



PROGRAMA
TRANSFERENCIA FORTALECIMIENTO OUA, EMBALSE CHACRILLAS
COMUNA PUTAENDO

RESUMEN EJECUTIVO

Febrero, 2021

COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO

Federico Errázuriz Tagle

Secretario Ejecutivo

Mónica Rodríguez Bueno

Jefa División de Estudio, Desarrollo y Políticas

Marianela Matta Lagos

Coordinadora Unidad de Desarrollo

Iván Pizarro Díaz

Supervisor del Programa

REDDERSEN Y BECERRA INGENIEROS CONSULTORES LTDA.

Emilio Becerra – Jefe de Programa
Ing. Civil Agrícola

Lilian Ruiz – Experta Metodologías
Socióloga

Jexarel Navia – Experta Área Legal
Abogada

Yohann Videla – Experto Calidad de Aguas
Geógrafo

Palomita Ruiz – Experta SIG
Geógrafa

Alejandro Lagos – Experto Proyectos de Riego
Ing. Civil Agrícola

Melissa Aragón – Apoyo en Terreno
Técnico

Vania Torres – Administrativo
Secretaria

Álvaro Velásquez – Profesional de Apoyo
Licenciado en Sociología

INDICE DE CONTENIDOS

1. INTRODUCCIÓN	6
2. PRESENTACIÓN GENERAL DE PROGRAMA	8
2.1 Nombre de la Iniciativa	8
2.2 Objetivo general	8
2.3 Localización y área de influencia del Programa	8
2.4 Población objetivo	8
2.5 Resultados esperados	8
2.5.1 Componente N° 1: Organizaciones de Usuarios de Agua fortalecidas en los ámbitos de gestión, operacionales, infraestructura y distribución del recurso hídrico.	8
2.5.2 Componente N°2: Organizaciones de Usuarios de Agua fortalecidas en temas legales relacionados con el agua.	9
2.6 Duración	9
3. RESULTADOS	10
3.1 Directores/as, funcionarios/as y comuneros de organizaciones de usuarios de aguas capacitados/as en aspectos legales y de gestión de recursos hídricos	10
3.1.1 Diagnóstico de organizaciones de usuarios de agua	10
3.1.2 Diseño y despliegue del Plan de Capacitación	11
3.2 Organizaciones de usuarios de aguas reciben apoyo en procesos de activación	14
3.3 Infraestructura de riego del 100% de los canales (captación y conducción) catastrada y evaluada en su funcionamiento hidráulico	14
3.3.1 Metodología	14
3.3.2 Resultados	15
3.4 10 proyectos extraprediales de riego diseñados y postulados, de los cuales 5 deben ser admitidos en concursos de Ley NP 18.450 de Fomento a la inversión privada en obras de riego y drenaje	19
3.5 Diagnóstico de la calidad de las aguas de la cuenca y diseño de un programa de monitoreo, a nivel de cauces naturales y artificiales	21
3.5.1 Introducción	21
3.5.2 Área de Estudio	21
3.5.3 Conclusiones - Análisis Cuantitativo	22
3.5.4 Conclusiones – Análisis Cualitativo	25

3.5.5	Recomendaciones finales, Trabajo futuro y lineamientos de Monitoreo	26
3.5.6	Diseño de un Plan de monitoreo de calidad de aguas	27
3.6	Dos giras tecnológicas nacionales ejecutadas, destinadas a Directores/as de Organizaciones de Usuarios de agua	35
3.6.1	Planificación	35
3.6.2	Ejecución de las Giras	35
3.6.3	Evaluación de las Giras	39
3.7	Registros de comuneros actualizados de las Organizaciones de usuarios de aguas	43
3.8	Registros de usuarios actualizados de las Organizaciones de usuarios de aguas de la zona de influencia del programa, con información de la situación legal de cada derecho de aprovechamiento de agua, y características de cada usuario	45
3.9	250 Derechos de Aprovechamiento de Aguas (DAA) saneados e inscritos en el Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces competente, beneficiando de preferencia, a pequeños/as productores/as agrícolas	50
3.10	Diagramas unifilares detallados por canal con información de los derechos de aguas catastrados y saneados	51
3.11	Cartografía digital con información georreferenciada de los derechos de aguas catastrados e infraestructura de riego	51
3.12	Reporte de actividad de cierre	53
4.	CONCLUSIONES	54

1. INTRODUCCIÓN

La comuna de Putaendo ha sido reconocida tradicionalmente como un territorio con un fuerte carácter agrícola, mostrando a través de la historia una marcada tendencia al cultivo de frutales, principalmente carozos.

En los últimos años, debido a la intensa sequía que ha afectado la zona, las actividades agrícolas se han visto seriamente mermadas, por lo que el Embalse Chacrillas asume un rol prioritario para aminorar la amenaza de la escasez hídrica, en la medida que logre asegurar agua para riego y bebida animal.

La obra, cuya construcción comenzó en el año 2011 y su llenado en el año 2015, contempla una capacidad de acumulación de 27 millones de metros cúbicos, y pretende entregar una seguridad de riego de un 85% para un total de 7.100 ha. Es una importante obra que permitirá suplir el actual déficit de agua, permitiendo de esta forma no sólo expandir la superficie actualmente cultivada, sino también cambiar los patrones de cultivo, con el subsecuente incremento de la productividad.

La construcción de estas grandes obras de riego conlleva un gran desafío para los y las regantes, pues resulta de vital importancia tener *organizaciones representativas, capacitadas y con infraestructura que permitan optimizar los recursos hídricos* que la obra entregará con seguridad. En este contexto, cobra especial relevancia la gestión que realiza la Junta de Vigilancia del río Putaendo, existente desde 1988, pues su objetivo es administrar y distribuir las aguas a que tienen derecho sus miembros en el cauce natural, explotar y conservar las obras de aprovechamiento común, y realizar los demás fines que le encomienda la ley. Junto con ello, es la organización que puede esforzarse para mejorar el sistema de infraestructura técnica, aprovechar los programas de apoyo del Estado, adaptarse a los cambios que se viven en el ambiente local, político, económico e institucional, e incluso proteger la cuenca hidrográfica, pues la normativa le asigna un rol de superintendencia privada o supra organización, que de alguna forma implica fiscalización sobre las labores de las 37 Comunidades de Aguas que agrupa.

Así, la Junta de Vigilancia del río Putaendo se ha convertido en un agente de importancia relevante en la comunidad y ha adquirido una notoriedad pública como gestor de importantes obras de regadío en la zona, especialmente en la construcción del Embalse Chacrillas.

Debido a ello, la Comisión Nacional de Riego decidió impulsar el Programa “TRANSFERENCIA FORTALECIMIENTO OUA, EMBALSE CHACRILLAS, COMUNA PUTAENDO” en el año 2017, cuyos objetivos centrales se vincularon en torno a lograr:

- ✓ Una Junta de Vigilancia constituida legalmente y fortalecida, en camino a una gestión profesionalizada.
- ✓ Directores o dirigentes de la organización capacitados y cerrando brechas en su perfil de competencias.
- ✓ Organizaciones de base o Comunidades de Aguas constituidas legalmente y funcionado regularmente (Asamblea anual, presupuesto, reuniones de Directorio).
- ✓ Banco de proyectos priorizado y con capacidades técnicas para su ejecución con apalancamiento de fondos públicos.
- ✓ Usuarios/as de aguas capacitados/as en aspectos legales y de gestión de los recursos hídricos.

Por todo lo señalado, la propuesta metodológica del programa consideró un apoyo multivariado tanto a nivel de la organización superior, como también, a nivel de las organizaciones de base. Dicho enfoque tuvo relación con la complejidad de la gestión del recurso hídrico, ya que reúne requerimientos de conocimientos legales, técnicos, y organizacionales o de manejo de grupos humanos.

En este sentido, se intentó instalar capacidades subsidiarias a la gestión habitual de las organizaciones de usuarios a través de un equipo de profesionales y técnicos especialistas, cuya misión fue implementar jornadas de capacitación y giras a experiencias exitosas; realizar asistencia técnica continua en los quehaceres ordinarios de administración de las Comunidades de Agua del territorio; diseñar y postular a la Ley N°18.450 una cartera o banco de proyectos para mejorar la infraestructura de riego a nivel extrapredial; efectuar un diagnóstico de calidad de aguas en la cuenca; y fortalecer a las organizaciones en aspectos legales, como en la actualización de los registros de comuneros y usuarios, y el saneamiento de derechos de aprovechamiento de aguas.

A continuación, se presenta una síntesis de las actividades realizadas para lograr dichos resultados.

2. PRESENTACIÓN GENERAL DE PROGRAMA

2.1 Nombre de la Iniciativa

Programa “Transferencia Fortalecimiento OUA, Embalse Chacillas, comuna Putaendo”

2.2 Objetivo general

Fortalecer individual y organizacionalmente a los regantes beneficiados con el embalse Chacillas de la cuenca del Río Putaendo.

2.3 Localización y área de influencia del Programa

El área de influencia del programa se encuentra inserta en la subcuenca del Río Putaendo, Comuna de Putaendo, Provincia de San Felipe, Región de Valparaíso.

2.4 Población objetivo

La población objetivo del programa, se estimó a partir de los usuarios de aguas, estimados en 5.000 regantes que utilizan aguas de los 37 canales del sistema de riego en la zona.

2.5 Resultados esperados

- 2.5.1 Componente N° 1: Organizaciones de Usuarios de Agua fortalecidas en los ámbitos de gestión, operacionales, infraestructura y distribución del recurso hídrico.
 - a. Directores/as, funcionarios/as y comuneros de organizaciones de usuarios de aguas capacitados/as en aspectos legales y de gestión de recursos hídricos.
 - b. Organizaciones de usuarios de aguas reciben apoyo en procesos de activación, vale decir, comunidades de aguas que requieran de apoyo en la realización de asambleas ordinarias, elección de directores y otras funciones básicas.
 - c. Infraestructura de riego del 100% de los canales (captación y conducción) catastrada y evaluada en su funcionamiento hidráulico.

- d. 10 proyectos extraprediales de riego diseñados y postulados, de los cuales 5 deben ser admitidos en concursos de Ley NP 18.450 de Fomento a la inversión privada en obras de riego y drenaje.
- e. Diagnóstico de la calidad de las aguas de la cuenca y diseño de un programa de monitoreo, a nivel de cauces naturales y artificiales.
- f. 2 giras tecnológicas nacionales ejecutadas, destinadas a Directores/as de Organizaciones de Usuarios de agua.

2.5.2 Componente N°2: Organizaciones de Usuarios de Agua fortalecidas en temas legales relacionados con el agua.

- a. Registros de comuneros¹ actualizados de las Organizaciones de usuarios de aguas.
- b. Registros de usuarios² actualizados de las Organizaciones de usuarios de aguas, con información de la situación legal de cada derecho de aprovechamiento de agua, y características de cada usuario.
- c. 250 Derechos de Aprovechamiento de Aguas (DAA) saneados e inscritos en el Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces competente, beneficiando de preferencia, a pequeños/as³ agricultores/as.
- d. Diagramas unifilares detallados por canal con información de los derechos de aguas catastrados y saneados.
- e. Cartografía digital con información georreferenciada de los derechos de aguas catastrados e infraestructura de riego.

2.6 Duración

De acuerdo a las bases técnicas, y al contrato original de la iniciativa, la duración del Programa estaba estipulada en 24 meses (mayo de 2017 a mayo 2019). No obstante lo anterior, la extensión de las tramitaciones administrativas y judiciales de los saneamientos de derechos de aprovechamiento de aguas, obligó a ampliar el plazo de ejecución hasta el mes de octubre de 2020.

1 El registro de comuneros, está relacionado con el requerimiento del Art. 205 del Código de Aguas.

2 El registro de usuarios, es un instrumento para la mejor gestión de las Organizaciones de usuarios, que cuenta con una propuesta metodológica por parte de la CNR. Dice referencia con los usuarios de aguas reconocidos por una organización formada o de hecho, cuenten o no, con títulos de derechos de aprovechamiento de aguas.

3 Tal como se define en el Art. 1 letra a) de la Ley 18.450 para el Fomento de la inversión privada en obras de riego y drenaje.

3. RESULTADOS

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en la ejecución de la iniciativa.

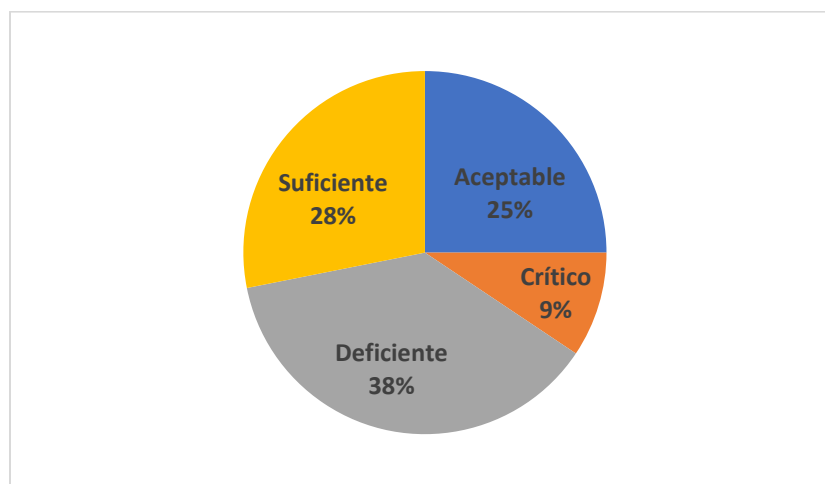
Componente N°1 del Programa: “*Organizaciones de Usuarios de Agua fortalecidas en los ámbitos de gestión, operacionales, infraestructura y distribución del recurso hídrico*”

3.1 Directores/as, funcionarios/as y comuneros de organizaciones de usuarios de aguas capacitados/as en aspectos legales y de gestión de recursos hídricos

3.1.1 Diagnóstico de organizaciones de usuarios de agua

El primer paso para diseñar el Plan de capacitación de directores/as, funcionarios/as y comuneros/as, fue diagnosticar la situación en la que se encontraban las organizaciones de usuarios de aguas, por lo que se realizó una valoración de su patrimonio organizacional. Para ello se aplicó una encuesta semi-estructurada a dirigentes de 32 comunidades de aguas, y se construyó a partir de los datos, un índice de Patrimonio Organizacional que contenía dimensiones organizacionales, de capacidad de propuesta, gestión medioambiental y de género. Los resultados arrojaron lo que indica el gráfico a continuación, donde es posible observar que sólo un 25% de las Comunidades presentaban un patrimonio aceptable para llevar a cabo la gestión de sus recursos hídricos.

