	18.559.613

Proyecto	Comuna	Nº Beneficiarios	Superficie regada [Ha]	Costo total [\$] (*)	Costo / Ha
17	Futrono	4	24,60	429.472.470	17.458.231
32	Máfil	2	12,80	176.850.353	13.816.434
48	Lanco	2	11,80	65.141.331	5.520.452
49	Futrono	2	24,60	310.620.473	12.626.849
50	Mariquina	2	1,37	16.230.767	11.847.275
54	Río Bueno	2	24,56	334.504.461	13.620.443
55	Río Bueno	4	24,40	312.526.858	12.808.478
56	Río Bueno	2	22,22	289.109.605	13.011.233
68	Máfil	3	24,42	149.332.794	6.115.485
69	Máfil	4	24,65	179.193.436	7.269.157
73	Panguipulli	2	13,00	94.602.065	7.277.082
74	Los Lagos	4	24,60	251.694.745	10.231.494
75	Máfil	2	24,60	173.559.653	7.055.270
76	Los Lagos	2	24,50	144.042.525	5.879.287
77	Los Lagos	3	24,60	227.443.484	9.245.670
78	Paillaco	2	24,60	327.208.584	13.301.162
79	Paillaco	3	23,50	383.815.762	16.332.586
80	Paillaco	2	23,40	333.772.528	14.263.783
81	Máfil	2	13,50	226.738.842	16.795.470
82	Paillaco	2	4,00	48.095.259	12.023.815
83	Panguipulli	3	18,50	117.915.793	6.373.827
84	Panguipulli	3	22,40	161.448.864	7.207.539
85	Máfil	2	8,00	140.828.545	17.603.568
86	Máfil	3	24,59	147.822.716	6.012.646
87	Máfil	4	24,66	173.808.056	7.048.503
88	Río Bueno	3	5,00	228.433.875 (**)	45.686.775
89	Río Bueno	5	24,75	184.031.069	7.435.779
90	Río Bueno	3	24,23	373.823.165	15.425.566
91	Río Bueno	3	0,70	67.721.399 (**)	96.744.855
92	Río Bueno	3	24,65	173.753.044	7.050.235
93	Río Bueno	3	24,69	166.291.690	6.738.677
94	Río Bueno	5	23,87	312.674.342	13.099.051
95	Río Bueno	4	0,50	51.650.307 (**)	103.300.613
96	Río Bueno	6	1,00	81.043.464 (**)	81.043.464
97	Río Bueno	3	24,42	280.248.737	11.474.083
98	Mariquina	2	0,10	37.539.448 (**)	375.394.476
99	Río Bueno	3	0,30	46.381.964 (**)	154.606.546
100	Río Bueno	4	24,53	187.616.104	7.646.907

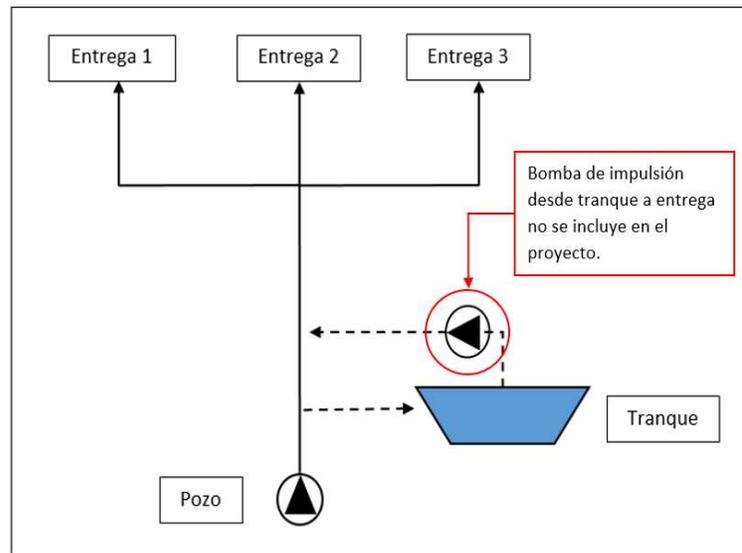
(\*) Valores no incluyen IVA.

(\*\*) RE: Proyecto de riego estacional.

Fuente: Elaboración propia.

## 7.2. Proyectos de Agua Subterránea

El esquema general de los proyectos de riego con captación de agua subterránea se presenta en la figura siguiente:



Fuente: Elaboración propia.

**Figura 7-3 Esquema de proyecto**

La solución adoptada para los proyectos de riego consiste en la captación de agua desde un pozo profundo, el cual bombea directamente a las entregas prediales que forman parte del proyecto asociativo. Adicionalmente, se proyecta la construcción de un estanque acumulador común que actúe como reserva en caso de no disponer de energía solar suficiente para el accionamiento de la bomba sumergible y se requiera agua. Se prevé que la bomba del estanque, por su carácter de tipo soporte, sea alimentada mediante otra fuente de energía establecida por los regantes (generador eléctrico u otro), y por ello no está incluida ni en diseño ni presupuesto del perfil de proyecto.

Así, se dan los siguientes escenarios de funcionamiento del sistema:

- Escenario 1: Bombeo desde pozo a entregas.
- Escenario 2: Bombeo desde pozo a estanque.

De esta manera, en la tabla siguiente se listan los proyectos de riego subterráneos desarrollados.

**Tabla 7-2 Resumen Proyectos de Riego con Captación Subterránea**

Proyecto	Comuna	Nº Beneficiarios	Superficie regada [Ha]	Costo total [\$] (*)	Costo / Ha
2	Río Bueno	4	23,82	296.472.432	12.446.366
3	Paillaco	2	24,68	353.118.428	14.305.559
6	Río Bueno	7	9,04	117.276.944	12.973.113
7	Río Bueno	1	3,21	71.654.767	22.322.357
8	La Unión	3	12,73	166.268.757	13.061.175
9	Máfil	3	24,25	358.415.658	14.777.894
16	Mariquina	3	8,5	109.988.380	12.939.809
18	Mariquina	3	2,4	51.352.910	21.397.046
19	Mariquina	2	3,9	74.034.432	18.983.188
20	Mariquina	5	2,31	62.828.175	27.198.344
21	Mariquina	5	9,4	167.707.372	17.841.210
22	Mariquina	2	0,3	39.769.796	132.565.986
23	Mariquina	5	3,16	67.169.478	21.256.164
24	Mariquina	2	1,7	53.641.292	31.553.701
25	Mariquina	3	2,7	58.026.776	21.491.398
26	Mariquina	6	12,5	154.981.726	12.398.538
27	Mariquina	5	3,85	76.225.486	19.798.827
28	Mariquina	3	12,4	145.370.437	11.723.422
29	Mariquina	2	5,2	90.512.137	17.406.180
30	Mariquina	1	24,3	284.425.074	11.704.736
31	Mariquina	2	3,7	51.926.178	14.034.102
33	Mariquina	2	24,6	365.667.330	14.864.526
34	Panguipulli	4	13,6	167.273.281	12.299.506
35	Panguipulli	2	24,5	364.272.943	14.868.283
36	Mariquina	2	4,75	82.700.892	17.410.714
37	Mariquina	2	2,55	61.264.906	24.025.453
38	Mariquina	4	3,6	72.739.962	20.205.545
39	Mariquina	4	10,3	123.991.466	12.038.006
40	Panguipulli	2	24,4	424.513.192	17.398.082
41	Panguipulli	3	2,24	70.158.624	31.320.814
42	Panguipulli	2	24,3	289.903.078	11.930.168
43	Río Bueno	1	5,9	121.996.028	20.677.293
44	Río Bueno	2	5,3	121.276.743	22.882.404
45	Lanco	4	24,6	243.159.689	9.884.540
46	Panguipulli	4	12,7	201.166.741	15.839.901
47	Lanco	3	18,3	177.296.176	9.688.316
51	Mariquina	2	12,67	142.413.685	11.240.228
52	Mariquina	3	10,47	105.094.591	10.037.688
53	Mariquina	2	13,53	168.393.823	12.445.959
57	Río Bueno	3	24,46	386.018.551	15.781.948
58	Río Bueno	4	24,36	416.281.189	17.091.595
59	Río Bueno	3	23,89	358.553.497	15.009.775
60	Río Bueno	3	18,87	218.218.040	11.564.284
61	Río Bueno	3	15,91	442.400.516	27.806.444
62	Río Bueno	3	7,71	193.970.200	25.158.262

Proyecto	Comuna	Nº Beneficiarios	Superficie regada [Ha]	Costo total [Ch\$] (*)	Costo / Ha
63	Río Bueno	2	24,30	400.197.024	16.467.658
64	Río Bueno	3	18,20	347.316.736	19.083.337
65	Río Bueno	4	24,20	459.531.770	18.985.150
66	Río Bueno	3	12,27	161.167.792	13.135.109
67	Paillaco	3	24,70	257.513.307	10.426.484
70	Máfil	2	24	268.146.557	11.172.773
71	Máfil	4	9,9	148.809.927	15.031.306
72	Panguipulli	2	23,1	264.055.628	11.430.980

(\*) Valores no incluyen IVA.

Fuente: Elaboración propia.

## 8. RANKING DE PERFILES DE PROYECTOS DE RIEGO DESARROLLADOS

Sobre la base de los parámetros considerados para el financiamiento por medio de la Ley 18.450, se ha procedido a definir los criterios de selección de proyectos, de manera de incluir los siguientes factores adicionales: universo de agricultores encuestados, disponibilidad de agua, interés de los agricultores, puntos de concentración de pequeña agricultura y productividad, además del costo/ha y problemas ambientales.

Para lo anterior se ha considerado lo siguiente:

- i. Universo de Agricultores encuestados: Para la definición de los agricultores y posibles beneficiarios del proyecto, se ha tenido en consideración las encuestas agronómicas del estudio, desarrolladas en etapas anteriores del mismo, los que han entregado su información respecto a usos de la tierra, tanto en la situación actual como lo que desarrollarían a futuro. En esta encuesta se ha incluido a aquellos agricultores que tienen terrenos  $\leq$  a 12 hectáreas de riego básico y con terrenos que tienen potencial de ser cultivables. Esta información ha servido como la base inicial para comenzar a identificar posibles proyectos y beneficiarios en la región. Sobre la base de lo anterior, se tiene que la totalidad de los diseños a nivel de perfil desarrollados cuentan al menos con una encuesta desarrollada a uno de los posibles beneficiarios.
- ii. Disponibilidad de Agua: Con respecto a la disponibilidad de agua, para la selección preliminar de los proyectos se ha utilizado como base el modelo de balance de disponibilidad de agua desarrollado en la etapa anterior del estudio, el cual ha efectuado un balance entre la disponibilidad de caudal en régimen natural y los derechos de agua otorgados en los diversos cauces. De esta manera, como selección inicial de los proyectos a desarrollar se ha tenido como consideración la base de que tienen disponibilidad de agua superficial o subterránea.
- iii. Interés de los agricultores: En forma previa a comenzar a desarrollar los perfiles de proyectos, se ha entrado en contacto con los posibles beneficiarios del proyecto, de manera de que se cuente con el apoyo de los mismos al desarrollo del proyecto. Este parámetro ha sido utilizado como filtro inicial de selección de proyectos, de forma que, si no se cuenta con el apoyo para el mismo, no se desarrollaba el estudio de perfil de la alternativa de solución. Producto de lo anterior, la totalidad de los proyectos elaborados a nivel de perfil cuentan con el apoyo de los agricultores.