Gráfico 3.1-1 Nivel de Patrimonio Organizacional observado, OUA Río Putaendo



Fuente: Elaboración propia

3.1.2 Diseño y despliegue del Plan de Capacitación

A partir de lo anterior, se diseñó un Plan de Capacitación que estuvo enfocado principalmente a directores, funcionarios/as y usuarios/as de las organizaciones de usuarios de agua del territorio, donde se realizaron un total de 36 talleres, y participaron 128 hombres y 70 mujeres, sumando un total de 198 personas. El objetivo fue entregar a estos actores herramientas legales, organizacionales, administrativas, técnicas y de fomento atinentes a las necesidades específicas del territorio.

3.1.2.1 Ejecución de talleres

Las actividades de capacitación comenzaron durante el mes de Mayo de 2018 y continuaron hasta Mayo de 2019, abarcando ocho subsectores en que se dividió el territorio y adaptándose a las variaciones de público y a la disponibilidad de los locales a lo largo de su desarrollo.

- Módulo Legal

El primer Módulo de Capacitación tuvo dos sesiones o talleres, a cargo de la abogada del Programa, Jexarel Navia. En el primer taller se realizó una introducción a conceptos básicos en torno a los derechos de aprovechamiento de agua, su naturaleza, contexto y características. Se insistió en la importancia de tener y mantener el derecho de aprovechamiento de aguas regularizado y vigente, y en este sentido, hacer las gestiones necesarias para lograrlo. En el segundo taller se revisaron mecanismos de protección de los derechos, como el amparo de aguas. Cabe mencionar que en cada sesión se realizaron ejercicios prácticos para reforzar los contenidos entregados.

Fotografía 3.1-1 Talleres de Capacitación, Módulo Legal



- Módulo Aspectos Organizacionales

En este módulo se intentó dar respuesta a temáticas atinentes al funcionamiento de las comunidades de aguas, haciendo hincapié en derechos y deberes de comuneros, facultades y atribuciones de Directorio, resolución de conflictos dentro de las organizaciones, participación, comunicación y liderazgo, entre otros temas de interés. Este módulo se dividió en 3 talleres los cuales fueron replicados por sectores. La exposición teórica estuvo a cargo de la socióloga, Lilian Ruiz.

Fotografía 3.1-2 Taller de capacitación 2, Módulo Organizacional



- Módulo Gestión de Recursos Hídricos

Este módulo buscó abarcar los temas referidos a la gestión eficiente de los recursos hídricos y a la infraestructura de riego. Se trataron temas referentes a Infraestructura Extrapredial; Sistemas de Riego Intrapredial; y postulación de proyectos a la Ley 18.450.

Fotografía 3.1-3 Taller de capacitación 2, Módulo Gestión



- Módulo Herramientas de Gestión generadas por el Programa

Estos talleres se realizaron en una doble modalidad, una dirigida a regantes y otra a directores, siendo los relatores Palomita Ruiz (SIG-Unifilares), Álvaro Velásquez (Registros de OUA), y Yohann Videla (Plan de Monitoreo).

- Charlas complementarias al Plan de Capacitación

A los talleres previamente programados como parte del Plan de Capacitación, se añadieron 2 charlas complementarias. Una dedicada a presentar a los/as dirigentes de las comunidades el valor y las implicancias de profesionalizar las organizaciones de usuarios de agua, realizada por Graciela Correa, Gerente de la Federación de Juntas de Vigilancia de la región de O'Higgins; y la otra dedicada a presentarles, principalmente a los directores de la Junta de Vigilancia del Río Putaendo, las ventajas de la tecnología de automatización de compuertas y telemetría, realizada por la empresa Rubicon.

Todos los medios de verificación referentes a la ejecución del Plan de Capacitación se presentan en el ANEXO DIGITAL N°2.

3.1.2.2 Evaluación de Capacitación

a. Asistencia e interés de los/as participantes

Respecto de la asistencia al Plan de Capacitación en su conjunto, se presenta la siguiente tabla de síntesis.

Tabla 3.1-1 Asistentes al Plan de Capacitación

Ciclo	Asistentes hombres	Asistentes mujeres	Total
Legal I	111	30	145
Legal II	58	24	82
Organizacional	129	47	186
Gestión de RRHH	70	42	112
Herramientas del Programa	21	30	51
Total	389	173	576

Fuente: Elaboración propia

Respecto del interés de los/as regantes, fue posible observar que el módulo que contó con mayor participación e interés fue el Legal, seguido por el organizacional.

b. Análisis pruebas de evaluación

Se aplicaron pruebas de evaluación en los módulos legal, organizacional y gestión de recursos hídricos, de manera de conocer si los/as regantes habían adquirido un nivel de conocimiento suficiente sobre los contenidos revisados en las capacitaciones. En el módulo legal, un 69% de los/as agricultores/as aprobó el curso; en el módulo organizacional, un 57%; y en el módulo de gestión de recursos hídricos, un 61%.

c. Satisfacción usuaria

Para la evaluación de la satisfacción usuaria, al término de los talleres de capacitación, algunos regantes contestaron el cuestionario de autoaplicación diseñado por la CNR para ser aplicado en actividades participativas, donde se miden las siguientes variables: Convocatoria; envío de información sobre el objetivo de la actividad; lugar y horario donde se realizó el evento; claridad y comprensibilidad de la información entregada; medios audiovisuales de apoyo (Data); aclaración de dudas que se presentaron en la comunidad; y duración de la actividad. Del análisis de datos de dichas encuestas, se tiene que los/as usuarios/as evaluaron las actividades con una nota promedio de 6,5.

3.2 Organizaciones de usuarios de aguas reciben apoyo en procesos de activación

En consideración al diagnóstico de las OUA realizado en la primera etapa del programa, el cual consideró la *valoración del patrimonio organizacional de las comunidades de agua, y el perfil de competencias básicas de los/as dirigentes*, se definieron tres formas de trabajo a desarrollar en cuanto a la línea de apoyo en procesos de activación: Asistencia continua del equipo técnico; fortalecimiento de liderazgos emergentes; apoyo a la tramitación de documentos fundamentales, como la obtención de copias de los RUT de las organizaciones en el SII.

3.3 Infraestructura de riego del 100% de los canales (captación y conducción) catastrada y evaluada en su funcionamiento hidráulico

3.3.1 Metodología

Se realizó un diagnóstico de la infraestructura extrapredial en los canales del río Putaendo, donde se revisó el estado de conservación y necesidades de mejoramiento de las obras de

captación, conducción, distribución y regulación asociadas a las organizaciones de usuarios de agua.

El diagnóstico propiamente tal se basó en la recopilación de antecedentes primarios con dirigentes de las organizaciones, y una inspección técnica, consistente en un recorrido completo de los canales matrices, identificando mediante registro fotográfico y coordenadas UTM, los **puntos críticos o problemas que ponen en riesgo o alteran la operación y eficiencia en general, de una obra de captación, conducción, distribución o regulación**. En esta inspección técnica participaron ingenieros del equipo consultor y uno o más agricultores o celadores que conocían cada canal.

La evaluación de la infraestructura se realizó sobre la base de la metodología utilizada por la Universidad de Concepción y validada por la Comisión Nacional de Riego.

3.3.2 Resultados

La Junta de Vigilancia del Río Putaendo reconoce 37 canales, de los cuales 36 se encuentran unificados por medio de un canal matriz que recorre de norte a sur el valle entregando los recursos hídricos a cada uno de los canales asociados. Los puntos evaluados para cada uno de los canales bajo la jurisdicción de la Junta de Vigilancia del Río Putaendo corresponden a los siguientes:

Tabla 3.3-2 Resumen de puntos evaluados por canal

N°	Código	SECTOR ALTO O NORTE	ACC	Longitud (km)	ESTADO DE OBRAS				
					BUENO	REGULAR	DEFICIENTE	s/i	N° Obras
1	CAL	CHALACO ALTO	54,80	2,98	0	0	12	0	12
2	CBJ	CHALACO BAJO	321,80	8,99	17	0	3	0	20
3	PGN	LOBO DE PIGUCHEN	600,00	26,02	79	52	2	14	147
4	TRQ	EL TRANQUE	299,78	11,14	54	8	16	10	88
5	CPÑ	LA COMPAÑÍA	178,78	17,68	27	3	33	2	65
6	CTR	LOBOS Y CASTRO	24,90	3,26	1	2	5	29	37
7	DGU	EL DESAGUE	370,40	16,29	3	2	84	1	90
8	GUZ	GUZMANES	180,03	14,38	42	125	24	0	191
9	LAZ	LAZOS DE VICUÑA	350,35	4,69	36	0	1	0	37
10	CRT	LA COMPUERTA	405,80	8,14	33	17	1	0	51
11	CBR	BARRANCA CABRERO	16,20	1,63	0	13	2	0	15
		TOTAL ACCIONES SECTOR	2.802,84	110,67	292	222	183	56	753

N°	Código	SECTOR PONIENTE	ACC	Longitud (km)	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE	s/i	N° Obras
12	MTY	MONTOYA	70,85	3,99	3	23	5	0	31
13	SVJ	SILVA VIEJO	99,08	8,31	2	47	18	42	109
14	SNV	SILVA NUEVO	185,15	5,54	20	40	11	0	71
15	HRR	LAZOS QDA. HERRERA	178,58	5,00	2	58	4	0	64
16	BTA	BELLAVISTA	133,27	11,04	3	34	15	30	82
17	MOL	LOS MOLINOS	213,89	11,97	48	2	0	37	87
18	TRS	GCHO.PERALES O TRAPICHES	40,87	2,14	2	1	22	0	25
19	MCS	LAS MEICAS	21,20	0,65	2	1	4	0	7
20	CHY	CHACAY	17,35	1,59	2	3	4	0	9
21	BRS	GANCHO BARBOSA	41,20	1,58	24	3	0	0	27
22	BLL	BELLAVISTA OCHO	246,89	9,21	36	19	1	0	56
23	MAG	MAGNA	335,18	16,37	45	15	0	0	60
24	SAL	SALINAS	392,28	6,63	40	11	0	0	51
		TOTAL ACCIONES SECTOR	1.975,79	84,02	229	257	84	109	679

N°	Código	SECTOR ORIENTE	ACC	Longitud (km)	BUENO	REGULAR	DEFICIENTE	s/i	N° Obras
25	MAL	MAL PASO	14,58	2,45	1	9	2	42	54
26	PBL	EL PUEBLO	132,56	4,62	2	39	1	0	42
27	ARY	ARAYA	78,33	7,03	2	25	1	52	80
28	ALM	EL ALAMO	4,20						
29	CDR	EL CUADRO	13,84	1,03	0	7	4	0	11
30	RGD	RDA.GRANDE	472,08	16,59	9	151	68	0	228
31	RCH	RDA. CHICA	323,69	14,45	2	86	17	4	109
32	MOR	EL MORO	7,50	0,41	0	7	1	0	8
33	HIG	LA HIGUERITA	6,67	0,70	5	12	4	2	23
34	PDR	PEDREGALES	22,50	2,25	0	22	18	1	41
35	CLG	CALLE LARGA	22,08	2,25	3	2	0	0	5
36	COI	LAS COIMAS	47,11	4,28	5	51	0	5	61
37	OLV	PUNTA DE OLIVOS	134,80	4,83	0	5	6	16	27
		TOTAL ACCIONES SECTOR	1.279,94	60,89	29	416	122	122	689

Los detalles de obras evaluadas por canal se encuentran en ANEXO 2 - Diagnóstico de infraestructura, archivo Excel “2018-05-03 Canales.xlsx”

El tipo de obras y singularidades encontradas en el recorrido de terreno se clasificaron como obras de admisión que en general corresponden a las compuertas de captación de aguas de

canales por sobre el matriz, aforador, compuertas de entregas prediales, saques (entregas prediales sin infraestructura), revestimiento, entubamientos obras de arte, entre otros puntos de interés.