- iv. Puntos de concentración de pequeña agricultura y productividad: Según lo acordado con la CNR, para este punto se ha considerado que la totalidad de los terrenos a plantar corresponden a pastos con ETo ( $Kc=1$ ). Producto de lo anterior, para el desarrollo de los proyectos no se ha tenido en consideración los tipos de cultivos más rentables y/o de mayor productividad. Lo anterior con la idea de que, a futuro, los agricultores puedan escoger en forma más libre los cultivos que plantean utilizar una vez desarrollado el proyecto. Debido a esto, la totalidad de los proyectos generados consideran este factor en función del tipo de cultivo antes descrito.
- v. Costo/Ha: Para cada proyecto desarrollado a nivel de perfil se ha estimado su costo y su número de hectáreas a regar. Estos factores para la priorización de proyectos han sido trabajados en forma separada (Costo del proyecto y Superficie beneficiada), de manera de mantener los criterios de selección establecidos por la Ley 18.450. Es necesario indicar que este valor se puede obtener solamente una vez que se ha terminado el diseño del proyecto a nivel de perfil.
- vi. Problemas Ambientales: La componente ambiental ha sido considerada en los proyectos bajo dos parámetros: uno que tiene relación con si el proyecto debe ingresar al Sistema de Evaluación Ambiental y otro con respecto a la calidad de las aguas. Durante el desarrollo de los estudios a nivel de perfil, se han efectuado los trazados y ubicación de las obras, de manera de minimizar los impactos ambientales. De esta manera, los proyectos desarrollados hasta esta etapa no requieren de ingresar al Sistema de Evaluación Ambiental y todos tienen buena calidad de las aguas.

Sobre la base de lo anterior, a continuación, se presenta el ranking con los 100 proyectos seleccionados para el mejoramiento del riego en la región de los Ríos.

**Tabla 8-1 Priorización de proyectos rankeados considerando Ley 18.450**

Prioridad	Proy.	Comuna	Fuente	Nombre Contacto	Nº Benef.	Superf. riego [Ha]	Costo total [\$] (*)	Costo / Ha	Puntaje Total
1	76	Los Lagos	Superficial	Víctor Hernández Espinoza	2	24,50	144.042.525	5.879.287	872
2	86	Máfil	Superficial	Norma Cárdenas Martínez	3	24,59	147.822.716	6.012.646	869
3	68	Máfil	Superficial	Jorge Gastón Contreras Molina	3	24,42	149.332.794	6.115.485	866
4	93	Río Bueno	Superficial	Fresia Nuyao Vera y otro	3	24,69	166.291.690	6.735.675	854
5	87	Máfil	Superficial	Norman Bastidas Peña	4	24,66	173.808.056	7.048.503	848
6	92	Río Bueno	Superficial	Juan Ricardo Olivares Hermosilla	3	24,65	173.753.044	7.050.235	848
7	75	Máfil	Superficial	Jaime Raipan Carrasco	2	24,60	173.559.653	7.055.270	847
8	69	Máfil	Superficial	Sergio Gutiérrez Arriagada	4	24,65	179.193.436	7.269.157	843
9	4	Mariquina	Superficial	Segundo Monsalves Salazar	2	20,03	118.450.320	5.913.646	840
10	89	Río Bueno	Superficial	Ramiro Quilenpan	5	24,75	184.031.069	7.435.779	840
11	100	Río Bueno	Superficial	Rosalinda Momberg	4	24,53	187.616.104	7.646.907	834
12	84	Panguipulli	Superficial	Teófilo Huaiquipan Guarda	3	22,40	161.448.864	7.207.539	832
13	83	Panguipulli	Superficial	Manuel Navarro Hernández	3	18,50	117.915.793	6.373.827	821
14	77	Los Lagos	Superficial	Luz Díaz Huisca	3	24,60	227.443.484	9.245.670	800
15	48	Lanco	Superficial	Fermín Rosas Escalona	2	11,80	65.141.331	5.520.452	786
16	45	Lanco	Subterráneo	Luz Carmen Uribe Montero	4	24,3	243.159.689	10.006.572	783
17	74	Los Lagos	Superficial	Ramon Rebolledo Muller	4	24,60	251.694.745	10.231.494	779
18	73	Panguipulli	Superficial	Marcela Rodríguez Melo	2	13,00	94.602.065	7.277.082	776
19	67	Paillaco	Subterráneo	Eliana Gatica	3	24,70	257.513.307	10.426.484	775
20	47	Lanco	Subterráneo	Verónica Peña Becerra	3	18,3	177.296.176	9.688.316	768
21	70	Máfil	Subterráneo	Domingo Ramírez Mondaca	2	24	268.146.557	11.172.773	758
22	97	Río Bueno	Superficial	Alicia Rosas Roco	3	24,42	280.248.737	11.474.083	752
23	72	Panguipulli	Subterráneo	Marcela Rodríguez Melo	2	23,1	264.055.628	11.430.980	750
24	30	Mariquina	Subterráneo	Ricardo Ohme Biggemann	1	24,3	284.425.074	11.704.736	748
25	42	Panguipulli	Subterráneo	Marcela Rodríguez Melo	2	24,3	289.903.078	11.930.168	743
26	12	Río Bueno	Superficial	Mónica Catalán	5	13,64	143.757.601	10.539.414	740
27	60	Río Bueno	Subterráneo	Francisco Flores	3	18,87	218.218.040	11.564.284	739
28	52	Mariquina	Subterráneo	María Isabel Vásquez	3	10,47	105.094.591	10.037.688	736
29	2	Río Bueno	Subterráneo	Jorge Cáceres	4	23,82	296.472.432	12.446.366	731
30	51	Mariquina	Subterráneo	Jorge Tranaman	2	12,67	142.413.685	11.240.228	730
31	49	Futroneo	Superficial	Yolanda Silva Cerna	2	24,60	310.620.473	12.626.849	728
32	28	Mariquina	Subterráneo	Miguel Llanccaman Paillal	3	12,4	145.370.437	11.723.422	724

Prioridad	Proy.	Comuna	Fuente	Nombre Contacto	Nº Benef.	Superf. riego [Ha]	Costo total [\$] (*)	Costo / Ha	Puntaje Total
33	55	Río Bueno	Superficial	Miguel Perona	4	24,40	312.526.858	12.808.478	724
34	34	Panguipulli	Subterráneo	Susana Vásquez Navarro	4	13,6	167.273.281	12.299.506	719
35	26	Mariquina	Subterráneo	Eliana Rapiman Castro	6	12,5	154.981.726	12.398.538	717
36	39	Mariquina	Subterráneo	Eduardo Agüero Bustamante	4	10,3	123.991.466	12.038.006	717
37	53	Mariquina	Subterráneo	Juan Escares	2	13,53	168.393.823	12.445.959	717
38	56	Río Bueno	Superficial	José Delgado	2	22,22	289.109.605	13.011.233	717
39	94	Río Bueno	Superficial	Hilda Gualaman	5	23,87	312.674.342	13.099.051	717
40	78	Paillaco	Superficial	Jorge Gatica Navarrete	2	24,60	327.208.584	13.301.162	713
41	8	La Unión	Subterráneo	Gladys Contreras	3	12,73	166.268.757	13.061.175	709
42	66	Río Bueno	Subterráneo	M. Eugenia Fuentes	3	12,27	161.167.792	13.135.109	709
43	6	Río Bueno	Subterráneo	Carlos Santibáñez	7	9,04	117.276.944	12.973.113	708
44	16	Mariquina	Subterráneo	Marcela Pangui Andrade	3	8,5	109.988.380	12.939.809	707
45	54	Río Bueno	Superficial	Mario López	2	24,56	334.504.461	13.620.443	707
46	82	Paillaco	Superficial	Andrés Águila Silva	2	4,00	48.095.259	12.023.815	706
47	50	Mariquina	Superficial	Sra. Prosperina	2	1,37	16.230.767	11.847.275	703
48	32	Máfil	Superficial	Mauricio Sánchez Sánchez	2	12,80	176.850.353	13.816.434	701
49	31	Mariquina	Subterráneo	Ana Pangui Andrade	2	3,7	51.926.178	14.034.102	700
50	1	Mariquina	Superficial	Digna Manquecoy	2	1,43	21.851.722	15.280.924	698
51	15	Mariquina	Superficial	Noelia Llanquiman	2	1,56	28.952.996	18.559.613	694
52	80	Paillaco	Superficial	Oscar Seguel Norambuena	2	23,40	333.772.528	14.263.783	694
53	3	Paillaco	Subterráneo	Víctor Fernández	2	24,68	353.118.428	14.305.559	692
54	71	Máfil	Subterráneo	Rudy Berkhoff Vallejos	4	9,9	148.809.927	15.031.306	691
55	36	Mariquina	Subterráneo	Tito Manquecoy Huanquil	2	4,75	82.700.892	17.410.714	686
56	18	Mariquina	Subterráneo	Mireya Soto Ávila	3	2,4	51.352.910	21.397.046	684
57	29	Mariquina	Subterráneo	Sonia Martínez Macaya	2	5,2	90.512.137	17.406.180	684
58	19	Mariquina	Subterráneo	Gonzalo Hidalgo Inzunza	2	3,9	74.034.432	18.983.188	683
59	25	Mariquina	Subterráneo	Modesta Osses Bocaz	3	2,7	58.026.776	21.491.398	683
60	9	Máfil	Subterráneo	Jaime Raipan	3	24,25	358.415.658	14.777.894	682
61	11	Río Bueno	Superficial	Elena Pustela	1	2,47	55.943.029	22.649.000	681
62	27	Mariquina	Subterráneo	Rosa Lefihuala Huincatripay	5	3,85	76.225.486	19.798.827	681
63	38	Mariquina	Subterráneo	Orlando Navarro Arias	4	3,6	72.739.962	20.205.545	681
64	23	Mariquina	Subterráneo	María Filun Seron	5	3,16	67.169.478	21.256.164	680
65	33	Mariquina	Subterráneo	María Navarro Sepulveda	2	24,6	365.667.330	14.864.526	680