Tabla 3.3-3 Clasificación de obras según tipo

Obra/Singularidad	N° de obras
Admisión	38
Aforador	13
Compuerta	1.453
Descarga	9
Entubamiento	3
Marco	6
Obra de Arte	13
Revestimiento	22
Saque	552
Sifón	8
Tranque	4
Total	2.121

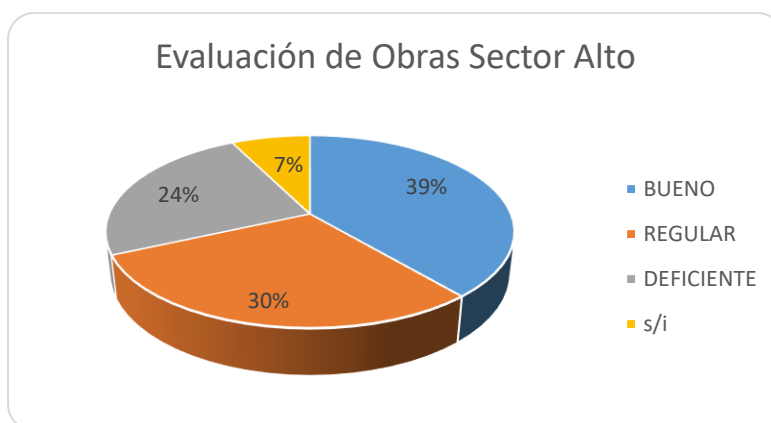


Gráfico 3.3-2 Estado de la infraestructura para las obras y singularidades Sector Alto

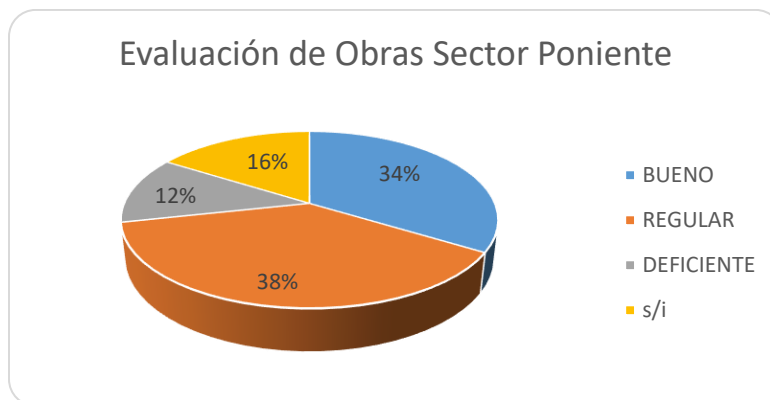


Gráfico 3.3-3 Estado de la infraestructura para la obras y singularidades Sector Poniente

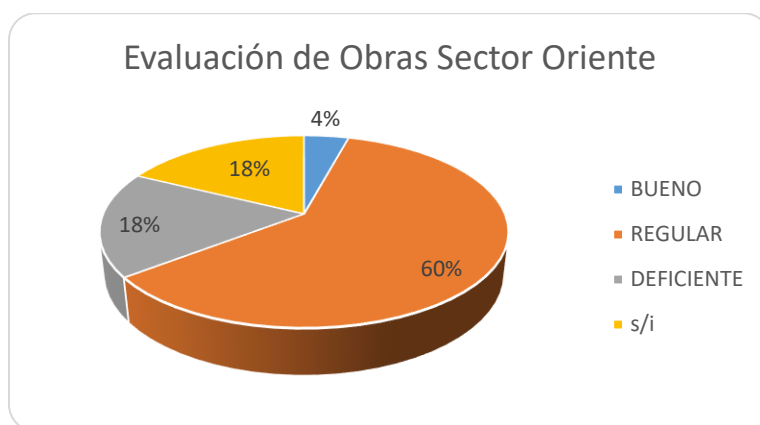


Gráfico 3.3-4 Estado de la infraestructura para la obras y singularidades Sector Oriente

Con relación a las obras de admisión de los canales, se establece que un 82% correspondiente 32 obras se encuentran en buen estado de funcionamiento, un 10% con 4 obras de admisión en regular estado y solo 8% con 2 obras de admisión en estado deficiente.

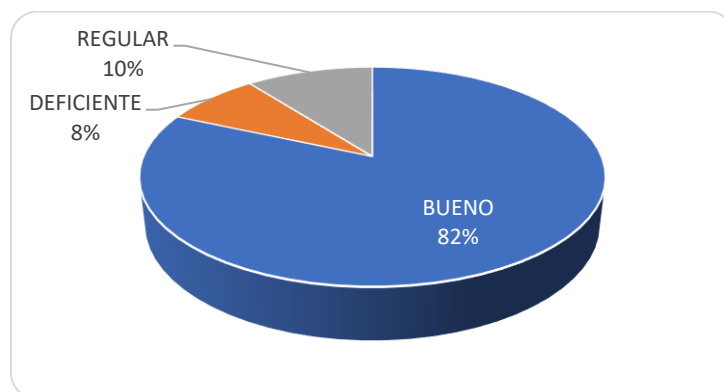


Gráfico 3.3-5 Estado de las Obras de Admisión

Se anexa archivo KMZ con el recorrido total por canal junto los puntos georreferenciados de las obras y singularidades evaluadas (ANEXO 2 - Diagnóstico de infraestructura archivo KMZ “canales_obras_singularidades.kmz”). Además, para cada obra y/o singularidad evaluada se presenta archivo fotográfico identificado por su codificación código, ver carpetas por cada canal en mismo anexo anterior.

3.4 10 proyectos extraprediales de riego diseñados y postulados, de los cuales 5 deben ser admitidos en concursos de Ley NP 18.450 de Fomento a la inversión privada en obras de riego y drenaje

A partir del diagnóstico inicial de infraestructura y a la priorización llevada a cabo por la Junta de Vigilancia, sumado al interés de otras comunidades de aguas por ser parte del proceso de postulación, se presentaron un total 15 proyectos a diferentes concursos de la Ley de Riego. Todos refirieron a rehabilitación de obras civiles de conducción.

A continuación, se presenta una tabla resumen que indica en qué convocatoria fue presentado cada proyecto y los resultados respectivos. Cabe mencionar que con los proyectos aprobados se benefició a un total de 1.267 regantes de los canales del río Putaendo. En el ANEXO DIGITAL 5 – PROYECTOS DE RIEGO se encuentran los antecedentes legales y técnicos de cada uno de los proyectos presentados.

Tabla 3.4-4 Resultados Concursos Ley de Riego

N°	Nombre Proyecto	Concurso 10-2018	Concurso 18-2018	Concurso 1-2019	Concurso 21-2019	Concurso 27-2019	Concurso 31-2019
1	Mejoramiento Canal La Compuerta	Seleccionado					
2	Mejoramiento Canal Montoya Tramo I	Seleccionado					
3	Mejoramiento Canal Montoya Tramo II	Seleccionado					
4	Mejoramiento Canal La Compañía	Seleccionado					
5	Mejoramiento Canal Rinconada Chica	Seleccionado					
6	Mejoramiento Canal Tranque Los Guindos Matriz	Seleccionado					
7	Mejoramiento Canal Lobo de Piguchén	Seleccionado					
8	Mejoramiento Canal Silva Nuevo	Seleccionado					
9	Mejoramiento Canal Los Lazos de Quebrada de Herrera	Seleccionado					
10	Mejoramiento Canal Chalaco Bajo	Seleccionado					
11	Mejoramiento Canal Tranque Los Guindos Ramal	No Seleccionado	No Seleccionado	No Seleccionado	No seleccionado	No Admitido, por haber sido seleccionado en concurso 31-2019	Seleccionado
12	Mejoramiento Canal Rinconada de Guzmanes Tramo II	No Admitido	No Seleccionado	No se presentó pues las bases del concurso permitían sólo 1 proyecto por cada solicitante			Seleccionado
13	Mejoramiento Canal Rinconada de Guzmanes Tramo I	No Admitido	No Seleccionado	No Seleccionado	Seleccionado	-	
14	Mejoramiento Canal N° 2 El Bosque	No Admitido	No Seleccionado	No se presentó, a decisión del solicitante			
15	Mejoramiento Canal Gancho Las Meicas	No Admitido	No Admitido	Proyecto, con financiamiento particular, que no prosperó por inviabilidad técnica de lo requerido por el postulante.			

3.5 Diagnóstico de la calidad de las aguas de la cuenca y diseño de un programa de monitoreo, a nivel de cauces naturales y artificiales

3.5.1 Introducción

El diagnóstico de calidad de aguas lleva por objetivo específico, comprender el estado actual y pasado del Recurso en el canal Matriz como en la red de canales secundarios existentes, a modo de profundizar y entender los problemas que puedan existir en la Cuenca del Río Putaendo.

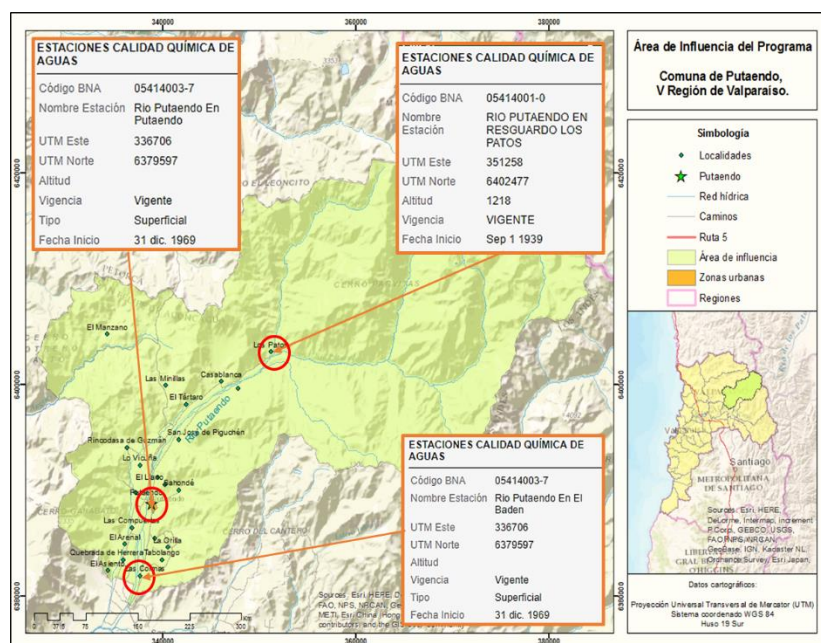
A fin de cubrir la mayor cantidad de área geográfica, personas involucradas y maximizar el levantamiento de información, el diagnóstico de calidad de Aguas se basa en dos etapas metodológicas 1.- “Análisis Cuantitativo” (análisis de datos químicos) y 2.- “Análisis Cualitativo” (realización de encuestas a regantes).

En el caso del análisis cuantitativo, las series históricas de muestreos corresponden a las estaciones DGA Río Putaendo en Resguardo los Patos (RP-RP), que marca el ingreso de las aguas al Área de estudio y Río Putaendo en Putaendo (RP-P)- Baden (RP-P-B) que marcan la salida de las aguas del área de estudio. Las series temporales reportadas a la fecha comprenden un periodo entre 1972 y 2017, presentando numerosos vacíos estacionales y anuales durante periodo antes mencionado; de igual forma es importante señalar que las dos estaciones que marcan la salida de los flujos del área de estudio, han sido normalizadas a una serie debido a un cambio espacial entre ellas. Por su parte, el análisis cualitativo, consta de una encuesta semi-estructurada dirigida a cada directivo de las 37 OUA pertenecientes a la junta de vigilancia del Río Putaendo. El objetivo fue conocer la realidad de cada canal de regadío teniendo en cuenta la inexistencia de monitoreo de calidad de agua.

3.5.2 Área de Estudio

El área en estudio corresponde a la Comuna de Putaendo, políticamente corresponde a la Región de Valparaíso (V Región), Provincia San Felipe de Aconcagua (Figura 4.6-1), abarcando la totalidad de la Comuna de Putaendo.

Figura 3.5-1 Área de estudio



Fuente: Elaboración propia

Se concentra en aquellos sectores donde actualmente se cuenta con agua para regar predios agrícolas, además de ser un área potencial para poner en riego nuevos suelos, debido al embalse Chacrilla.

3.5.3 Conclusiones - Análisis Cuantitativo

3.5.3.1 Diagnóstico General

- En general, las aguas del río Putaendo cumplen con los requisitos de la norma Nch. 1.333, siendo aptas para el riego de una gran variedad de cultivos y, en general, para cualquier uso agropecuario. Es posible indicar que las aguas subsuperficiales (no subterráneas) tampoco presentarían problemas o limitación aparente.
- De acuerdo con los resultados obtenidos en este primer análisis, es posible indicar que las aguas de la cuenca del río Putaendo no tienen contaminación importante por descargas de alcantarillados o por actividades industriales, ya que de otra manera sus características habrían sido totalmente diferentes en lo relativo a coliformes fecales y a metales pesados, con valores muy superiores a los observados.

- El problema reconocido de mayor importancia es de carácter antrópico, debido a la constante contaminación superficial del agua con materiales de residuos domiciliarios. Que se han podido constatar a lo largo de todo el río y canal matriz visitado en terreno.

La siguiente tabla resume las conclusiones más importantes respecto a la condición existente del Río Putaendo desde el ingreso al canal matriz hasta la estación RP –P

Tabla 3.5-5 Resumen de conclusiones

ESTACION DE CALIDAD / SEGMENTO	FACTORES INCIDENTES NATURALES	FACTORES INCIDENTES ANTROPOGENICOS	PARÁMETROS QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS	CARACTERIZACIÓN DEL FACTOR
RP-RP Río Putaendo en Resguardo Los Patos	Escorrentías de arcillas (aluminio silicatos) con pH básico generan complejos de aluminio en solución. Lixiviación volumétrica y superficial de filones de mineral de franja metalogénica en la alta cordillera.	Actividad agrícola, aplicación de plaguicidas y fertilización de suelos.	Cu, Fe, Mn, Al Conductividad. pH	• Geología: Formaciones rocosas sedimento volcánicas de los períodos cretácico y terciario consistente en coladas, tobas y brechas con intercalaciones de lutitas, calizas, areniscas y conglomerados • Litología: Franja metalogénica F-11 • Agricultura: intensiva y tecnificada • Riego: Extracción de agua para riego • Geomorfología: Valle transversal
RO-P Río Putaendo en Putaendo Badem	Lixiviación volumétrica y superficial de filones de mineral de franja metalogénica. Escorrentías de arcillas	Contaminación difusa por aguas servidas Actividad agrícola, aplicación de plaguicidas y fertilización de suelos.	Cu, Mn, Al Posiblemente CF, CT, DBO5 Conductividad. pH. Entorno y aspecto visual del agua	Ciudad de Putaendo (Pta de tratamiento con cobertura del 61%) • Descargas: Emisario Cabildo • Agricultura: intensiva y tecnificada

ESTACION DE CALIDAD / SEGMENTO	FACTORES INCIDENTES NATURALES	FACTORES INCIDENTES ANTROPOGENICOS	PARÁMETROS QUE PUEDEN VERSE AFECTADOS	CARACTERIZACIÓN DEL FACTOR
	(aluminio silicatos) con pH básico generan complejos de aluminio en solución. Incremento en la dureza del agua	Incorporación constante de desechos y residuos domiciliarios. Incremento en la dureza del agua		• Riego: Extracción de agua para riego • Geomorfología: Valle transversal Ciudad de Putaendo y alrededores.

Fuente: Elaboración propia

3.5.3.2 Contaminación Difusa por Pesticidas y/o exceso de nutrientes

Del análisis iónico de los minerales representativos realizado, se puede concluir igualmente que potencialmente existen algunos compuestos activos que podrían estar sobre el valor establecido para el agricultor. De las estimaciones realizadas para el río Putaendo, se observa que fluye una pequeña concentración de minerales externos a la naturalidad del agua en el sector de la estación RP-P, esto se debería al hecho en que el caudal del río se vería intervenido en el sector medio de estudio.

Las variaciones de caudal v/s concentración de minerales debería ser inversamente proporcional entre Agosto y Diciembre, no obstante durante este periodo las concentraciones tienden a aumentar levemente; es importante señalar que no se puede atribuir este fenómeno a un punto exacto dentro del área de estudio, debido a que las redes de monitoreo actualmente presente no lo permite.

3.5.3.3 Contaminación Natural por Minerales Presentes

- El cobre, aluminio hierro y manganeso son parámetros que se encuentran presentes en todos los cauces de la cuenca.
- Los sulfatos, el molibdeno y la conductividad eléctrica se encuentran distribuidos en la Cuenca del Río Putaendo.
- Los sulfatos no son detectados claramente en el río Putaendo.
- La estación situada en la parte baja de la cuenca muestra índices poco más altos en algunos de los parámetros más relevantes. Estos parámetros deberían ser observados en más detalle para descartar alguna contaminación focalizada.

- La presencia de cobre en las aguas superficiales es de origen natural, el cual es atribuible a la existencia de franjas metalogénicas, las cuales por procesos de lixiviación de las aguas subterráneas y superficiales en los filones mineralizados de las franjas adicionan el cobre a las aguas superficiales.
- Nota: No se observan cargas extras después del 2010.

3.5.4 Conclusiones – Análisis Cualitativo

3.5.4.1 Antecedentes acerca la impresión y contaminación de aguas superficiales en la red de canales

Existe un aumento paulatino de residuos domiciliarios en la red de canales. Los dirigentes advierten que el principal problema está en la falta de contenedores en puntos estratégicos de la comuna, seguido de malas prácticas históricas de la población. Todo ello ha dado como consecuencia un incremento notorio de microbasurales en riveras de esteros, acumulación de residuos en bocatomas, compuertas y rejas de Canales de regadío entre otros.

3.5.4.2 Antecedentes acerca el manejo de suelos en la cuenca en la red de canales

El 46% del universo de regantes no ha consultado nunca a agencias de regadío u oficinas de agricultura para un plan de manejo del recurso agua y/o suelo. El 39% aproximadamente lo ha hecho mediante INDAP, un 7% a través de ley de riego o CNR mientras que alrededor del 3% lo hace periódicamente mediante consultoras y/o personal propio contratado.

En la red de canales del Río Putaendo, el 66% de los regantes desconocen las propiedades del suelo y con ello las cantidades óptimas de fertilizantes a aplicar, mientras que el 31% lo sabe y estaría aplicando de forma correcta las cantidades necesarias, estos últimos no representan necesariamente el porcentaje capacitado, sino que lo han hecho en base a la experiencia.

3.5.4.3 Antecedentes en la manipulación del recurso agua en el riego en la red de canales

Químicamente, se observa que el recurso ha sido escasamente analizado, sólo un 6% de los regantes declaró haber realizado alguna vez ensayos de calidad química o biológica de agua, mientras que el 75% no lo ha hecho jamás. Esto es importante ya que términos de

porcentaje, los anteriores valores citados se vinculan directamente con los porcentajes de personas que poseen riego tecnificado en la cuenca y que además poseen alguna capacitación, *versus* el amplio porcentaje que jamás lo ha hecho, derivando de ello que sólo los predios certificados (alrededor del 8%±3) poseen riego tecnificado más análisis químico de agua.

3.5.5 Recomendaciones finales, Trabajo futuro y lineamientos de Monitoreo

En términos prácticos y entregados los resultados del *Diagnóstico de Calidad de Aguas (DCA)* mediante el conjunto de análisis Cuantitativo y Cualitativo, el trabajo futuro debe estar orientado a complementar la información inexistente, considerando al menos:

- Primero: La red de monitoreo actual está orientada a medir solamente parámetros inorgánicos, por lo que se debería incluir en mediciones futuras parámetros orgánicos también.
- Segundo: La información secundaria está enfocada en medir y verificar la calidad pasada y actual en algunos segmentos del cauce principal y no representa en detalle la calidad al interior de la red de canales de regadío.
- Tercero: Como se pudo reconocer a través de la información primaria (encuestas de Calidad de Agua), no existe monitoreo alguno en el interior de la red de canales (solo casos puntuales a nivel de predio), por ello se requiere contar con una información puntual en canales y bocatomas.
- Cuarto: Las prácticas de manejo ligadas al recurso agua son escasas, siendo el riego gravitacional o por tendido el más utilizado en la cuenca (90-94%). Esto, de igual forma, genera un gran desconocimiento (80%) en términos del periodo de infiltración y retención de agua, y con ello una mala gestión del recurso.
- Quinto: Como trabajo futuro y fuera del marco de este Programa se recomienda a la Junta de Vigilancia del río Putaendo medir, en al menos 3 puntos del canal Matriz, parámetros orgánicos (coliformes y oxígeno Disuelto), y al menos en 5 puntos instalar estaciones de monitoreo continuo en parámetros inorgánicos representativos como pH y conductividad eléctrica, a fin de obtener la variación espacial y temporal a lo largo del territorio.
- Sexto: De igual forma fuera del marco de este Programa, se recomienda a las diferentes OUA, instalar sensores de monitoreo continuo en bocatomas o canales interiores, sobre todo en puntos anteriores y posteriores a poblaciones y villorrios, dada la importancia que demuestran estos conjuntos habitacionales en términos de contaminación por residuos domiciliarios.

- Sexto: Conocidos los resultados de ambas metodologías (cuantitativa y cualitativa), y sabiendo que el principal problema actual es la expansión urbana y turismo asociado; es de suma importancia en el corto plazo, generar vinculación entre diferentes OUA, Municipalidad de Putaendo y/organismos ambientales, a fin de elaborar un plan de capacitación en temas de Educación Ambiental, planes de manejo de reciclaje, y Puntos limpios, todo ello con el objetivo de reducir el tonelaje de residuos domiciliarios que se vierten y drenan sobre la red de canales de regadío.

3.5.6 Diseño de un Plan de monitoreo de calidad de aguas

Se propone un sistema de monitoreo de calidad y cantidad de agua que drena por el canal matriz del sistema de regadío de la Junta de Vigilancia del Río Putaendo para contar con observaciones continuas en el tiempo que permitan identificar el efecto de las operaciones industriales, antrópicas y/o variaciones naturales que puedan ocurrir en las diferentes temporadas del año hidrológico.

3.5.6.1 Objetivos perseguidos

- **Obj-1** Establecer los criterios y variables básicas de medición en a fin de seleccionar el instrumental óptimo.
- **Obj-2** Determinar espacial e hidrológicamente los puntos de interés para ser monitoreados dentro del canal matriz.
- **Obj-3** Generar cotizaciones económicas de instrumentos de medición, programación y puesta en marcha de las estaciones.
- **Obj-4** Recomendar plan de monitoreo, mantención, descarga, transmisión y procesamiento de datos censados para la correcta interpretación de los regantes, a través de un informe técnico.
- **Obj-5** Considerar una cotización y/o propuesta futura de transmisión de datos vía telemetría.
- **Obj-6** Mostrar una fuente de financiamiento a la que puedan postular en el futuro como Junta de Vigilancia del Río Putaendo (JVRP).
-

3.5.6.2 Desarrollo

a. Desarrollo de objetivo 1. Variables a medir en la red de canales

En este acápite se declaran las variables seleccionadas para ser monitoreadas a lo largo del canal matriz del río Putaendo. Es importante destacar que cada una de las variables

fisicoquímicas seleccionadas permite ser correlacionada con las estaciones de la Red hidrometeorológica DGA, de modo que pueden ser comparadas y validadas en espacio y tiempo.

Tabla 3.5-6 Variables a medir en estaciones de calidad de agua

Variable	Unidad física de medición
Conductividad Eléctrica	[uS/cm.]
Temperatura	[°C]
pH	Adimensional
Turbidez	NTU (<i>Nephelometric Turbidity Unit</i>)
Salinidad	[mg/mt ³]
Oxígeno disuelto	[mL/L, μmol/kg, mg/L o %]
Nivel y/o presión de agua	[cm o atm o Pa]
Caudal	Lt/seg

Fuente: Elaboración propia

b. Desarrollo de objetivo 2. Puntos de interés en el espacio.

En base a las conclusiones de la encuesta de calidad de agua, se pudo evidenciar que los mayores puntos de interés para los regantes son aquellos que drenan aguas abajo de los centros poblados de la comuna de Putaendo. Debido a esto, se ha generado una distribución uniforme de las estaciones de calidad de agua poniendo énfasis en:

1. Puntos de interés por contaminación antrópica, principalmente residuos domiciliarios de villorrios, caseríos o poblaciones circundantes.
2. Distribución espacial de acciones de riego equivalentes a litros de agua pasantes en un punto, a fin de optimizar la medición en función del mayor volumen de agua y no dejar sesgadas las mediciones a puntos poco representativos de la zona o de caudales bajos.
3. Objetividad de las variables consideradas en términos de costo beneficio. Se considera que no es necesario medir las mismas variables en todos los puntos ya que económicamente los costos aumentan. Por ello se han definido técnicas de medición distribuidas en el espacio, las cuales se han categorizado de la siguiente forma.

Tabla 3.5-7 Variables a medir en cada tipo de estación.

Nombre de estación	Variable considerada a medir en un punto
Estación total	pH, Turbidez, Conductividad, Temperatura, Oxígeno disuelto y Nivel del agua, Medidor de caudal
Estación Intermedia tipo 1	Conductividad y Salinidad
Estación Intermedia tipo 2	Oxígeno disuelto y turbidez

Fuente: Elaboración propia

La propuesta presentada considera instalar de forma distribuida y alternada un set de estaciones de cada tipo en diferentes puntos del área de estudio. La distribución espacial de las estaciones está considerada dentro del canal matriz, al pertenecer éste al área de jurisdicción de la Junta de Vigilancia del río Putaendo. La ubicación específica de las estaciones puede ser observada en la tabla que sigue.

Tabla 3.5-8 Distribución espacial de las estaciones, ubicación relativa y absoluta.

Nombre de estación	Ubicación relativa (Siempre en canal matriz)	Coordenadas geográficas aproximadas
Estación total N°1	En Bocatoma canal matriz cercano a retén de carabineros Resguardo Los Patos	-32.502516° Lat Sur -70.584265° Lon Oes
Estación total N°2	Antes de bifurcación de canal matriz en Sector Poniente y sector Oriente	-32.598225° Lat Sur -70.718272° Lon Oes
Estación total N°3	Arriba de bocatoma o compuerta canal Gancho Perales o Trapiche	-32.639683° Lat Sur -70.730391° Lon Oes
Estación total N°4	Entre bocatomas canales La Higuera y Rinconada Chica	-32.648406° Lat Sur -70.723033° Lon Oes
Estación Intermedia tipo 1 N°1	Arriba de Bocatoma, canal El Tranque	-32.528012° Lat Sur -70.641473° Lon Oes
Estación Intermedia tipo 1 N°2	Entre bocatomas canales Silva Viejo y Silva Nuevo	-32.616453° Lat Sur -70.722986° Lon Oes
Estación Intermedia tipo 1 N°3	Arriba de bocatoma canal El Cuadro	-32.630657° Lat Sur -70.720424° Lon Oes
Estación Intermedia tipo 2 N°1	Arriba de bocatoma canal El Desagüe	-32.558985° Lat Sur -70.688370° Lon Oes
Estación Intermedia tipo 2 N°2	Arriba de bocatoma canal Gancho Barbosa	-32.672327° Lat Sur -70.738846° Lon Oes
Estación Intermedia tipo 2 N°3	Entre bocatomas canales Pedregales y Encón Calle Larga.	-32.672073° Lat Sur -70.726725° Lon Oes

Fuente: Elaboración propia

Además, la JVRP recomendó en la reunión de coordinación del día 5 de Marzo de 2019, instalar una estación de “tipo total”, aguas arriba del embalse Chacrillas, de modo que en el futuro también se pueda captar la condición natural de la calidad del agua antes que sea afectada por la regulación del embalse.

c. Desarrollo de objetivo 3. Cotización económica de sensores

Como parte de la propuesta realizada se presentaron varias alternativas de presupuesto para llevar a cabo el análisis de calidad de aguas a lo largo del río Putaendo. En esas opciones se consideraron diferentes alternativas de instrumentación en cuanto a tecnología (posibilidad o no de telemetría y transmisión satelital), vida útil y costo de los equipos, así como distinto número de estaciones a lo largo del río.