Prioridad	Proy.	Comuna	Fuente	Nombre Contacto	Nº Benef.	Superf. riego [Ha]	Costo total [€] (*)	Costo / Ha	Puntaje Total
66	35	Panguipulli	Subterráneo	Marcela Rodríguez Melo	2	24,5	364.272.943	14.868.283	680
67	46	Panguipulli	Subterráneo	Luis Miguel Llancafilo Caquilpan	4	12,7	201.166.741	15.839.901	679
68	13	Río Bueno	Superficial	Luis Queulo	2	9,62	160.060.273	16.638.282	678
69	37	Mariquina	Subterráneo	Carolina Manquecheo Orellana	2	2,55	61.264.906	24.025.453	678
70	59	Río Bueno	Subterráneo	Ricardo Vásquez	3	23,89	358.553.497	15.009.775	678
71	7	Río Bueno	Subterráneo	Jenny González	1	3,21	71.654.767	22.322.357	677
72	24	Mariquina	Subterráneo	Alicia Curinao Chaipul	2	1,7	53.641.292	31.553.701	674
73	85	Máfil	Superficial	Francisco Sánchez Sánchez	2	8,00	140.828.545	17.603.568	674
74	20	Mariquina	Subterráneo	Nuri Mayorga Filgueira	5	2,31	62.828.175	27.198.344	673
75	10	Río Bueno	Superficial	Marcelo Gatica	7	20,54	318.113.594	15.487.517	672
76	22	Mariquina	Subterráneo	Héctor Briones Jaramillo	2	0,3	39.769.796	132.565.986	669
77	90	Río Bueno	Superficial	Irma Oporto Loncomilla	3	24,23	373.823.165	15.425.566	669
78	21	Mariquina	Subterráneo	Carmen Filgueira Vergara	5	9,4	167.707.372	17.841.210	668
79	98	Mariquina	Superficial	María Teresa Mellado Novoa	2	0,10	37.539.448 (**)	375.394.476	668
80	14	Río Bueno	Superficial	Sergio Ojeda	3	11,00	191.055.514	17.368.683	667
81	81	Máfil	Superficial	Elisabeth Sánchez Matus	2	13,50	226.738.842	16.795.470	667
82	41	Panguipulli	Subterráneo	Susana Catalán Anchiu	3	2,24	70.158.624	31.320.814	666
83	43	Río Bueno	Subterráneo	José Resma Montecino	1	5,9	121.996.028	20.677.293	666
84	99	Río Bueno	Superficial	Ana Momberg	3	0,30	46.381.964 (**)	154.606.546	664
85	95	Río Bueno	Superficial	Mirtala Catalina Hott Solis	4	0,50	51.650.307 (**)	103.300.613	661
86	57	Río Bueno	Subterráneo	Juan Becker	3	24,46	386.018.551	15.781.948	660
87	5	Río Bueno	Superficial	Noelia Oporto	3	24,49	389.169.858	15.890.646	658
88	44	Río Bueno	Subterráneo	Elicer Segundo Vásquez Mancilla	2	5,3	121.276.743	22.882.404	658
89	79	Paillaco	Superficial	Viviana Jaramillo Cadagan	3	23,50	383.815.762	16.332.586	651
90	91	Río Bueno	Superficial	María Momberg o Ariel Meza (esposo)	3	0,70	67.721.399 (**)	96.744.855	649
91	63	Río Bueno	Subterráneo	Luis Castro	2	24,30	400.197.024	16.467.658	647
92	96	Río Bueno	Superficial	Erwin Rolando Millaquipay	6	1,00	81.043.464 (**)	81.043.464	641
93	58	Río Bueno	Subterráneo	Edmundo Cortes	4	24,36	416.281.189	17.091.595	633
94	40	Panguipulli	Subterráneo	Aliro Catalán García	2	24,4	424.513.192	17.398.082	627
95	17	Futroneo	Superficial	Yolanda Silva Cerna	4	24,60	429.472.470	17.458.231	624
96	62	Río Bueno	Subterráneo	Elisa Queblo	3	7,71	193.970.200	25.158.262	624
97	64	Río Bueno	Subterráneo	José Alberto Neira	3	18,20	347.316.736	19.083.337	619
98	65	Río Bueno	Subterráneo	Gerardo Carrasco	4	24,20	459.531.770	18.985.150	593

Prioridad	Proy.	Comuna	Fuente	Nombre Contacto	Nº Benef.	Superf. riego [Ha]	Costo total [€] (*)	Costo / Ha	Puntaje Total
99	88	Río Bueno	Superficial	Mónica Momberg Corona	3	5,00	228.433.875 (**)	45.686.775	562
100	61	Río Bueno	Subterráneo	Patricio Catalán	3	15,91	442.400.516	27.806.444	508

(\*) Valores no incluyen IVA.

(\*\*) RE: Proyecto de riego estacional.

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 8-2 Priorización de proyectos rankeados considerando Ley 18.450 y parámetros adicionales**

Prioridad	Proy.	Comuna	Fuente	Nombre Contacto	Nº Benef.	Superf. riego [Ha]	Costo total [\$/ (*)	Costo / Ha	Puntaje Total
1	89	Río Bueno	Superficial	Ramiro Quilenpan	5	24,75	184.031.069	7.435.779	831
2	86	Máfil	Superficial	Norma Cárdenas Martínez	3	24,59	147.822.716	6.012.646	826
3	68	Máfil	Superficial	Jorge Gastón Contreras Molina	3	24,42	149.332.794	6.115.485	824
4	87	Máfil	Superficial	Norman Bastidas Peña	4	24,66	173.808.056	7.048.503	824
5	69	Máfil	Superficial	Sergio Gutiérrez Arriagada	4	24,65	179.193.436	7.269.157	821
6	93	Río Bueno	Superficial	Fresia Nuyao Vera y otro	3	24,69	166.291.690	6.735.675	817
7	76	Los Lagos	Superficial	Víctor Hernández Espinoza	2	24,50	144.042.525	5.879.287	816
8	100	Río Bueno	Superficial	Rosalinda Momberg	4	24,53	187.616.104	7.646.907	816
9	92	Río Bueno	Superficial	Juan Ricardo Olivares Hermosilla	3	24,65	173.753.044	7.050.235	812
10	84	Panguipulli	Superficial	Teófilo Huaiquipan Guarda	3	22,40	161.448.864	7.207.539	803
11	75	Máfil	Superficial	Jaime Raipan Carrasco	2	24,60	173.559.653	7.055.270	801
12	4	Mariquina	Superficial	Segundo Monsalves Salazar	2	20,03	118.450.320	5.913.646	797
13	83	Panguipulli	Superficial	Manuel Navarro Hernández	3	18,50	117.915.793	6.373.827	797
14	45	Lanco	Subterráneo	Luz Carmen Uribe Montero	4	24,3	243.159.689	10.006.572	786
15	77	Los Lagos	Superficial	Luz Díaz Huisca	3	24,60	227.443.484	9.245.670	784
16	74	Los Lagos	Superficial	Ramon Rebolledo Muller	4	24,60	251.694.745	10.231.494	784
17	6	Río Bueno	Subterráneo	Carlos Santibáñez	7	9,04	117.276.944	12.973.113	775
18	12	Río Bueno	Superficial	Mónica Catalán	5	13,64	143.757.601	10.539.414	771
19	67	Paillico	Subterráneo	Eliana Gatica	3	24,70	257.513.307	10.426.484	770
20	26	Mariquina	Subterráneo	Eliana Rapiman Castro	6	12,5	154.981.726	12.398.538	769
21	48	Lanco	Superficial	Fermín Rosas Escalona	2	11,80	65.141.331	5.520.452	765
22	47	Lanco	Subterráneo	Verónica Peña Becerra	3	18,3	177.296.176	9.688.316	764
23	73	Panguipulli	Superficial	Marcela Rodríguez Melo	2	13,00	94.602.065	7.277.082	759
24	94	Río Bueno	Superficial	Hilda Gualaman	5	23,87	312.674.342	13.099.051	758
25	97	Río Bueno	Superficial	Alicia Rosas Roco	3	24,42	280.248.737	11.474.083	756
26	2	Río Bueno	Subterráneo	Jorge Cáceres	4	23,82	296.472.432	12.446.366	754
27	10	Río Bueno	Superficial	Marcelo Gatica	7	20,54	318.113.594	15.487.517	753
28	55	Río Bueno	Superficial	Miguel Perona	4	24,40	312.526.858	12.808.478	750
29	70	Máfil	Subterráneo	Domingo Ramírez Mondaca	2	24	268.146.557	11.172.773	748
30	34	Panguipulli	Subterráneo	Susana Vásquez Navarro	4	13,6	167.273.281	12.299.506	748
31	60	Río Bueno	Subterráneo	Francisco Flores	3	18,87	218.218.040	11.564.284	747
32	39	Mariquina	Subterráneo	Eduardo Agüero Bustamante	4	10,3	123.991.466	12.038.006	746