De este modo, se buscó ofrecer opciones concretas a la Junta de Vigilancia del Río Putaendo que cumplieran con el objetivo buscado a la vez que les permitiera decidir en función de las posibilidades económicas con las que contara la misma⁴.

Se consideraron en esta propuesta 3 tipos de estaciones de monitoreo, una de Tipo TOTAL, capaz de medir tanto valores orgánicos como inorgánicos, así como 2 tipos de estaciones Intermedias, una para medir valores inorgánicos y otra para medir valores orgánicos. En todas estas estaciones fue considerado también los elementos de fijación y seguridad necesarios para proteger los equipos.

Con el fin de presentar más de una propuesta de distribución de estaciones, las tablas 4.6-23 y 24 exponen diferentes nomenclaturas de estaciones por tipo, y los costos asociados en cada situación. Se exponen 4 situaciones que permitirían evaluar satisfactoriamente la calidad del agua en el cauce del canal matriz, ya sea con 10, 8, 5 o 3 estaciones de monitoreo.

Para cada situación se presentan 2 alternativas de acuerdo a si la posibilidad de telemetría es sólo para las estaciones Totales o bien para todas las estaciones propuestas.

⁴ Equipos cotizados en tom.cl y unisource.cl

Tabla 3.5-9 Cotización total de compra de instrumentos y puesta en marcha, considera 4 tipos de propuesta

TIPO DE ESTACION Propuesta 1	N° DE ESTACIONES POR TIPO	VALOR ESTIMADO \$CL IVA/INCT	VALOR ESTIMADO \$CL IVA/INC
		Posibilidad de telemetría solo en Estación total	Posibilidad de telemetría en todas las estaciones
Estación total química de Agua	4	45.105.684	45.105.684
Estación Intermedia Tipo 1	3	4.066.748	10.462.744
Estación Intermedia Tipo 2	3	5.749.949	12.525.318
Adaptador y programas	1	247.693	707.467
Total estación instalada funcionando	10	55.170.073	68.801.213
TIPO DE ESTACION Propuesta 2	N° DE ESTACIONES POR TIPO	VALOR ESTIMADO \$CL IVA/INC	VALOR ESTIMADO \$CL IVA/INC
		Posibilidad de telemetría solo en Estación total	Posibilidad de telemetría en todas las estaciones
Estación total química de Agua	2	22.552.842	22.552.842
Estación Intermedia Tipo 1	3	4.066.748	10.462.744
Estación Intermedia Tipo 2	3	5.749.949	12.525.318
Adaptador y programas	1	247.693	707.467
Total estación instalada funcionando	8	32.617.231	46.248.371

Fuente: Elaboración propia en base a cotización Tom y unisource.cl

Nota: - Valores sujetos a variación del dólar. - No se contabiliza costo de terreno, traslados y alojamiento.

Tabla 3.5-10 Cotización total de compra de instrumentos y puesta en marcha, considera 4 tipos de propuesta

TIPO DE ESTACION Propuesta 3	N° DE ESTACIONES POR TIPO	VALOR ESTIMADO \$CL IVA/INC Posibilidad de telemetría solo en Estación total	VALOR ESTIMADO \$CL IVA/INC Posibilidad de telemetría en todas las estaciones
Estación total química de Agua	1	11.276.421	11.276.421
Estación Intermedia Tipo 1	2	2.711.165	6.975.162
Estación Intermedia Tipo 2	2	3.833.299	8.350.212
Adaptador y programas	1	247.693	707.467
Total estación instalada funcionando	5	18.068.578	27.309.262
TIPO DE ESTACION Propuesta 4	N° DE ESTACIONES POR TIPO	VALOR ESTIMADO \$CL IVA/INC Posibilidad de telemetría solo en Estación total	VALOR ESTIMADO \$CL IVA/INC Posibilidad de telemetría en todas las estaciones
Estación total química de Agua	1	11.276.421	11.276.421
Estación Intermedia Tipo 1	1	1.355.583	3.487.581
Estación Intermedia Tipo 2	1	1.916.650	4.175.106
Adaptador y programas	1	247.693	707.467
Total estación instalada funcionando	3	14.796.346	19.646.575

Fuente: Elaboración propia en base a cotización Tom y unisource.cl

Nota: - Valores sujetos a variación del dólar. - No se contabiliza costo de terreno traslados y alojamiento.

d. Desarrollo de objetivo 4. Cotización económica de monitoreo

La cotización económica del monitoreo se realizó a través de Cetma Ltda.

Cada visita a terreno considera:

- Descarga de los datos y la corroboración del correcto funcionamiento y estado del sensor.
- Monitoreo y entrega de “un” informe técnico (puede ser mensual, trimestral, estacional o semestral, según prefiera el cliente).
- Considera la actualización de las bases de datos en formato de serie de tiempo.
- No considera reparaciones por alteraciones, desastres naturales y/o desmantelamiento por personas.
- No considera gastos de alojamiento (variable en el tiempo)

Tabla 3.5-11 Cotización de análisis e interpretación de datos (1 informe periódico)

Análisis de Datos	Variables de análisis	Valor informe (UF)	Valor aprox. UF=CL\$27.500
Análisis de datos Propuesta 1	33	30	\$ 825.000 C/IVA
Análisis de datos Propuesta 2	26	25	\$ 687.500 C/IVA
Análisis de datos Propuesta 3	15	22	\$ 605.000 C/IVA
Análisis de datos Propuesta 4	11	22	\$ 605.000 C/IVA

Fuente: Elaboración propia en base a cotización Cetma Ltda.

Nota: Mantención Técnica y/o calibración de sensores sujetos a garantía del proveedor (1 año aproximadamente).

Tabla 3.5-12 Cotización de 1 día de terreno

Costo Terreno	Variables de análisis	Valor informe (UF)	Valor aprox. UF=CL\$27.500
Movilización	Bencina peajes	2	\$ 55.000
Alimentación	Ración de marcha y almuerzo	1.5	\$ 41.500

Costo Terreno	Variables de análisis	Valor informe (UF)	Valor aprox. UF=CL\$27.500
Día terreno	(HH)	2	\$ 55.000
		Total	\$ 151.500+IVA
			\$ 180.285 C/IVA

Fuente: Elaboración propia en base a cotización Cetma Ltda.

e. Desarrollo de objetivo 5. Costo de transmisión de datos vía telemetría.

Paralelamente ha generado una cotización a través de la empresa Redefine SpA. Esta consta, a diferencia de las anteriores, con la “puesta en marcha y operación total del sistema de monitoreo para el Río Putaendo”. Desde ese punto de vista, Redefine invita a generar un servicio completo. En dicha cotización se entenderá por “estación completa” a la antes citada “Estación Total”, con la diferencia que el conjunto de servicios de Redefine incluye el modem de transmisión de datos no señalados en las anteriores.

Es importante señalar que en esta alternativa existen estaciones que tendrían transmisión satelital “iridium”, mientras que aquellas en donde exista una cobertura de telefonía móvil (2g, 3g,4g) de buena calidad se asignará transmisión por este medio. Por lo que la cotización final y el número de estaciones queda sujeta a la evaluación de la calidad de transmisión en terreno. El valor total del servicio para efectos de instalación puesta en marcha y transmisión de datos a una nube asciende a:

Tabla 3.5-13 Valores finales de Servicio completo en base a cotización N° 47 REDEFINE

Valor Neto (CLP)	69,692,361.69
IVA (CLP)	13,241,548.7
TOTAL (CLP)	82,933,910.41

Fuente: Elaboración propia

f. Desarrollo de objetivo 6. Fuente de financiamiento posible.

En base a la modernización tecnológica que desea impulsar la JVRP, el fondo más adecuado parece ser un Fondo de Innovación para la Competitividad Regional (FIC-R).

3.6 Dos giras tecnológicas nacionales ejecutadas, destinadas a Directores/as de Organizaciones de Usuarios de agua

El objetivo de las giras de transferencia tecnológica fue dar a conocer a los dirigentes experiencias exitosas en torno a los contenidos revisados en el Plan de Capacitación, y respecto de la puesta en práctica de herramientas concretas destinadas a la buena administración de embalses. Las actividades tuvieron una duración de 3 días cada una, considerando alojamiento, comida y traslado de los/as agricultores/as, y se realizaron en los meses de julio de 2018 y mayo de 2019.

3.6.1 Planificación

Las experiencias exitosas definidas para la 1° Gira fueron las de las Juntas de Vigilancia del Río Illapel y del Río Choapa (IV Región), y para la 2° Gira, las de las Juntas de Vigilancia del Río Longaví y del Estero Chimbarongo (VII y VI regiones, respectivamente).

La selección de éstas se sustentó, en primer lugar, en que todas contaban con embalses de cabecera administrados por sus respectivas Juntas de Vigilancia. Junto con ello, se buscó organizaciones superiores que tuvieran un desarrollo importante en infraestructura (compuertas automatizadas), y una experiencia relevante en términos de gestión organizacional y legal. Todas ellas, además, poseen equipos de trabajo dedicados a la gestión de los recursos hídricos de las cuencas, los cuales estuvieron a cargo de hacer las presentaciones hacia los/as asistentes.

3.6.2 Ejecución de las Giras

a. Primera Gira

La primera gira tecnológica de dirigentes y funcionarios del río Putaendo se realizó entre el 23 y el 25 de julio de 2018. La primera visita, realizada a la Junta de Vigilancia del río Illapel, fue liderada por Marcela Jeneral, presidenta de la organización, Alex Faundez, Gerente Técnico, y Rodolfo Briones, Director. Los contenidos que tuvieron mayor durante la presentación de los expositores fueron: a) El proceso de profesionalización llevado a cabo por la organización en los últimos años, considerando los recursos que deben destinarse a ello y lo importante que es asumirlo como una inversión a mediano y largo plazo; b) el proceso traspaso de embalse El Bato a la Junta visitada, donde se instruyó fuertemente a los/as asistentes respecto de los hitos del mismo, y de las consideraciones operativas y

administrativas que era relevante tener en cuenta; c) las medidas tendientes a democratizar la organización (mecanismos de toma de decisiones y de fomento de la participación; d) canales de comunicación entre la Junta, sus socios y la comunidad local; y e) el liderazgo positivo de la Presidenta, en su calidad de mujer y pequeña agricultora. Posteriormente, se realizó una visita técnica al Embalse El Bato.

Fotografía 3.6-1 Visita Junta de Vigilancia río Illapel y Embalse El Bato



La segunda visita, realizada a la Junta de Vigilancia del río Choapa, fue liderada por Luis Lohse, presidente de la organización, Diego Alfaro, Coordinador Sistema Choapa-Corrales, y Pedro Araya, Secretario Ejecutivo.

Los contenidos revisados fueron: a) el proceso traspaso de embalse Corrales a la Junta visitada, donde se puso énfasis en las consideraciones operativas, administrativas y de coyuntura política que era relevante tener en cuenta en el marco de la administración conjunta con la DOH; b) los mecanismos de financiamiento externo que posee la organización, a través de convenios con actores privados y de la obtención de fondos públicos vía instrumentos de fomento; c) la estructura de funcionamiento y equipo de trabajo de la Junta (alto nivel de profesionalización); d) el seguimiento de las solicitudes de derechos de aprovechamiento de agua en la cuenca y oposición; e) la relevancia de establecer redes de cooperación y asociación entre organizaciones superiores (juntas de vigilancia), mediante la creación de una federación de la Zona Central del país; y f) el sistema de funcionamiento con el que cuenta la Junta para la postulación de proyectos de infraestructura a la Ley 18.450 (apoyo a las comunidades de agua en la etapa de estudio y construcción, selección de consultores y constructores externos). Habiendo finalizado las presentaciones teóricas y diálogo entre expositores y visitantes, se procedió a realizar una

visita técnica a obras de admisión y control (compuertas automatizadas con telemetría) de la Junta de Vigilancia del río Choapa, y al Embalse Corrales.

Fotografía 3.6-2 Visita Junta de Vigilancia río Choapa y embalse Corrales



b. Segunda Gira

La segunda gira tecnológica de dirigentes y funcionarios del río Putaendo se realizó entre los días 6 y 8 de mayo de 2019. La primera visita, realizada a la Junta de Vigilancia del río Longaví, fue liderada por Lisandro Farías, Administrador de la Junta de Vigilancia, y por el presidente, Sr. Máximo Correa.