Prioridad	Proy.	Comuna	Fuente	Nombre Contacto	Nº Benef.	Superf. riego [Ha]	Costo total [\$(*)	Costo / Ha	Puntaje Total
33	52	Mariquina	Subterráneo	María Isabel Vásquez	3	10,47	105.094.591	10.037.688	745
34	72	Panguipulli	Subterráneo	Marcela Rodríguez Melo	2	23,1	264.055.628	11.430.980	743
35	42	Panguipulli	Subterráneo	Marcela Rodríguez Melo	2	24,3	289.903.078	11.930.168	739
36	28	Mariquina	Subterráneo	Miguel Llancaman Paillal	3	12,4	145.370.437	11.723.422	738
37	27	Mariquina	Subterráneo	Rosa Lefihuala Huincatripay	5	3,85	76.225.486	19.798.827	735
38	23	Mariquina	Subterráneo	María Filun Seron	5	3,16	67.169.478	21.256.164	735
39	51	Mariquina	Subterráneo	Jorge Tranaman	2	12,67	142.413.685	11.240.228	731
40	20	Mariquina	Subterráneo	Nuri Mayorga Filgueira	5	2,31	62.828.175	27.198.344	731
41	30	Mariquina	Subterráneo	Ricardo Ohme Biggemann	1	24,3	284.425.074	11.704.736	730
42	49	Futroneo	Superficial	Yolanda Silva Cerna	2	24,60	310.620.473	12.626.849	730
43	8	La Unión	Subterráneo	Gladys Contreras	3	12,73	166.268.757	13.061.175	730
44	71	Máfil	Subterráneo	Rudy Berkhoff Vallejos	4	9,9	148.809.927	15.031.306	730
45	66	Río Bueno	Subterráneo	M. Eugenia Fuentes	3	12,27	161.167.792	13.135.109	729
46	16	Mariquina	Subterráneo	Marcela Pangui Andrade	3	8,5	109.988.380	12.939.809	729
47	21	Mariquina	Subterráneo	Carmen Filgueira Vergara	5	9,4	167.707.372	17.841.210	727
48	56	Río Bueno	Superficial	José Delgado	2	22,22	289.109.605	13.011.233	724
49	38	Mariquina	Subterráneo	Orlando Navarro Arias	4	3,6	72.739.962	20.205.545	724
50	96	Río Bueno	Superficial	Erwin Rolando Millaquipay	6	1,00	81.043.464 (**)	81.043.464	724
51	53	Mariquina	Subterráneo	Juan Escares	2	13,53	168.393.823	12.445.959	723
52	46	Panguipulli	Subterráneo	Luis Miguel Llancafilo Caquilpan	4	12,7	201.166.741	15.839.901	723
53	78	Paillaco	Superficial	Jorge Gatica Navarrete	2	24,60	327.208.584	13.301.162	721
54	54	Río Bueno	Superficial	Mario López	2	24,56	334.504.461	13.620.443	717
55	82	Paillaco	Superficial	Andrés Águila Silva	2	4,00	48.095.259	12.023.815	717
56	50	Mariquina	Superficial	Sra. Prosperina	2	1,37	16.230.767	11.847.275	715
57	32	Máfil	Superficial	Mauricio Sánchez Sánchez	2	12,80	176.850.353	13.816.434	714
58	18	Mariquina	Subterráneo	Mireya Soto Ávila	3	2,4	51.352.910	21.397.046	714
59	25	Mariquina	Subterráneo	Modesta Osses Bocaz	3	2,7	58.026.776	21.491.398	714
60	31	Mariquina	Subterráneo	Ana Pangui Andrade	2	3,7	51.926.178	14.034.102	713
61	9	Máfil	Subterráneo	Jaime Raipan	3	24,25	358.415.658	14.777.894	713
62	95	Río Bueno	Superficial	Mirtala Catalina Hott Solis	4	0,50	51.650.307 (**)	103.300.613	713
63	1	Mariquina	Superficial	Digna Manquecoy	2	1,43	21.851.722	15.280.924	712
64	59	Río Bueno	Subterráneo	Ricardo Vásquez	3	23,89	358.553.497	15.009.775	711
65	15	Mariquina	Superficial	Noelia Llanquiman	2	1,56	28.952.996	18.559.613	709

Prioridad	Proy.	Comuna	Fuente	Nombre Contacto	Nº Benef.	Superf. riego [Ha]	Costo total [\$(*)	Costo / Ha	Puntaje Total
66	80	Paillaco	Superficial	Oscar Seguel Norambuena	2	23,40	333.772.528	14.263.783	709
67	3	Paillaco	Subterráneo	Víctor Fernández	2	24,68	353.118.428	14.305.559	709
68	36	Mariquina	Subterráneo	Tito Manquecoy Huanquil	2	4,75	82.700.892	17.410.714	705
69	90	Río Bueno	Superficial	Irma Oporto Loncomilla	3	24,23	373.823.165	15.425.566	705
70	29	Mariquina	Subterráneo	Sonia Martínez Macaya	2	5,2	90.512.137	17.406.180	704
71	14	Río Bueno	Superficial	Sergio Ojeda	3	11,00	191.055.514	17.368.683	704
72	41	Panguipulli	Subterráneo	Susana Catalán Anchiu	3	2,24	70.158.624	31.320.814	703
73	19	Mariquina	Subterráneo	Gonzalo Hidalgo Inzunza	2	3,9	74.034.432	18.983.188	702
74	99	Río Bueno	Superficial	Ana Momberg	3	0,30	46.381.964 (**)	154.606.546	702
75	33	Mariquina	Subterráneo	María Navarro Sepulveda	2	24,6	365.667.330	14.864.526	701
76	35	Panguipulli	Subterráneo	Marcela Rodríguez Melo	2	24,5	364.272.943	14.868.283	701
77	37	Mariquina	Subterráneo	Carolina Manquecheo Orellana	2	2,55	61.264.906	24.025.453	700
78	57	Río Bueno	Subterráneo	Juan Becker	3	24,46	386.018.551	15.781.948	700
79	13	Río Bueno	Superficial	Luis Queulo	2	9,62	160.060.273	16.638.282	699
80	5	Río Bueno	Superficial	Noelia Oporto	3	24,49	389.169.858	15.890.646	699
81	24	Mariquina	Subterráneo	Alicia Curinao Chaipul	2	1,7	53.641.292	31.553.701	697
82	85	Máfil	Superficial	Francisco Sánchez Sánchez	2	8,00	140.828.545	17.603.568	697
83	58	Río Bueno	Subterráneo	Edmundo Cortes	4	24,36	416.281.189	17.091.595	696
84	79	Paillaco	Superficial	Viviana Jaramillo Cadagan	3	23,50	383.815.762	16.332.586	695
85	22	Mariquina	Subterráneo	Héctor Briones Jaramillo	2	0,3	39.769.796	132.565.986	694
86	98	Mariquina	Superficial	María Teresa Mellado Novoa	2	0,10	37.539.448 (**)	375.394.476	694
87	91	Río Bueno	Superficial	María Momberg o Ariel Meza (espos)	3	0,70	67.721.399 (**)	96.744.855	694
88	81	Máfil	Superficial	Elisabeth Sánchez Matus	2	13,50	226.738.842	16.795.470	693
89	17	Futroneo	Superficial	Yolanda Silva Cerna	4	24,60	429.472.470	17.458.231	691
90	11	Río Bueno	Superficial	Elena Pustela	1	2,47	55.943.029	22.649.000	690
91	44	Río Bueno	Subterráneo	Elicer Segundo Vásquez Mancilla	2	5,3	121.276.743	22.882.404	689
92	7	Río Bueno	Subterráneo	Jenny González	1	3,21	71.654.767	22.322.357	687
93	63	Río Bueno	Subterráneo	Luis Castro	2	24,30	400.197.024	16.467.658	681
94	43	Río Bueno	Subterráneo	José Resma Montecino	1	5,9	121.996.028	20.677.293	680
95	62	Río Bueno	Subterráneo	Elisa Queblo	3	7,71	193.970.200	25.158.262	679
96	64	Río Bueno	Subterráneo	José Alberto Neira	3	18,20	347.316.736	19.083.337	675
97	65	Río Bueno	Subterráneo	Gerardo Carrasco	4	24,20	459.531.770	18.985.150	672

Prioridad	Proy.	Comuna	Fuente	Nombre Contacto	Nº Benef.	Superf. riego [Ha]	Costo total [\$/ (*)	Costo / Ha	Puntaje Total
98	40	Panguipulli	Subterráneo	Aliro Catalán García	2	24,4	424.513.192	17.398.082	668
99	88	Río Bueno	Superficial	Mónica Momberg Corona	3	5,00	228.433.875 (**)	45.686.775	641
100	61	Río Bueno	Subterráneo	Patricio Catalán	3	15,91	442.400.516	27.806.444	609

(\*) Valores no incluyen IVA.

(\*\*) RE: Proyecto de riego estacional.

Fuente: Elaboración propia.

## 9. USO DE ENERGIAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES

Desde el punto de vista del uso de las energías renovables no convencionales para alimentar los sistemas de riego considerados, se han analizado dos opciones, una alimentada por medio de energía eólica y otra alimentada por generación fotovoltaica.

### 9.1. Generación eólica

En el caso de la energía eólica, se tiene que no es factible su implementación, lo anterior debido a que los fuertes vientos ocurren en época de invierno y en verano los vientos disminuyen en forma apreciable, siendo justamente en esta época que se utilizarán las bombas para los sistemas de riego.

### 9.2. Generación fotovoltaica

Desde el punto de vista de la generación fotovoltaica, se tiene que, si es factible su implementación, con costos variables dependiendo de las características del sistema a alimentar.

Para cada proyecto se obtiene con el Explorador Solar la generación de energía para un panel de 330 [W] considerando una optimización anual de inclinación y azimut, pero para el caso de riego directo (utilización de paneles durante el verano) la inclinación se disminuye en  $-10^\circ$  y en el caso del riego estacional (utilización de paneles con mayor demanda durante el invierno) la inclinación se aumenta en  $10^\circ$ , esto con el objetivo de maximizar la generación fotovoltaica para los meses de verano o invierno según sea el caso. Los datos obtenidos del Explorador Solar son obtenidos por mes y hora.

La información generada se procesa de distinta manera según sea el caso de proyecto On Grid o proyecto Off Grid. Se definirán proyectos On Grid u Off Grid según los siguientes escenarios:

- On Grid: Serán On Grid los proyectos con potencia menor a 5kW y que se encuentren a menos de 200 metros de la red eléctrica (red trifásica para bombas trifásicas y monofásicas o red monofásica para bombas monofásicas).
- Off Grid: Serán Off Grid los proyectos con potencia mayor a 5kW y los proyectos menores a 5kW pero que se encuentran a más de 200 metros de la red eléctrica.

La frecuencia de partida de las bombas se define en 50 Hz para el riego directo durante el verano y 35 Hz para el riego estacional durante el invierno.

De esta manera, a continuación, se presenta un resumen de los proyectos generados por medio de energía fotovoltaica y sus respectivos componentes.

**Tabla 9-1 Resumen proyectos fotovoltaicos**

Proyecto	Comuna	Potencia mecánica P2 (kW)	Potencia eléctrica P1 (kW)	Tipo de Conexión	Cantidad paneles	Costo proyecto fotovoltaico (\$) (*)
1	Mariquina	0,37	0,64	On Grid	4	8.933.263
2	Río Bueno	42,00	48,78	Off Grid	504	214.853.802
3	Paillaco	52,00	59,70	Off Grid	609	264.813.547
4	Mariquina	11,18	15,24	Off Grid	129	75.615.320
5	Río Bueno	55,00	67,9	Off Grid	703	293.304.503
6	Río Bueno	9,00	11,19	Off Grid	115	58.453.466
7	Río Bueno	4,50	5,88	Off Grid	61	38.354.810
8	La Unión	18,00	21,56	Off Grid	224	113.753.188
9	Máfil	60,00	68,34	Off Grid	574	252.956.702
10	Río Bueno	37,30	45,03	Off Grid	472	213.094.901
11	Río Bueno	5,59	8,52	Off Grid	88	44.610.811
12	Río Bueno	14,91	20,44	Off Grid	203	110.850.786
13	Río Bueno	18,64	23,90	Off Grid	246	121.051.093
14	Río Bueno	19,02	28,75	Off Grid	296	140.955.445
15	Mariquina	0,75	1,13	On Grid	4	12.128.943
16	Mariquina	9,00	11,09	Off Grid	136	64.184.980
17	Futrono	75,00	87,30	Off Grid	848	342.425.718
18	Mariquina	3,70	4,86	On Grid	10	23.498.186
19	Mariquina	4,50	5,92	Off Grid	70	40.523.408
20	Mariquina	2,20	2,93	Off Grid	32	25.907.566
21	Mariquina	11,00	13,74	Off Grid	168	112.195.267
22	Mariquina	0,37	0,56	On Grid	4	15.873.714
23	Mariquina	3,70	4,86	Off Grid	52	31.445.104
24	Mariquina	2,20	2,93	Off Grid	32	25.907.566
25	Mariquina	3,00	4,00	Off Grid	43	28.396.201
26	Mariquina	16,50	20,11	Off Grid	217	90.920.862
27	Mariquina	4,50	5,92	Off Grid	70	40.362.656
28	Mariquina	14,50	17,79	Off Grid	185	94.378.322
29	Mariquina	6,00	7,73	Off Grid	89	50.697.086
30	Mariquina	34,00	40,81	Off Grid	440	199.433.389
31	Mariquina	3,00	4,00	On Grid	8	18.459.405
32	Máfil	22,00	28,41	Off Grid	253	123.422.461
33	Mariquina	54,00	62,45	Off Grid	625	270.736.106
34	Panguipulli	15,50	18,76	Off Grid	221	112.677.603
35	Panguipulli	52,00	59,69	Off Grid	613	266.195.977
36	Mariquina	5,50	7,08	Off Grid	88	46.415.511
37	Mariquina	3,70	4,86	On Grid	10	27.054.100
38	Mariquina	3,70	4,86	Off Grid	51	34.960.300

Proyecto	Comuna	Potencia mecánica P2 (kW)	Potencia eléctrica P1 (kW)	Tipo de Conexión	Cantidad paneles	Costo proyecto fotovoltaico (\$) (*)
39	Mariquina	9,50	11,76	Off Grid	140	71.801.863
40	Panguipulli	66,00	75,38	Off Grid	803	331.050.313
41	Panguipulli	3,00	4,00	Off Grid	43	31.205.198
42	Panguipulli	38,00	43,88	Off Grid	457	205.310.996
43	Río Bueno	9,50	11,76	Off Grid	174	78.440.719
44	Río Bueno	9,50	11,76	Off Grid	172	77.763.185
45	Lanco	28,00	33,05	Off Grid	376	168.374.481
46	Panguipulli	23,00	27,02	Off Grid	306	144.633.429
47	Lanco	18,00	21,65	Off Grid	246	113.003.340
48	Lanco	4,00	6,93	Off Grid	56	35.464.102
49	Futrono	37,00	45,03	Off Grid	436	199.759.208
50	Mariquina	0,75	1,13	On Grid	4	9.956.372
51	Mariquina	14,50	17,81	Off Grid	198	99.922.374
52	Mariquina	10,50	13,03	Off Grid	114	58.080.496
53	Mariquina	15,50	18,86	Off Grid	226	116.147.359
54	Río Bueno	37,30	45,03	Off Grid	474	214.432.053
55	Río Bueno	37,30	45,03	Off Grid	474	204.024.740
56	Río Bueno	37,30	45,03	Off Grid	474	204.024.740
57	Río Bueno	58,00	66,06	Off Grid	681	292.964.433
58	Río Bueno	64,00	72,98	Off Grid	750	316.339.356
59	Río Bueno	48,00	55,05	Off Grid	568	250.930.940
60	Río Bueno	25,00	29,59	Off Grid	311	146.354.626
61	Río Bueno	66,00	75,43	Off Grid	764	324.203.311
62	Río Bueno	23,00	27,15	Off Grid	275	134.186.376
63	Río Bueno	60,00	68,34	Off Grid	699	299.075.920
64	Río Bueno	48,00	55,05	Off Grid	545	243.200.864
65	Río Bueno	72,00	82,38	Off Grid	815	341.466.747
66	Río Bueno	14,50	17,81	Off Grid	183	91.702.062
67	Paillaco	33,00	39,43	Off Grid	387	175.224.903
68	Máfil	14,92	20,09	Off Grid	171	89.843.534
69	Máfil	11,19	15,24	Off Grid	130	75.954.087
70	Máfil	32,00	38,09	Off Grid	421	186.722.460
71	Máfil	13,50	16,64	Off Grid	181	91.004.007
72	Panguipulli	30,00	35,55	Off Grid	415	180.258.688
73	Panguipulli	7,50	11,43	Off Grid	93	63.419.708
74	Los Lagos	22,00	27,02	Off Grid	237	118.002.190
75	Máfil	22,00	27,02	Off Grid	225	108.136.952
76	Los Lagos	11,00	15,24	Off Grid	152	83.406.961
77	Los Lagos	22,00	27,02	Off Grid	264	127.148.899
78	Paillaco	30,00	36,72	Off Grid	369	199.759.208

Proyecto	Comuna	Potencia mecánica P2 (kW)	Potencia eléctrica P1 (kW)	Tipo de Conexión	Cantidad paneles	Costo proyecto fotovoltaico (\$) (*)
79	Paillaco	45,00	54,73	Off Grid	537	235.114.756
80	Paillaco	37,00	45,03	Off Grid	445	202.808.111
81	Máfil	30,00	36,72	Off Grid	310	157.074.566
82	Paillaco	2,20	3,95	Off Grid	39	29.705.063
83	Panguipulli	11,00	15,24	Off Grid	127	74.937.786
84	Panguipulli	11,00	15,24	Off Grid	128	75.276.553
85	Máfil	15,00	20,44	Off Grid	189	106.108.048
86	Máfil	11,19	15,24	Off Grid	130	75.954.087
87	Máfil	11,19	15,24	Off Grid	130	75.954.087
88	Río Bueno	1,12	1,43	On Grid	13	19.174.826
89	Río Bueno	11,19	15,24	Off Grid	239	112.879.690
90	Río Bueno	37,30	45,03	Off Grid	677	261.259.636
91	Río Bueno	0,75	1,13	On Grid	4	17.337.993
92	Río Bueno	11,19	15,24	Off Grid	152	83.406.961
93	Río Bueno	44,80	54,73	Off Grid	239	112.879.690
94	Río Bueno	22,40	27,02	Off Grid	563	222.640.198
95	Río Bueno	0,75	1,31	On Grid	4	16.125.923
96	Río Bueno	1,12	1,77	On Grid	5	19.262.776
97	Río Bueno	22,40	27,02	Off Grid	449	184.020.760
98	Mariquina	0,75	1,31	On Grid	4	15.566.306
99	Río Bueno	0,45	0,78	On Grid	4	16.685.540
100	Río Bueno	11,19	15,24	Off Grid	239	112.879.690

(\*) Valores no incluyen IVA.

Fuente: Elaboración propia.

## 10. DERECHOS DE APROVECHAMIENTO DE AGUAS

Como se ha mencionado con anterioridad, uno de los principales problemas presentes en la región tiene relación con la disponibilidad de derechos de agua superficiales en las zonas de los proyectos.

Desde el punto de vista de los derechos de agua otorgados en la región, la mayoría de ellos se orientan hacia la generación hidroeléctrica, situación que no ha afectado el área de forma importante ya que la mayoría de los proyectos no se han materializado, y en forma adicional la mayoría de estos derechos son de tipo no consuntivo. Pero esta situación afecta la no disponibilidad legal del recurso superficial lo que impide la materialización de proyectos que requieren contar con sus derechos constituidos para acceder a determinados programas estatales y privados.

Considerando lo anterior, en caso de querer ejecutarse un proyecto del tipo superficial, será necesaria su disponibilidad legal de derecho de agua. Al efectuar el análisis de estos antecedentes, se ha llegado a la conclusión que ninguno de los posibles beneficiarios de los proyectos aquí elaborados posee derechos de aprovechamiento de aguas, situación generalizada en los pequeños regantes de la zona, cuyos cultivos son generalmente de supervivencia y de secano.

Producto de esta situación, es que en este estudio se ha dado inicio a la solicitud de los derechos de agua superficiales para cada uno de los proyectos analizados y de los cuales los beneficiarios estaban interesados en dar inicio a dicho trámite. De esta manera, en este estudio se ha llegado hasta la etapa de dar respuesta a las oposiciones que han salido en la primera parte del proceso.

Es necesario destacar que del análisis técnico-hidrológico efectuado en la consultoría indicó que existen 13 proyectos que cuentan con factibilidad hidrológica para solicitar derechos permanentes. El resto de los proyectos deben considerar derechos eventuales. Según lo indicado por la CNR todas las solicitudes de aguas se han efectuado como derechos permanentes y posteriormente la DGA establecerá el tipo de derecho otorgará. Este aspecto puede ser relevante para generar una oposición a la solicitud.

En el caso de los derechos de agua del estudio y a solicitud de la CNR, se ha efectuado una solicitud de derechos de agua a la totalidad de los proyectos de aguas superficiales, independiente de que el estudio hidrológico realizado indicará su no disponibilidad. El objetivo de lo anterior es efectuar las solicitudes a los regantes y posteriormente esperar que la DGA sea quien dirima sobre su disponibilidad, incorporando la posibilidad de obtención de derechos sobre aguas del tipo eventuales.

Sobre la base de lo anterior, a continuación, se presenta el listado con las solicitudes de derechos de aprovechamiento de aguas efectuada para la zona en estudio.