Los contenidos de la presentación tuvieron relación con los siguientes temas: a) Profesionalización, proceso que tiene ventajas para la Junta, dado que la labor de los profesionales constituye un motor que genera ingresos, hace un uso más eficiente de los recursos de la organización, y permite una administración más eficiente de los embalses. b)

Los costos que conlleva la profesionalización (cómo administrar esos costos a través de los comuneros y la Junta); c) Creación de una Consultora como empresa externa, que permite contar con profesionales destinados a una gestión eficiente de los recursos hídricos del territorio, y ser más efectivos al momento de postular a la Ley 18.450; d) Los beneficios que posee tener un administrador para el directorio de la Junta, cual es el rol principal de este, y los beneficios que trae para ellos, e) Dificultades que han debido enfrentar como Junta: En los registros de comuneros de los canales no ha sido posible identificar a aquellos que poseen aguas por “uso y costumbre”, a quienes necesitan saneamiento de sus derechos; f) Infraestructura: Ubicación de estaciones telemétricas, los beneficios que éstas generan; cómo consiguieron estas estaciones a través de la ley 18.450 y cómo hoy en día las mantiene la Dirección General de Aguas.

Posteriormente, se procedió a visitar las estaciones de telemetría y el embalse Bullileo. A continuación, fotografías de las actividades.

Fotografía 3.6-3 Visita a la Junta de Vigilancia río Longaví, estación de telemetría, Embalse Bullileo



La segunda visita, realizada a la Junta de Vigilancia Estero Chimbarongo y sus afluentes, fue liderada por su Gerente, Graciela Correa. Los contenidos que se trataron durante la presentación fueron: a) La importancia de tener una junta cohesionada trabajando conjuntamente con otros organismos competentes, lo cual permite que la profesionalización sea eficiente; b) Embalse Convento Viejo concesionado por un privado; cómo han buscado estrategias durante la época de regadío con el fin de satisfacer a los comuneros con los derechos de aguas; c) Costos que lleva la administración de una Junta de Vigilancia; d) Unión con empresas privadas que comparten el mismo territorio alrededor del río y estero, lo que les aporta dinero para contratar a un profesional y hacer un

acercamiento hacia la comunidad, donde el eje principal es la educación ambiental para las escuelas y docentes, con actividades durante una jornada; e) Calidad de agua en el río Cachapoal y Rapel, ya que existe actividad minera en la cordillera y realizan monitoreos con el fin de detectar a tiempo cualquier anomalía. Aquello brinda más confianza a los agricultores al momento de utilizar las aguas; f) Importancia de automatizar las compuertas de regadío, a través de empresas dedicadas a esto, los costos asociados y los beneficios para los usuarios.

Habiendo finalizado la presentación teórica entre expositora y asistentes/as se procedió a una visita técnica a ver las obras de administración y control de las compuertas automatizadas de la Junta del Estero Chimbarongo.

Fotografía 3.6-4 Visita Junta de Vigilancia Estero Chimbarongo



3.6.3 Evaluación de las Giras

Para dar curso a la evaluación de las giras se consideró el análisis de los siguientes aspectos:

3.6.3.1 Pertinencia de la intervención y Temas Emergentes.

La evaluación de la pertinencia de la intervención y de los temas emergentes se realizó en base a la información primaria recaba al final de cada actividad, en modalidad de plenario.

a. *Primera Gira:*

- El conjunto de los/as asistentes manifestó que la experiencia fue *“considerablemente constructiva”*, pues les permitió informarse de aspectos que desconocían, y tener acceso a la realidad de organizaciones que están *“más adelantadas en lo que refiere -fundamentalmente- a aspectos organizacionales y de infraestructura”*. Hubo consenso respecto de que la cantidad de información recibida fue considerable, manifestando que *“sus expectativas fueron superadas”* en dicho sentido, y que luego de la experiencia tienen bastante que *“procesar, analizar y aplicar”*. En este contexto, dirigentes y funcionarios/as se asumieron como un vehículo relevante de traspaso de conocimiento hacia sus regantes en las organizaciones de base.
- Los conocimientos adquiridos generaron, en dirigentes y funcionarios, una sensación de preocupación e inquietud respecto de la situación actual de la Junta de Vigilancia y a la preparación que se tiene en torno a la recepción futura del Embalse Chacrillas. En términos generales, la percepción es de *“atraso”* y la conclusión fue: *“Estamos a la espera, cuando más bien deberíamos planificar a futuro”; “tenemos que prepararnos”*.
- Los principales temas a trabajar en el territorio del río Putaendo, desprendidos de la experiencia y conocimientos adquiridos en las visitas son:

En la dimensión organizacional:

- Necesidad de mejorar los canales de comunicación de la Junta de Vigilancia hacia las comunidades de agua y la comunidad del Valle de Putaendo en general. Ello basado en el diagnóstico de que existe muy poca información sobre la gestión que realiza esta organización superior, y sobre la situación -técnica y administrativa- del embalse en particular, propiciando rumores e interpretaciones erróneas.
- Necesidad de mejorar los mecanismos de participación y toma de decisiones al interior de la Junta de Vigilancia, donde se proponen medidas como preparar con mayor difusión e información las elecciones anuales de Directorio, y llevar a cabo asambleas extraordinarias con más frecuencia durante el año (tanto informativas como resolutivas).
- Necesidad urgente de comenzar a profesionalizar la organización superior, con el fin de contar con funcionarios competentes que apoyen

las labores vinculadas al traspaso y la administración del embalse en el futuro, y de generar mayor orden del trabajo y los recursos de la Junta.

- Por último, se requiere mejorar la gestión en lo que refiere a la obtención de recursos externos para el financiamiento de la organización (gestión de redes y vínculos con actores privados del territorio).

En la dimensión legal:

- Los/as asistentes reconocieron que es el ámbito con mayor desarrollo en la Junta de Vigilancia del río Putaendo. Se cuenta con un asesor legal competente, y se han tenido resultados favorables en el marco de situaciones potencialmente conflictivas que han sido manejadas en la organización, como los derechos de aprovechamiento de aguas no consuntivos que tenía Colbún en la cabecera del río -que pudieron ser recuperados por la Junta-, y las tramitaciones administrativas que se han realizado a propósito de los trabajos de prospección minera que está llevando a cabo Andes Copper en el territorio.

En la dimensión de infraestructura:

- Se reconoce la necesidad de mejorar la tecnología con la que opera la Junta de Vigilancia para la distribución de los recursos hídricos. Ello porque no se cuenta con automatización de compuertas ni telemetría, a pesar de contar incluso con una bonificación de la Ley 18.450 para incorporar dichos mecanismos a su gestión.

b. Segunda gira

En el conversatorio realizado fue posible relevar las siguientes conclusiones:

- En conjunto los asistentes/as manifestaron que fue una gira “*provechosa*” lo cual les permitió conocer otras realidades y comprender cómo es un buen funcionamiento de la Junta de Vigilancia.
- Uno de los aspectos que revistió mayor interés fue que el presidente de la Junta del Río Longaví recibiera un sueldo, pues se concluyó que aquello generaba un mayor compromiso con los comuneros. Junto con lo anterior, se interesaron en que los *administradores* fueran personas que conocían muy bien el funcionamiento del territorio y sabían precisamente cómo

aplicar sus conocimientos en hacer que funcione todo bien. Especial interés les generó la Gerenta de la JV del Estero Chimbarongo en su condición de *mujer*, por su vasto manejo de información y la habilidad que poseía para transmitir gran cantidad de datos sobre su gestión en torno al embalse Convento Viejo de manera didáctica.

- Respecto de la dimensión legal, el principal aprendizaje concluido es que requieren del *apoyo constante de un abogado* en la organización, fundamentalmente respecto del tema “*usurpación de aguas*”. Se concluye que es necesario buscar la forma de penalizar a quienes incurren en este delito, y abordar la problemática de aquellos que no respetan los turnos de riego. Esto porque existe una sensación de desprotección en el territorio en torno al problema.
- Respecto de la dimensión organizacional, los directores convinieron en la importancia de generar un *vínculo con la comunidad de Putaendo*. Destacaron las actividades con escuelas que se realizan en las organizaciones visitadas, dado que permiten generar conciencia en torno al cuidado de los recursos hídricos, y así atacar el problema de la contaminación domiciliaria. Junto con lo anterior, se consideró relevante el tema de la profesionalización de la Junta, que permitiría tener una organización más funcional, participativa, y a disposición de las dudas de la comunidad.
- Respecto de la dimensión de infraestructura, les generó gran interés el ver las *compuertas automatizadas, la telemetría y el uso de ERNC* para la operación de las mismas. Concluyeron que sería óptimo que la Junta logre implementarlo en el río Putaendo.
- Respecto de los desafíos que creen que deberán enfrentar en la administración futura del embalse Chacrillas, consideran que el más importante es *profesionalizar la Junta*. Existe consenso en que deben hacerlo para mejorar la gestión, pero reconocen que al ser 37 canales se les hace difícil lograr acuerdos en torno a los costos de aquello.

3.6.3.2 Nivel de conocimientos adquiridos por los/as capacitados/as

Para medir el nivel de conocimientos adquiridos se aplicó a los/as asistentes una prueba de diagnóstico de 7 preguntas al comienzo de cada Gira, la cual fue repetida -a modo de prueba de evaluación- al final de ambos eventos. Los resultados netos obtenidos indicaron que, en la primera gira, la nota promedio del grupo aumentó de 4 a 5,8; y en la segunda gira, de 2,7 a 4,1.

Es posible concluir, a partir de los resultados, que el nivel de conocimientos de los/as asistentes respecto de las temáticas tratadas aumentó parcialmente en ambas actividades de transferencia. Cabe mencionar que el primer grupo de asistentes resultó estar más calificado que el segundo.

Componente N°2: *“Organizaciones de Usuarios de Agua fortalecidas en temas legales relacionados con el agua”*

3.7 Registros de comuneros⁵ actualizados de las Organizaciones de usuarios de aguas

El primer paso para actualizar los registros de comuneros de las OUA del área de influencia fue identificar cuántas comunidades de aguas existían en el territorio, y luego determinar si se encontraban legalmente constituidas. Para lograr dicho cometido, se comenzó revisando la información generada por el Programa “Saneamiento, Regularización y Perfeccionamiento de Derechos de Agua en Cuenca Río Putaendo” (CNR, 2012), la cual fue luego contrarrestada con los datos disponibles en el Conservador de Bienes Raíces del territorio y la Dirección General de Aguas.

Habiendo identificado los antecedentes de cada organización, se procedió a actualizar sus registros de comuneros mediante una revisión exhaustiva de dichas escrituras en el Conservador de Bienes Raíces de Putaendo, donde se registraron todas las mutaciones de los derechos originales al día de hoy. En base a ello se elaboró una planilla Excel para cada canal, las cuales son presentadas en el ANEXO DIGITAL 8 – REGISTROS DE COMUNEROS, Carpeta “Registros actualizados”. A continuación se presenta una Figura de una planilla tipo:

⁵ El registro de comuneros, está relacionado con el requerimiento del Art. 205 del Código de Aguas.

Figura 3.7-1 Registro actualizado de comuneros Canal Araya

COMUNERO ORIGINAL					SEGUNDO PROPIETARIO				TERCER PROPIETARIO			
N°	ROL	NOMBRE COMUNERO ORIGINAL	ACCIONES	INSCRIPCION N°	ROL	TRANFERENCIAS / TRANSMISIONES 1	ACCIONES	INSCRIPCION N°	ROL	TRANFERENCIAS / TRANSMISIONES 2	ACCIONES	INSCRIPCION N°
1	302-12	CALDERON ACUÑA LUIS ALBERTO	9,3	FOJAS 46 VTA N° 7 AÑO 1985	302-12	LUIS RAMON CALDERON REYES Y OTROS	9,3	N° 16 AÑO 2017	302-12	CALDERON REYES LUIS RAMON	4	N° 103 AÑO 2017
									302-12	CALDERON REYES SYLVIA DE LAS MERCEDES	4	N° 104 AÑO 2017
									302-12	CALDERON REYES JUAN ANTONIO	1,3	N° 105 AÑO 2017
2	302-11	ORTEGA SOGOVIA JOSE	3,2	FOJAS 46 VTA N° 7 AÑO 1985								
3	302-9	ALLENDE FERNANDEZ MAXIMILIANO	0,4	FOJAS 46 VTA N° 7 AÑO 1985	302-9	PADILLA LAGOS HECTOR	0,4	N° 66 AÑO 2003				
4	302-8	ALLENDE ALLENDE MARIO	0,45	FOJAS 46 VTA N° 7 AÑO 1985	302-8	ELIANA RODRIGUEZ URTUBIA Y OTROS	0,45	N° 193 AÑO 2011				
5	302-7	ARMIJO ARMIJO MANUEL	0,5	FOJAS 46 VTA N° 7 AÑO 1985								
6	302-6	ALLENDE ALLENDE HECTOR	1,1	FOJAS 46 VTA N° 7 AÑO 1985	302-6	D. HECTOR ALLENDE ALLENDE	1,1	N° 49 AÑO 1991	302-6	ALICIA DEL CARMEN ZAMORA MANCILLA	1,1	N° 8 AÑO 2017
7	302-5	ZENTENO JORGE RAUL	13,5	FOJAS 46 VTA N° 7 AÑO 1985	302-5	SILVIO LUIS ZENTENO ASPEE Y OTROS	13,5	N° 60 AÑO 2011	302-5	ASPEE CORRALES CARMEN SONIA	13,5	N° 118 AÑO 2013
8	302-4	LEPE CABALLERO FILADELFO	0,45	FOJAS 46 VTA N° 7 AÑO 1985	302-4	CLAUDIO ALEJANDRO LEPE ZAPATA Y OTROS	0,34	N° 222 AÑO 2011				
					302-30	BIZAMA DUBLEBI LUIS HERNAN	0,11	N° 146 AÑO 2013				
9	302-3	RAMIREZ VALENZUELA JORGE	0,45	FOJAS 46 VTA N° 7 AÑO 1985								
10	302-2	ALLENDE RODRIGUEZ JORGE	0,5	FOJAS 46 VTA N° 7 AÑO 1985								
11	302-1	HERRERA ALLENDE FRANCISCO	0,5	FOJAS 46 VTA N° 7 AÑO 1985	302-1	MANUEL JAIME HERRERA HERRERA Y OTROS	0,5	N° 24 AÑO 2011				
12	304-2	ARANCIBIA OLGUIN RAUL	10,5	FOJAS 46 VTA N° 7 AÑO 1985								
13	305-4	MANZUR NAIHEF EMILIO	11,5	FOJAS 46 VTA N° 7 AÑO 1985	305-4	HAUVA CUADRA ALFONSO	11,5	N° 325 AÑO 2012				
14	303-2	ALLENDE CONTRERAS EDILIO	0,35	FOJAS 46 VTA N° 7 AÑO 1985								
15	303-1	ALLENDE VALDES JUAN	0,8	FOJAS 46 VTA N° 7 AÑO 1985								
16	303-15	MANCILLA RIBERA JUAN	0,8	FOJAS 46 VTA N° 7 AÑO 1985								
17	303-7	VERGARA APABLAZA LAURENCIO	0,7	FOJAS 46 VTA N° 7 AÑO 1985								
18	306-1	COOPERATIVA CAMPESINA DEL VALLE PUTAENDO	29	FOJAS 46 VTA N° 7 AÑO 1985	306-1	AGRICOLA EL ENCON LIMITADA	29	N° 57 AÑO 1995				
19	305-3	MANZUR MANZUR ENRIQUE	40	FOJAS 46 VTA N° 7 AÑO 1985	306-1	AGRICOLA EL ENCON LIMITADA	20	N° 50 AÑO 2003				
					306-1	AGRICOLA EL ENCON LIMITADA	20	N° 21 AÑO 2005				
20	303-5	LAZCANO CONTRERAS ALEJANDRO	0,5	FOJAS 46 VTA N° 7 AÑO 1985								
21	303-6	ZAMORA ZAMORA JUAN	0,8	FOJAS 46 VTA N° 7 AÑO 1985								
22	303-8	ALLENDE ALLENDE HECTOR	1,4	FOJAS 46 VTA N° 7 AÑO 1985	303-4	D. HECTOR ALLENDE ALLENDE	1,4	N° 57 AÑO 1991	303-4	ALICIA DEL CARMEN ZAMORA MANCILLA	1,4	N° 7 AÑO 2017
23	303-13	MANCILLA MANCILLA CARLOS	0,7	FOJAS 46 VTA N° 7 AÑO 1985								
24	303-12	POBLETE MENDEZ JOSE	0,7	FOJAS 46 VTA N° 7 AÑO 1985								
25	303-11	NUÑEZ SANCHEZ DANIEL	0,7	FOJAS 46 VTA N° 7 AÑO 1985								