**Tabla 10-1 Resumen de solicitudes de derechos de agua presentados**

Nombre proyecto	Nombre (s) completo (s)	Comuna	Nombre cauce	Caudal (L/s)	Punto captación UTM			Carta IGM	
					Norte	Este	Huso		
1_LR_SUP_MAR	Digna Manquecoi Pérez	Mariquina	Estero Dollinco	2,95	5.622.604	683.260	18	G109	San José de la Mariquina
	Mirta Manquecoi Pérez								
4_LR_SUP_MAR	Segundo Monsalvez Salazar	Mariquina	Estero Quilhuen	40,4	5.619.505	671.154	18	G108	Pelchuquin
	Tristan Bernardo Inzunza Cardemil								
5_LR_SUP_RB	René Jermán Molina Fuentes	Río Bueno	Rio Chaichaiguen	49,5	5.520.849	704.544	18	H015	Iгнаo
	Hugo Oporto Oporto								
	Mirtha Palma Bahamonde								
10_LR_SUP_RB	Marcelo Gatica Delgado	Río Bueno	Rio Currileufu	41,58	5.518.698	684.208	18	H014	Río Bueno
11_LR_SUP_RB	Elena Rosa Pustela Garcés	Río Bueno	Rio Chirre	5	5.516.641	683.474	18	H014	Río Bueno
12_LR_SUP_RB	Orlando Alberto Ruiz Millaquipay	Río Bueno	Rio Pilmaquén	27,61	5.500.753	696.561	18	H025	Entre Lagos
	Julio Cárdenas Álvarez								
13_LR_SUP_RB	Daniel Alejandro Cumillanca Pailapan	Río Bueno	Rio Chirre	19,44	5.510.010	690.113	18	H024	Agua Buena
	Luis Belarmino Queulo Hernandez								
14_LR_SUP_RB	Sergio Ojeda Vargas	Río Bueno	Rio Chirre	22,25	5.510.010	690.113	18	H024	Agua Buena
	Carlos Delgado Cortez								
	Luis Leonardo Delgado Cortez								
15_LR_SUP_MAR	Noelia Llanquimán Banda	Mariquina	Estero Dollinco	3,2	5.622.099	681.222	18	G109	San José de la Mariquina
	Cristian Bernabé Barrera Parra								
17_LR_SUP_FUT	Yolanda Milipza Silva Cerna	Futrono	Estero La Naranja	49,46	5.566.411	710.096	18	H005	Río Llollehue
	Mauricio Alejandro Guzmán Fuentealba								
	Rina Jimena Guzmán Fuentealba								
32_LR_SUP_MAF	Mauricio Roberto Sánchez Sánchez	Máfil	Estero Pilpeo	31,54	5.599.669	692.754	18	G109	San José de la Mariquina
	Ricardo Iván Sánchez Sanchéz								
48_LR_SUP_LAN	Fermín Rozas Escalona	Lanco	Río Cruces	28,83	5.632.999	691.117	18	G100	Lanco
	Adolfo Miranda Cortés								
49_LR_SUP_FUT	Yolanda Milipza Silva Cerna	Futrono	Estero Huite	49,46	5.568.685	709.759	18	H005	Río Llollehue
50_LR_SUP_MAR	Deisy Alarcón Riquelme	Mariquina	Estero Dollinco	2,81	5.622.021	681.107	18	G109	San José de la Mariquina
	Ernesto Pacheco Flores								
54_LR_SUP_RB	Amado Mario López Carmona	Río Bueno	Rio Quilihue	49,61	5.518.076	688.359	18	H014	Río Bueno
55_LR_SUP_RB	Miguel Perona Barahona	Río Bueno	Rio Quilihue	49,28	5.517.954	688.110	18	H014	Río Bueno
56_LR_SUP_RB	José Delgado Villanueva	Río Bueno	Rio Quilihue	44,86	5.518.803	687.044	18	H014	Río Bueno

Nombre proyecto	Nombre (s) completo (s)	Comuna	Nombre cauce	Caudal (L/s)	Punto captación UTM			Carta IGM	
					Norte	Este	Huso		
	Amado Mario López Carmona								
68_LR_SUP_MAF	Jorge Contreras Molina Eudaldo Quezada Rivera	Máfil	Río Ñaue	49,27	5.606.083	675.278	18	G109	San José de la Mariquina
69_LR_SUP_MAF	Sergio Gutiérrez Arriagada Lucía Escauriza Salgado Atilio Martínez Peña Claudio Cabrera Muñoz	Máfil	Río Ñaue	49,74	5.604.816	682.314	18	G109	San José de la Mariquina
73_LR_SUP_PAN	Marcela Del Carmen Rodríguez Melo María Estelia Melo Jofré	Panguipulli	Estero Mitrentue	26,28	5.612.353	728.333	18	G111	Panguipulli
74_LR_SUP_LAG	Ramón Federico Rebolledo Müller Tulio José Barra Zambrano José Omar López Montenegro	Los Lagos	Estero Cuni	49,64	5.587.316	688.847	18	G119	Los Lagos
75_LR_SUP_MAF	Jaime Raipan Carrasco Antonio Loncomilla Reipang	Máfil	Estero Calabozo	49,68	5.603.203	675.203	18	G109	San José de la Mariquina
76_LR_SUP_LAG	Víctor Hernández Espinoza Arnoldo Valenzuela Jara	Los Lagos	Estero Sin Nombre, afluente estero Pompongo	47,84	5.575.612	705.102	18	G120	Folilco
77_LR_SUP_LAG	Luz Marina Díaz Huisca Victorino Segundo Ávila Morales María Eva Yud Catalán	Los Lagos	Estero Sin Nombre, afluente estero Pompongo	49,72	5.574.189	705.625	18	G120	Folilco
78_LR_SUP_PAI	Jorge Hernán Gatica Navarrete Arturo Fernando Quil Aburto	Paillaco	Estero El Salto	49,68	5.556.826	691.176	18	H004	Paillaco
79_LR_SUP_PAI	Viviana Del Carmen Jaramillo Cadagan	Paillaco	Río Llollehue	47,48	5.558.794	691.415	18	H004	Paillaco
80_LR_SUP_PAI	Óscar José Seguel Norambuena	Paillaco	Río Llollehue	47,27	5.558.794	691.415	18	H004	Paillaco
81_LR_SUP_MAF	Elizabeth Del Carmen Sánchez Matus Justo Andrés Sánchez Sánchez	Máfil	Estero Pilpeo	27,29	5.600.583	693.424	18	G110	Malalhue
82_LR_SUP_PAI	Andrés Enrique Águila Silva Raúl Flores Díaz	Paillaco	Río Llollehue	8,14	5.558.794	691.415	18	H004	Paillaco
83_LR_SUP_PAN	Manuel Jesús Navarro Hernández Alejandra Andrea Navarro Hernández	Panguipulli	Estero Mañedehue	11,52	5.615.032	729.372	18	G111	Panguipulli
84_LR_SUP_PAN	Teófilo Ignacio Huaquipan Guarda		Río Zahuil	45,43	5.611.987	740.650	18	G112	Pullingue

Nombre proyecto	Nombre (s) completo (s)	Comuna	Nombre cauce	Caudal (L/s)	Punto captación UTM			Carta IGM	
					Norte	Este	Huso		
	Sigisfredo Antonio Huaquipan Aillapan	Panguipulli							
85_LR_SUP_MAF	Francisco Javier Sánchez Sánchez Regina Orieta Sánchez Sánchez	Máfil	Estero Pilpeo	16,16	5.599.918	693.091	18	G110	Malalhue
86_LR_SUP_MAF	Norma Cárdenas Martínez	Máfil	Rio Mafil	49,61	5.599.891	682.644	18	G109	San José de la Mariquina
	Cecilia Hermosilla Vega								
	Deisi Catricheo Cárdenas								
87_LR_SUP_MAF	Norma Bastidas Peña Edith Sanhueza Chavez	Máfil	Rio Mafil	49,76	5.600.983	680.788	18	G109	San José de la Mariquina
88_LR_SUP_RB	Mónica Momberg Corona Normal Villa Blas	Río Bueno	Estero Paillahue	10,12	5.525.965	700.656	18	H015	Ignao
89_LR_SUP_RB	Ramiro Quilempan H. Elicia Mujica Borquez	Río Bueno	Estero Paillahue	49,72	5.525.856	699.360	18	H015	Ignao
90_LR_SUP_RB	Héctor Vidal Pardo Silvia Oporto Loncomilla	Río Bueno	Rio Chaichauguen	48,68	5.520.474	705.754	18	H015	Ignao
91_LR_SUP_RB	María Momberg Corona	Río Bueno	Estero Paillahue	1,44	5.525.802	699.918	18	H015	Ignao
92_LR_SUP_RB	Juan Ricardo Olivares Hermosilla Sergio Ruiz Corona	Río Bueno	Estero Paillahue	49,73	5.526.474	701.518	18	H015	Ignao
94_LR_SUP_RB	Eliana Gualaman Catalán	Río Bueno	Río Chirre	48,17	5.510.014	690.121	18	H024	Agua Buena
95_LR_SUP_RB	Mirtala Catalina Hott Solís	Río Bueno	Estero Lumaco	1,08	5.525.948	694.202	18	H015	Ignao
96_LR_SUP_RB	Erwin Rolando Millaquipay Cortés Eliana Cecilia Millaquipay Erazos Carmen Ernestina Millaquipay Cortés	Río Bueno	Estero Treguaco	2,09	5.502.338	696.586	18	H025	Entre Lagos
97_LR_SUP_RB	Alicia Rosas Roco Erico Gonzalo Vergara Vergara	Río Bueno	Estero Quebrada Honda	49,29	5.525.122	703.075	18	H015	Ignao
98_LR_SUP_MAR	María Teresa Mellado Novoa Lucía Novoa Ríos	Mariquina	Estero Dollinco	0,25	5.622.257	681.491	18	G109	San José de la Mariquina
99_LR_SUP_RB	Ana Momberg Corona	Río Bueno	Estero Paillahue	0,65	5.525.812	699.731	18	H015	Ignao
100_LR_SUP_RB	Yesica Paola Mayorga Momberg	Río Bueno	Estero Paillahue	49,51	5.526.020	700.756	18	H015	Ignao

Fuente: Elaboración propia.

Con respecto al proceso de solicitud de derechos de aguas para los proyectos superficiales de este estudio, a continuación, se presenta un breve resumen de los pasos que conlleva dicho proceso:

**i. Ingreso Solicitud DAA**

Donde: Oficina de partes de la DGA Provincial o Gobernación Provincial si no existe oficina de la DGA.

**ii. Publicación en medios de comunicación**

Donde: Diario Oficial, Diario de la región metropolitana, diario provincial o capital regional y alguna radioemisora del sector.

Cuando: Dentro de un plazo máximo de 30 días hábiles desde la fecha de ingreso de la solicitud.

**iii. Entrega a DGA documentos de difusión**

Donde: Oficina de partes DGA provincial o Gobernación provincial si no existe oficina DGA.

Cuando: Plazo de 15 días contados desde la fecha de la última publicación y/o radiodifusión.

**iv. Entrega Certificado de No Oposición u Oposición**

Donde: Oficina de partes DGA provincial o Gobernación provincial si no existe oficina DGA.

Cuando: Plazo de 30 días contados desde la fecha de la última publicación y/o radiodifusión.

**v. Visita a Terreno por parte de la DGA.**

Cuando: Plazo mínimo de entre 30 y 45 días contados desde la fecha de obtención del certificado de no oposición.

Valor: \$95.000 por solicitud considerando un recorrido de entre 301 y 400 km para la visita (ida y regreso sin pernoctar).

Fuente: Resolución DGA N°4.137 de fecha 27 de diciembre de 2011 que apruebe instrucciones para realizar visitas a terreno de la DGA.

En este caso, para las visitas a terreno se recomienda hacer una petición de parte de la CNR a la DGA, de rebaja de los valores en función de que en una visita se pueden recorrer varias solicitudes que se encuentran cercanas.

**vi. Análisis de Antecedentes y Resolución por parte de la DGA.**

Cuando: Plazo promedio por solicitud del orden de entre 1 y 2 años.

Fuente: Estos plazos promedios han sido obtenidos en base a los requerimientos de solicitudes de derechos de agua en la región de los ríos para la provincia de Ranco, en el sitio web de la DGA.

**vii. Inscripción en el Conservador de Bienes Raíces Correspondiente.**

Cuando: Una vez obtenida la Resolución de otorgamiento de los derechos de agua solicitados por parte de la DGA.

Valor: \$350.00 aproximadamente por solicitud inscrita en el Conservador de Bienes Raíces y en el Catastro Público de Aguas.

Fuente: Información obtenida de licitaciones efectuadas en el portal ChileCompra.

Es necesario indicar que, en caso de no responder una oposición, al final del proceso la DGA decidirá sobre la base de los antecedentes existentes si corresponde o no esta oposición y su afectación en la solicitud de derechos de aguas. La diferencia está en que, al efectuar una respuesta, se tiene la justificación inmediata ante la DGA de la solicitud desarrollada.

Desde el punto de vista de la solicitud de derechos de aprovechamiento de aguas, una vez pasada la etapa de obtención del certificado de no oposición, se tiene un proceso de entre 1 y 2 años para la resolución por parte de la DGA del otorgamiento de los derechos de agua.

Los costos de los trámites involucrados para cada derecho de agua, incluyéndose visita a terreno por parte de la DGA e inscripción en el CBR y CPA, son del orden de \$445.000 por solicitud. Considerando que el total de solicitudes de este estudio es de 46, se tiene un monto total requerido del orden de \$20.470.000.

Considerando que los agricultores han señalado que no cuentan con estos montos para proseguir con el trámite de las solicitudes de derechos de agua, se recomienda el conseguir financiamiento para su prosecución por medio de financiamiento con fondos regionales (GORE) de INDAP por medio del bono legal del Agua de la CNR con algún concurso especial. De igual manera, se recomienda efectuar las consultas con la DGA regional, para conseguir una rebaja en los montos de las visitas a terreno, sobre la base de que en una visita se pueden recorrer varias solicitudes (del orden de 4 en promedio por visita).

## 11. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Es necesario mencionar, que el objetivo principal de este estudio es contribuir a mejorar las condiciones de producción agrícola de los pequeños agricultores de la región de Los Ríos, a través de la generación de información básica en cuanto a disponibilidad de recursos hídricos y condiciones para el desarrollo agrícola y la elaboración de perfiles de proyectos de riego sustentables y con uso de Energías Renovables No Convencionales (ERNC).

Sobre la base de lo anterior, en este estudio se han planteado proyectos de riego para la pequeña agricultura en forma asociativa tanto con recursos subterráneos como superficiales y operados con sistemas fotovoltaicos de bajos costos de operación.

En marco de lo anterior, a continuación, se presentan las principales conclusiones y recomendaciones obtenidas.

### 11.1. Conclusiones

1. Para la región de Los Ríos en estudio, se tiene que las principales problemáticas existentes para el desarrollo de la agricultura a nivel de pequeños usuarios, tienen relación con lo siguiente:
  - a) Disminución de los recursos hídricos.  
Producto del cambio climático y de la disminución de los eventos de lluvias, se tiene que en la zona se ha producido una disminución de los recursos hídricos disponibles en régimen natural en la época de verano, lo que afecta de manera importante el desarrollo agrícola en aquellas zonas de secano. Lo anterior se ve agravado por la falta de infraestructura de regulación de aguas en la zona.
  - b) Falta de disponibilidad legal de recursos hídricos superficiales.  
En la zona en estudio existe una gran cantidad de derechos de agua del tipo consuntivo, permanente y continuo solicitados, al igual que derechos de agua del tipo no consuntivo, permanentes y continuos. Esta gran cantidad de derechos de agua se encuentra solicitados sobre la base de proyectos que no se han desarrollado (sobre todo en el tipo no consuntivo vinculados a proyectos hidroeléctricos). Producto de lo anterior esta situación afecta la disponibilidad legal del recurso superficial, lo que impide la ejecución de proyectos de desarrollo agrícola en la zona.
  - c) Falta de asociatividad entre regantes.  
Otro problema detectado en la zona en estudio tiene relación con la falta de comunicación y de confianza entre regantes vecinos, lo que dificulta el desarrollo de proyectos de riego del tipo asociativo, lo anterior debido a que no desean asociarse con sus vecinos inmediatos.

- d) Costos elevados del aprovechamiento de aguas subterráneas.  
Desde el punto de vista del aprovechamiento de aguas subterráneas, se requiere de una fuerte inversión inicial y riesgo por parte de los agricultores, lo que en la práctica se constituye en una barrera de entrada, dado que para tramitar los derechos de aguas asociados al proyecto es necesario al menos el alumbramiento por cuenta del usuario. A ello se suma el costo elevado de operación de los equipos.
  - e) Costos elevados de alimentación eléctrica.  
Para el desarrollo de proyectos de riego que estén involucrados con sistemas de bombeo e impulsión, se tiene que los elevados costos de la energía se transforman en una limitante para su ejecución, debido a la falta de recursos en la mayoría de los regantes para el pago de la operación de los sistemas.
  - f) Falta de capacitación en herramientas de financiamiento.  
En la zona estudiada se tiene que existe una falta de capacitación con respecto a las herramientas estatales existente de apoyo a la pequeña agricultura, junto con los beneficios que pueden ser logrados por los agricultores. Esta falta de conocimiento desarrolla desconfianzas por parte de los regantes para la incorporación de proyectos de riego.
2. En el área estudiada no presenta limitantes técnicas más allá de las que presenta la configuración topográfica del suelo, algunos sectores con mal drenaje y la disponibilidad del recurso hídrico. Es decir, se cuenta con disponibilidad de suelos para el desarrollo agrícola en la zona.
  3. Desde el punto de vista de los parámetros agroclimáticos, se destaca para el área estudiada, que son óptimos para una gran gama de cultivos, como algunos frutales de hoja caduca y berries. En cuanto a cultivos anuales y hortalizas, en esta zona es posible el cultivo de una amplia gama de especies, tales como trigo, papa, porotos, remolacha, lechuga y zanahorias, entre otros. Además, las praderas se adaptan favorablemente.
  4. Con relación a los suelos con Capacidad de Uso II y III en predios de hasta 12 HRB, en toda la región de Los Lagos, casi el 100% no presenta erosión, el 66% posee buen drenaje, el 82% clasifica con categoría de riego 2, el 73% posee aptitud frutal y el 31% posee aptitud agrícola 2, por lo que se concluye que es factible la incorporación de estos suelos en futuros proyectos de riego, tanto por la aptitud a todo tipo de cultivo, como por la posibilidad de ser regados sin necesidad de uso de especiales labores de conservación
  5. En relación al uso actual de los suelos, en condiciones de riego cultivan papa, poroto, huerta casera, haba, lechuga, zanahoria, hortalizas en invernadero y frambuesa. En secano, las especies de mayor

relevancia son trigo, papa, praderas y forrajeras, estas últimas destinadas a la alimentación de ganado bovino y ovino.

6. De acuerdo a los resultados de la encuesta, se puede concluir que en general los agricultores dan importancia al riego para la introducción de cultivos de mayor rentabilidad como frutales mayores y berries. En relación al riego de forrajeras, éste debiera ser considerado sólo desde el punto de vista de aumentar la productividad, con fines de concentrar la superficie destinada a la ganadería, de manera que la superficie que quede disponible sea orientada a especies de mayor rentabilidad. No obstante, siempre existirán agricultores que quieran mantenerse en el rubro, pero con mayor producción.
7. En relación al cambio climático, se concluye que hacia el año 2050 se produciría un aumento de las temperaturas, los días grados y de la evapotranspiración potencial. En contraposición, entre los parámetros que anotarían descensos figuran las horas frío, las heladas y las precipitaciones. Según lo anterior, algunas especies frutales que actualmente tienen una adaptación media a media-alta en el área de estudio, a futuro podría mejorar su adaptabilidad, al aumentar la cantidad de días-grado, disminuir el número de heladas como también ampliar el período libre de heladas.
8. Con el fin de dar solución a las problemáticas antes mencionadas, en este estudio se han levantado perfiles de proyectos para pequeños agricultores (Comunitarios o individuales), a través de la utilización de aguas superficiales o subterráneas, que impliquen además bajos costos operacionales que permitan su mantención en el tiempo. Con el fin de, en una primera etapa, comenzar el mejoramiento de las condiciones de producción agrícola de la zona, base del sustento de muchos pequeños agricultores.
9. Sobre la base de lo anterior, en este estudio se han desarrollado 47 proyectos de riego con captación de agua por recursos superficiales y 53 proyectos de riego con captación de recursos hídricos del tipo subterráneo. Estos proyectos son alimentados por medio de paneles fotovoltaicos y se ha incluido además un tranque de emergencia, el cual será el encargado de proveer de recurso hídrico en caso de falla del sistema de bombeo desde la captación.
10. Con respecto a los tipos de beneficiarios a considerar en cada proyecto, se ha considerado en su mayoría proyectos del tipo asociativo, destacando que solamente 3 de los 53 proyectos del tipo subterráneo son individuales y solo 1 de los 47 superficiales proyectados es del tipo individual.
11. En la tabla siguiente, se presenta un resumen con los tipos de proyectos perfilados con fuente del tipo superficial.

**Tabla 11-1 Resumen de Proyectos Perfilados con Fuente del Tipo Superficial**

Tipo Proyecto	Comuna	N° Perfiles	N° Mapuche	N° Mujer	N° Beneficiarios (*)	Superficie (Ha) (*)	Costo Total (\$) (*) (**)	Costo / Ha (*) (**)
Captación Superficial	Futroneo	2	0	2	3	24,60	370.046.472	15.042.540
	Lanco	1	0	0	2	11,80	65.141.331	5.520.452
	Los Lagos	3	1	1	3	24,57	207.726.918	8.452.150
	Máfil	8	2	2	3	19,65	171.016.799	10.214.567
	Mariquina	5	2	3	2	4,90	44.605.051	85.399.187
	Paillaco	4	1	1	2	18,88	273.223.033	13.980.336
	Panguipulli	3	1	1	3	17,97	124.655.574	6.952.816
	Río Bueno	21	1	11	4	15,79	207.043.331	32.774.583
<b>Total</b>		<b>47</b>	<b>8</b>	<b>21</b>	<b>3</b>	<b>16,54</b>	<b>187.964.755</b>	<b>28.398.308</b>

(\*) Corresponden a valores medios de la totalidad de perfiles desarrollados.

(\*\*) Valores no incluyen IVA.

Fuente: Elaboración propia.

Los costos antes descritos, incluyen los valores de los equipos fotovoltaicos, pero no la puesta en riego.