Fuente: Elaboración propia

La construcción del registro se realizó ubicando en el lado izquierdo de la planilla a los comuneros originales, y a la derecha a quienes los han ido sucediendo hasta el día de hoy.

3.8 Registros de usuarios⁶ actualizados de las Organizaciones de usuarios de aguas de la zona de influencia del programa, con información de la situación legal de cada derecho de aprovechamiento de agua, y características de cada usuario

El Registro de Usuarios consigna a aquellas personas que actualmente utilizan el agua y son validados como regantes del canal (en términos de que pagan sus cuotas y participan de la organización). Para la actualización de los registros de usuarios de cada organización se procedió a contrastar:

- a. Los registros de usuarios elaborados por el Programa CNR del año 2013,
- b. Los listados que posee cada comunidad al día de hoy,
- c. Los registros de comuneros actualizados generados en la etapa I del Programa.

En el ANEXO 8 – REGISTRO DE USUARIOS se presenta una base de datos matriz con todos los canales del río Putaendo y los datos registrados. Junto con ello, se presentan las cartas que dan cuenta de la validación de los registros.

Habiendo actualizado los registros de usuarios de cada canal, se procedió a consolidar una base de datos general con la totalidad de los derechos del territorio (5.040). A partir de ella fue posible realizar un análisis de la participación de género y tipo de agricultor en cada organización. A continuación, se presenta una tabla que resume dicha información.

6 El registro de usuarios, es un instrumento para la mejor gestión de las Organizaciones de usuarios, que cuenta con una propuesta metodológica por parte de la CNR. Dice referencia con los usuarios de aguas reconocidos por una organización formada o de hecho, cuenten o no, con títulos de derechos de aprovechamiento de aguas.

Tabla 3.8-1 Número de derechos según Género y Tipo de agricultor

OUA	Género		Otro tipo de actor			Pequeña agricultura	
	Mujer	Hombre	Comunidad	Persona jurídica	Sucesión	Si	No
ARAYA	30	66	1	4	12	109	4
BARRANCA O CABREROS	4	5			3	12	
BELLAVISTA	61	95		5	38	193	7
BELLAVISTA 8	37	98	1	12	31	166	13
CHALACO ALTO	2	15		7	1	18	7
CHALACO BAJO	17	50		20	15	81	21
EL ÁLAMO	12	23		1	6	42	1
EL CUADRO	15	6				19	2
EL DESAGÜE	20	59		5	27	96	15
EL MORO		5			2	7	
EL PUEBLO	80	138	1	9	68	287	9
EL TRANQUE	16	59	1	5	19	86	14
ENCÓN CALLE LARGA	20	33		1	7	61	1
GANCHO BARBOSA	1	11			4	16	
GANCHO CHACAY	3	7				10	
GANCHO PERALES O TRAPICHE	4	25		4	13	42	4
GUZMANES	73	192		8	96	362	8
JUNTA DE VIGILANCIA DEL RIO PUTAENDO				3		3	
LA COMPAÑÍA	40	71		6	18	129	7
LA COMPUERTA	14	66		13	8	80	21
LA HIGUERITA	3	4		1	2	9	1
LAS COIMAS	34	67		2	12	113	2
LAS MEICAS	7	6			1	14	
LAZOS DE QDA. HERRERA	60	96		4	24	175	9

OUA	Género		Otro tipo de actor			Pequeña agricultura	
	Mujer	Hombre	Comunidad	Persona jurídica	Sucesión	Si	No
LAZOS DE VICUÑA	31	106	1	11	20	152	17
LOBO DE PIGUCHÉN	23	111	9	23	52	186	32
LOBOS Y CASTRO	20	32		7	9	61	7
LOS MOLINOS	49	108		8	41	186	20
MAGNA	49	138		14	35	223	15
MAL PASO	26	30		1	8	64	1
MONTOYA	27	55			20	102	
PEDREGALES	8	12		1	4	24	1
PUNTA DE OLIVOS	4	19		3	3	26	3
RINCONADA CHICA	56	103	2	13	24	182	16
RINCONADA GRANDE	224	354		29	58	636	29
SALINAS	164	191		23	56	410	24
SILVA NUEVO	65	89		5	34	188	5
SILVA VIEJO	40	70			43	154	
TOTALES	1.339	2.615	16	248	814	4.721	319

Fuente: Elaboración propia

Para tener una imagen más clara de la información producida, se presenta a continuación dos gráficos que resumen el análisis.

Gráfico 3.8-1 Cantidad de derechos según tipo de actor

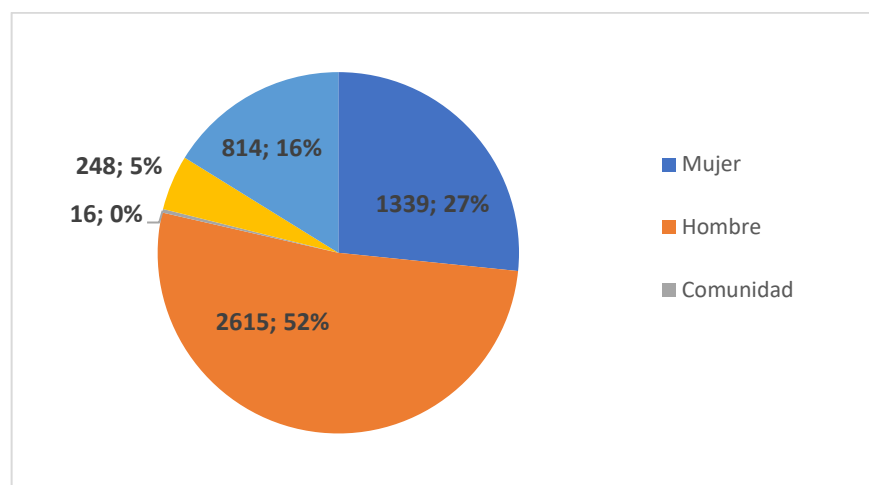
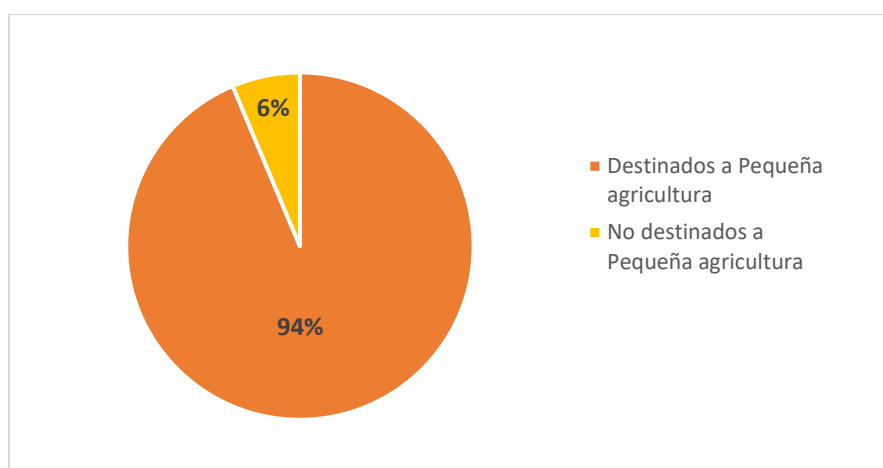


Gráfico 3.8-2 Cantidad de derechos según Tipo de agricultura

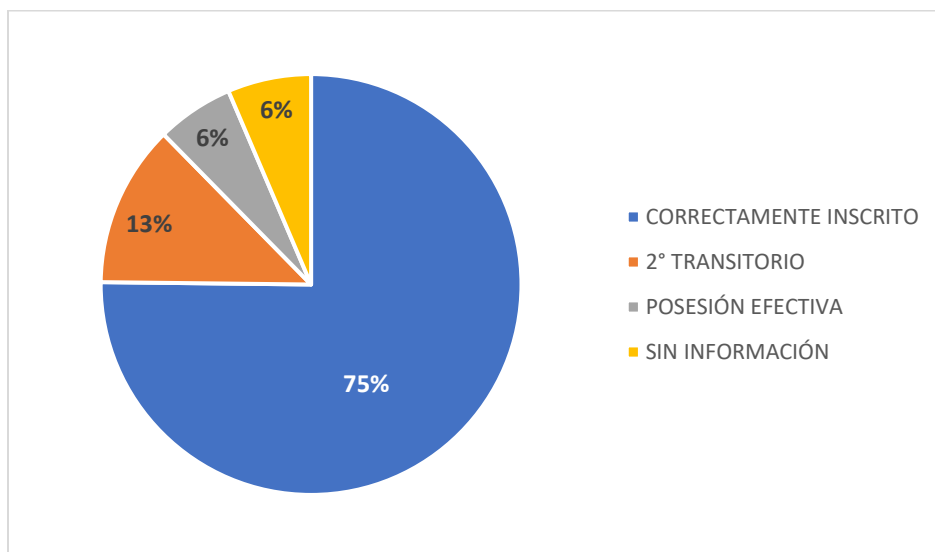


Es posible observar que predomina fuertemente la presencia pequeños agricultores en el área de influencia del Programa.

A partir de la construcción de los registros de usuarios de cada canal, como se indicó previamente, **se identificó un total de 5.040 de derechos de aprovechamiento de agua en la subcuenca del río Putaendo**, sobre los cuales se llevó a cabo un diagnóstico legal.

A continuación, se observa un gráfico que exhibe la proporción de derechos correctamente inscritos y aquellos que no lo están.

Gráfico 3.8-3 Diagnóstico situación legal DAA río Putaendo⁷



Fuente: Elaboración propia

De acuerdo a los antecedentes reunidos, **la mayoría de los derechos que requieren saneamiento corresponden a regularizaciones vía 2° transitorio del Código de Aguas**, procedimiento administrativo y judicial donde se ingresa la solicitud en la Gobernación respectiva, se envía luego a la Dirección Regional de Aguas, y finalmente se destina al Tribunal competente.