12. En la tabla siguiente, se presenta un resumen con los tipos de proyectos perfilados con fuente del tipo superficial.

**Tabla 11-2 Resumen de Proyectos Perfilados con Fuente del Tipo Subterránea**

Tipo Proyecto	Comuna	N° Perfiles	N° Mapuche	N° Mujer	N° Beneficiarios (*)	Superficie (Ha) (*)	Costo Total (\$) (*) (**)	Costo / Ha (*) (**)
Captación Subterránea - Pozo	La Unión	1	0	1	3	12,73	166.268.757	13.061.175
	Lanco	2	0	1	4	21,45	210.227.933	9.786.428
	Máfil	3	0	0	3	19,38	258.457.381	13.660.658
	Mariquina	23	13	14	3	7,77	113.488.100	22.372.207
	Paillaco	2	0	2	3	24,69	305.315.868	12.366.022
	Panguipulli	7	2	5	3	17,83	254.477.641	16.441.105
	Río Bueno	15	0	3	3	16,10	274.155.482	18.092.340
<b>Total</b>		<b>53</b>	<b>15</b>	<b>26</b>	<b>3</b>	<b>13,36</b>	<b>197.672.274</b>	<b>18.856.258</b>

(\*) Corresponden a valores medios de la totalidad de perfiles desarrollados.

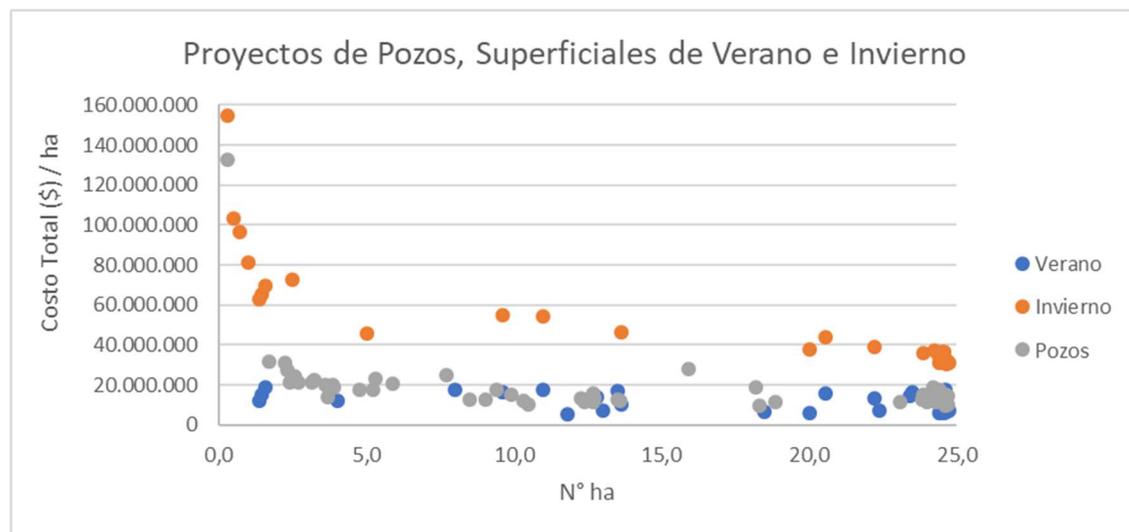
(\*\*) Valores no incluyen IVA.

Fuente: Elaboración propia.

Los costos antes descritos, incluyen los valores de los equipos fotovoltaicos, pero no la puesta en riego.

13. Con el fin de disminuir los costos operacionales de los sistemas y su alimentación eléctrica, la totalidad de los proyectos de riego considerados considera alimentación eléctrica mediante paneles fotovoltaicos. De esta manera, los costos de los proyectos fotovoltaicos se encuentran comprendidos entre los \$9.000.000 y los \$343.000.000 (valores sin IVA) con potencias eléctricas de alimentación comprendidas entre los 0,64 kW y los 75,4 kW, dependiendo de la potencia eléctrica considerada a generar. De esta manera, se tiene un costo estimado promedio por kW generado de \$6.200.000/kW (valor sin IVA).
14. Los costos por hectárea de los proyectos con captación superficial en verano se encuentran entre los \$5.000.000 y los \$23.000.000, siendo el valor promedio de los mismos de \$11.657.165 (valores sin IVA).
15. Si se analiza la totalidad de los proyectos desarrollados, se tiene que el costo por hectárea promedio de los proyectos de riego superficial con estanque en época invernal corresponde a \$62.396.854 (valor sin IVA).
16. Los costos por hectárea de los proyectos con captación mediante pozo se encuentran entre los \$9.000.000 y los \$31.000.000, siendo el valor promedio de los mismos de \$18.856.258 (valores sin IVA).

Lo anterior puede apreciarse en la gráfica siguiente.



Nota: Valores no incluyen IVA.

Fuente: Elaboración propia.

**Figura 11-1 Gráfico Comparativo de Costos por ha en función de tipo de proyecto**

En la gráfica anterior, se pueden apreciar los diversos costos por hectárea que tienen los proyectos en función de su condición de operación: En color azul se presentan aquellos proyectos que tienen una captación superficial con derechos permanentes en época de verano, en color rojo se presentan aquellos proyectos que tienen una captación superficial en época de invierno con derechos eventuales o permanentes en invierno, lo que involucra la implementación de un tranque de regulación estacional y en color verde se presentan los costos estimados de los proyectos del tipo pozo o con captación subterránea.

Como se aprecia en la gráfica, aquellos proyectos con captación superficial en invierno y tranque de regulación estacional, presentan el costo más elevado de los tipos de proyectos, mientras que los proyectos de captación superficial con derechos permanentes en verano presentan el menor costo.

Los proyectos de pozos presentan costos que son equiparables a los proyectos con captación superficial en verano.

17. Sobre la vista de lo anterior, considerando la disponibilidad de recurso hídrico y los costos de los proyectos por hectárea, se aprecia que es más conveniente económicamente hablando, el desarrollo de proyectos del tipo pozos con captaciones subterráneas por sobre los proyectos del tipo superficial con embalse estacional para almacenar agua en invierno de modo de utilizarla en verano.

De manera de explicitar de mejor forma lo anterior, se tiene el siguiente cuadro de análisis de lo antes mencionado, para los proyectos de la región.

**Tabla 11-3 Recomendación de Desarrollo Según Tipología de Proyecto**

<b>Tipo de Proyecto</b>	<b>Disponibilidad de Recurso Hídrico</b>	<b>Costo promedio Total (*) / ha regada</b>	<b>Recomendación desarrollo</b>
Superficial en Verano	Baja	\$11.657.165	1°
Pozos - Agua Subterránea	Alta	\$18.856.258	2°
Superficial en Invierno	Alta	\$62.396.854	3°

(\*) Valores no incluyen IVA.

Fuente: Elaboración propia.

Los costos antes descritos, incluyen los valores de los equipos fotovoltaicos, pero no la puesta en riego.

18. La factibilidad de ejecución de un proyecto del tipo superficial con almacenamiento en invierno se ve lejana, lo anterior por el elevado costo por hectárea de esta alternativa, superando con creces el valor promedio de venta de una hectárea con riego en la región de los ríos. Producto de lo anterior, en el caso de existencia legal de recurso hídrico del tipo subterráneo o superficial solo en invierno, no se recomienda efectuar el desarrollo de este tipo de alternativas, priorizando los otros tipos de proyectos.

Otra alternativa que puede ser analizada es el de sectores en los cuales en forma natural exista una depresión en el terreno que permita la acumulación de agua, lo que permitiría el ahorro de la excavación para el tranque, sin embargo, en la totalidad de los proyectos revisados, no se presentó esta situación, debido a lo plano de los terrenos.

19. Desde el punto de vista de la disponibilidad legal de los recursos hídricos, en este estudio se ha dado inicio a las solicitudes de 46 derechos de agua, acordes con los proyectos superficiales elaborados. Solo se tiene un proyecto al que no se le ha solicitado derechos debido a que el beneficiario no firmó la solicitud correspondiente.
20. En el caso de los derechos de agua del estudio y a solicitud de la CNR, se ha efectuado una solicitud de derechos de agua del tipo permanente a la totalidad de los proyectos de aguas superficiales. El objetivo de lo anterior es efectuar las solicitudes a los regantes y posteriormente esperar que la DGA sea quien dirima sobre su disponibilidad.

Es necesario destacar que el análisis técnico-hidrológico efectuado en la consultoría, concluyó que existen 13 proyectos que cuentan con factibilidad hidrológica para solicitar derechos permanentes, por lo que el resto de los proyectos debiera considerar derechos eventuales.

## 11.2. Recomendaciones

1. Se recomienda en primer lugar, en caso de existir recurso hídrico del tipo superficial, consuntivo y permanente, el desarrollo de un proyecto del tipo captación superficial en verano con elaboración de un tranque de emergencia.
2. En caso de existencia de recurso hídrico subterráneo, se recomienda la elaboración en segundo lugar de proyecto del tipo pozos con aguas subterráneas.
3. En caso de que no exista disponibilidad ni de recursos hídricos superficiales en verano ni de recursos hídricos de aguas subterráneas, se recomienda la ejecución de un proyecto del tipo de captación superficial en invierno con acumulación estacional para su utilización en verano.

4. Una alternativa viable visualizada en este estudio, consiste en captar agua en invierno y acumularla en pequeños volúmenes de agua, para abastecer algunos invernaderos de pequeño tamaño en verano (superficies de menor tamaño a las consideradas en este estudio).

En este caso, debido a lo pequeño de los volúmenes de agua a almacenar, el costo del estanque de acumulación y su sistema fotovoltaico es menor a los considerados en este estudio, lo que podría hacer viable dicha alternativa (este tipo de microproyectos de riego, deberían ser del tipo individual y/o comunitario, dependiendo del interés de los posibles beneficiarios).

Producto de lo anterior, se recomienda analizar este tipo de proyectos de menor envergadura en la región de los Ríos.

5. Es necesario indicar y dejar planteada la problemática respecto al proceso de seguimiento de las solicitudes de derechos de agua sobre los beneficiarios, según lo indicado por la CNR, esta labor luego de la fase de oposición, será realizada por la CNR, se recuerda que el proceso de obtención de derechos de aguas involucra costos relacionados con las visitas a terreno de la DGA y después con los trámites de inscripción en el Conservador de Bienes Raíces, montos que de acuerdo a lo señalado por los agricultores, no pueden ser cubiertos por ellos.

Sobre la base de lo anterior, se recomienda el conseguir financiamiento para su prosecución por medio de financiamiento con fondos regionales (GORE) o de INDAP por medio del Bono Legal del Agua. De igual manera, se recomienda efectuar las consultas con la DGA regional, para conseguir una rebaja en los montos de las visitas a terreno, sobre la base de que en una visita se pueden recorrer varias solicitudes (del orden de 4 en promedio por visita).