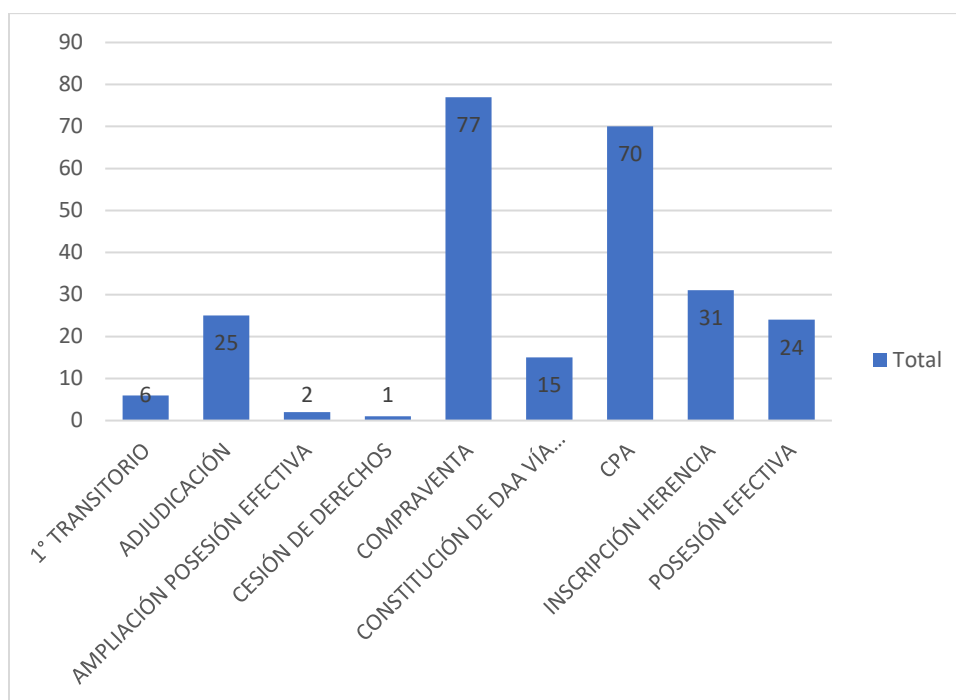
Todos los medios de verificación de este producto se encuentran en el ANEXO DIGITAL 9 – REGISTROS DE USUARIOS.

⁷ Compraventas, 1° transitorios y derechos caducos se dejaron fuera del gráfico por constituir un número poco significativo de tramitaciones requeridas (arrojaban porcentajes inferiores a 0 respecto del total de derechos).

3.9 250 Derechos de Aprovechamiento de Aguas (DAA) saneados e inscritos en el Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces competente, beneficiando de preferencia, a pequeños/as⁸ productores/as agrícolas

En el marco del Programa fue saneado un total de 251 derechos de aprovechamiento de aguas. En el gráfico a continuación se indica la distribución de los derechos según tipo de tramitación.

Gráfico 3.9-1 N° de derechos tramitados según tipo de saneamiento



Fuente: Elaboración propia

Para cumplir con esta meta, se las atenciones de apoyo legal comenzaron en el mes de julio del año 2017, estableciendo un horario específico de asesoría de la abogada, de martes a jueves, entre 15 y 18 horas. Al mes de mayo 2019, fecha en que estuvo abierta la oficina del Programa, se atendió un total de 431 personas: 273 hombres y 158 mujeres.

Los medios de verificación respectivos y la nómina de los beneficiarios se presentan en el ANEXO DIGITAL 10 – TRAMITACIONES DE DAA /Carpeta CONCLUIDAS.

⁸ Tal como se define en el Art. 1 letra a) de la Ley 18.450 para el Fomento de la inversión privada en obras de riego y drenaje.

3.10 Diagramas unifilares detallados por canal con información de los derechos de aguas catastrados y saneados

Se procedió a elaborar diagramas unifilares de cada uno de los canales del área del Programa. Éstos fueron construidos en base a información primaria recopilada en terreno y proporcionada por los funcionarios de los canales, y a información secundaria disponible en informes de la Dirección General de Aguas (Catastro de Usuarios de Agua), en el Servicio de Impuestos Internos, y en el geoportal “Infraestructura de Datos Espaciales” del Ministerio de Agricultura. Cada unifilar es presentado en el ANEXO 11 – UNIFILARES.

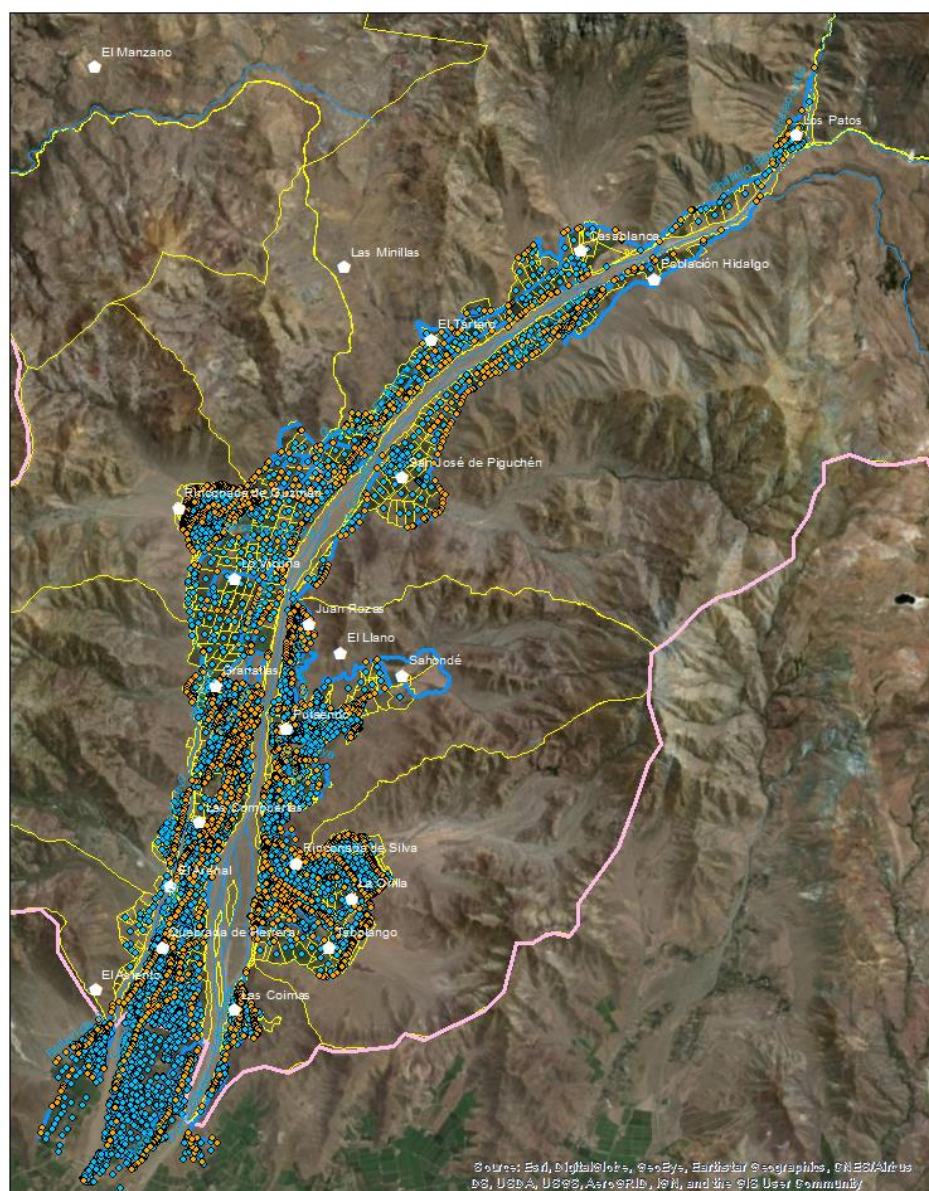
3.11 Cartografía digital con información georreferenciada de los derechos de aguas catastrados e infraestructura de riego

La cartografía digital se realizó en base a la conjunción de información primaria y secundaria. Para el primer caso se utilizaron los registros de comuneros y usuarios actualizados en el marco del Programa, además de información recopilada en terreno, con dirigentes, celadores y usuarios de los canales. En lo que refiere a información secundaria, fueron revisados y considerados el Catastro del Río Putaendo elaborado por la Dirección General de Aguas en 1983 y la fotointerpretación de fotografías satelitales utilizando el software Google Earth.

Mediante la sintetización de la información recopilada, fue posible crear nuevas capas de información geoespacial, actualizar las ya existentes y, en conjunto con las dispuestas previamente (red hídrica y límite comunal), elaborar un sistema de información geográfica que representa la realidad respecto al Río Putaendo y su utilización para riego.

La información geoespacial es entrega en formato shape, proyección Universal Transversal de Mercator (UTM), sistema coordinado SIRGAS WGS 1984, Huso 19 Sur. A continuación, se presenta una imagen del territorio que comprende el Río Putaendo, con el fin de exhibir de modo general cómo se aprecia el SIG.

Figura 3.11-1 Río Putaendo



Fuente: Elaboración propia

El Sistema de Información Geográfica se presenta en el ANEXO 12 – CARTOGRAFÍA/SIG

3.12 Reporte de actividad de cierre

Ante la situación sanitaria que vive el país debido a la incidencia del virus COVID 19, y en acuerdo con el supervisor de la iniciativa, se ha establecido que la actividad presencial de cierre se transforme en un video que resuma los principales logros del Programa, y donde se considere la participación de ciertas autoridades y actores claves del territorio.

Este video será distribuido a todos/as las beneficiario/as del Programa a través de los dirigentes de las Comunidades de Agua del río Putaendo, y fue exhibido de manera presencial en una reunión que se celebró con el directorio de la Junta de Vigilancia el mes martes 5 de enero de 2021.

A continuación, se presenta el link del video para su visualización y descarga: https://drive.google.com/file/d/1xhaB3Sv6x9doN0gilL_DAjoWalukf84i/view?usp=sharing

Se adjunta carta de respaldo en torno a reprogramación de reunión con el directorio de la JV del Río Putaendo en ANEXO 14 – CIERRE.

Imagen 3.12-1 Reunión de cierre de Programa con JV del Río Putaendo



4. CONCLUSIONES

Respecto de la primera línea de intervención del Programa, donde el objetivo era **fortalecer a las Organizaciones de Usuarios de Agua en los ámbitos de gestión, operacionales, infraestructura y distribución del recurso hídrico**, en primer lugar, se llevó a cabo el diagnóstico de las Comunidades de Aguas, donde 27 de ellas arrojaron poseer un patrimonio organizacional con posibilidades amplias de mejora. A partir de ello, se diseñó un plan de capacitación, donde se realizó un total de 36 talleres en aspectos legales, de desarrollo organizacional, gestión de recursos hídricos y herramientas de gestión generadas por el Programa. En estos talleres participaron 198 personas.

En segundo lugar, correspondió trabajar la dimensión de infraestructura de riego extrapredial, donde se realizó el diagnóstico de las obras de todos los canales del territorio. El equipo recorrió un total de 255 kilómetros de cauces artificiales, identificando un total de 2.121 obras. De ellas, el 26% se calificó como buena, el 42% como regular, y el 18% como deficiente. A partir de este diagnóstico, y con el acuerdo de los dirigentes, se postularon 15 proyectos de revestimiento de canal a la Ley 18.450, de los cuales 10 fueron bonificados, y al día de hoy ya se encuentran construidos, sumando 4,2 kilómetros de nuevo revestimiento a la red de canales.

En paralelo a lo anterior, se realizó un diagnóstico de calidad de aguas a nivel de cuenca y canales de regadío. Éste se realizó mediante un análisis de los datos de las estaciones fluviométricas de la DGA; y en base al levantamiento de información primaria con los y las dirigentes de las organizaciones. De ello fue posible concluir que, en general, las aguas del río Putaendo cumplen con los requisitos de la norma chilena 1.333, siendo aptas para el riego de una gran variedad de cultivos y para cualquier uso agropecuario. No existe contaminación importante por descargas de alcantarillados o por actividades industriales. El problema reconocido de mayor importancia es de carácter antrópico, debido a la constante contaminación superficial del agua con materiales de residuos domiciliarios. Con los insumos generados, se diseñó -en conjunto con los y las dirigentes- un Plan de Monitoreo de Calidad de Aguas para la cuenca.

Por último, y a modo de reforzar los contenidos entregados en el Plan de Capacitación, en el marco del Programa se realizaron 2 giras tecnológicas, una de ellas a la región de Coquimbo, y otra a la región del Maule. En ellas, un total de 22 dirigentes, funcionarios y funcionarias de distintas comunidades de aguas pudieron conocer las experiencias de las

Juntas de Vigilancia del Río Choapa, Río Illapel, Estero Chimbarongo y Río Longaví, accediendo así a conocimientos sobre la administración de grandes obras de acumulación.

Respecto de la segunda línea de intervención de la iniciativa, donde el objetivo fue **fortalecer a las Organizaciones de Usuarios de Agua en temas legales relacionados con el agua**, mediante un trabajo arduo en el Conservador de Bienes Raíces y en terreno, fue posible actualizar y digitalizar los registros de comuneros y usuarios de las 37 comunidades de agua del Río, donde se constató la existencia de 5.032 regantes en el Valle, de los cuales un 94% es pequeño agricultor o agricultora.

Junto con lo anterior, se llevó a cabo el saneamiento de 251 Derechos de Aprovechamiento de Aguas (DAA), donde se tramitaron posesiones efectivas, compraventas, inscripciones de herencias, y registros de derechos en el Catastro Público de Aguas de la DGA. Además de lo anterior, se presentaron 17 demandas de regularización de derechos de acuerdo al artículo 2ºtransitorio del Código de Aguas, donde se incluyeron 265 derechos. En ellas se completó toda la etapa administrativa (ingreso en Gobernación de San Felipe, gestión de inspección técnica con Dirección Regional de Aguas y envío de expedientes al Tribunal), por lo que ahora les correspondería a los beneficiarios hacerse cargo de la fase judicial.

Por último, todos los datos del catastro de usuarios y del diagnóstico de infraestructura de riego fueron sistematizados en diagramas unifilares actualizados por canal, y depositados en una plataforma digital (SIG), que en su formato compatible con Google Earth, es accesible para cualquier dirigente que cuente con computador e internet.