CNR
Ministerio de Agricultura
Gobierno de Chile

Mejor Riego para Chile

yo cuido el agua

PROGRAMA "TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO EN ÁREAS AGRÍCOLAS VULNERABLES DE LAS REGIONES DE ATACAMA Y COQUIMBO"

Informe Final

Abril 2021

COMISIÓN NACIONAL DE RIEGO

Federico Errázuriz Tagle
Secretario Ejecutivo

Mónica Rodriguez Bueno
Jefa División de Estudio, Desarrollo y Políticas

Marianela Matta Lagos
Coordinadora Unidad de Desarrollo

Natalia Valenzuela Yañez
Supervisora del Programa

REDDERSEN Y BECERRA INGENIEROS CONSULTORES LTDA.

Emilio Becerra - Jefe de Programa
Ing. Civil Agrícola

Camila Cancino - Experta Área Legal
Abogada

Alejandro Lagos - Experto en Riego
Ing. Civil Agrícola

Rodrigo Troncoso - Apoyo en terreno
Ing. Civil Agrícola

Betzabé Muñoz - Apoyo en terreno
Ing. en ejecución Agrícola

Vania Torres - Contador Auditor
Secretaria

INDICE

INDICE DE TABLAS

INDICE DE FIGURAS

INDICE DE FOTOGRAFÍAS

I. INTRODUCCIÓN

La baja disponibilidad hídrica se ha convertido en uno de los principales problemas que afecta el desarrollo de la agricultura chilena. El recurrente y prolongado período de sequía que afecta al país ha puesto en evidencia la urgente necesidad de establecer una política nacional para los recursos hídricos enfocada en la sustentabilidad y el bien común, articulando los distintos actores involucrados y considerando las singularidades territoriales del país.

En sintonía con aquello, la Comisión Nacional de Riego (CNR) está impulsando iniciativas orientadas a: hacer un uso eficiente de los recursos hídricos disponibles; implementar medidas agronómicas que permitan adaptarse a los periodos de sequía; y realizar transferencia de capacidades técnicas que permitan el buen uso de los instrumentos de riego por parte de los agricultores.

El Programa "Transferencia tecnológica para la adaptación al cambio climático en áreas agrícolas vulnerables de las regiones de Atacama y Coquimbo", liderado por la CNR, tuvo como objetivo generar capacidades y conocimientos en tecnologías de riego eficientes para enfrentar períodos de sequía frente al cambio climático.

El presente documento comprende el Informe Final del Programa en cuestión y en él se da cuenta de la habilitación de las unidades demostrativas en la Estación Experimental Las Cardas (CEZA) y en el Centro del INIA; de la ejecución de los cursos para extensionistas, agricultores y dirigentes; y de la realización talleres técnicos y días de campo.

Cabe mencionar que ciertos productos del Programa, como los cursos de capacitación, debieron ser adaptados a modalidades de trabajo remoto, a fin de adaptar la ejecución de la iniciativa a las condiciones establecidas por el estado de excepción constitucional de catástrofe declarado por el decreto supremo N°104, de 18 de marzo de 2020, del Ministerio del Interior y Seguridad Pública, dada la situación sanitaria en la que se encontraba el país debido a la incidencia del virus COVID-19. De la misma forma, se debió reducir la cantidad de días de campo y talleres técnicos a ejecutar, y la cantidad de personas a las que se podía convocar a estas actividades, procurando aplicar en ellas todas las medidas preventivas que permitieran asegurar el bienestar de agricultores, agricultoras y profesionales. Además, se realiza un registro audiovisual de cada jornada y difusión a la totalidad de la población beneficiaria de la iniciativa.

II. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA INICIATIVA

1. Nombre de la Iniciativa

"Programa de Transferencia Tecnológica para la adaptación al cambio climático en áreas agrícolas vulnerables de las regiones de Atacama y Coquimbo".

2. Objetivo general

Generar capacidades y conocimientos en tecnologías de riego eficientes para enfrentar períodos de sequía frente al cambio climático en las regiones de Atacama y Coquimbo.

3. Localización

El área de influencia del Programa se definió a partir de las comunas que fueron declaradas bajo emergencia agrícola por el Ministerio de Agricultura entre los años 2008 y 2015, como indica la siguiente tabla.

Tabla II-1 Comunas seleccionadas por región

Zona Norte	III Región: Vallenar, Freirina, Huasco.
	IV Región: La Serena, Coquimbo, Paihuano, Vicuña, Illapel, Los Vilos.

4. Población objetivo

Para determinar la población objetivo se consideró las comunas que han sido declaradas bajo emergencia agrícola por déficit hídrico, una vez definidas las comunas, la consultora encargada del estudio en conjunto con la CNR y los servicios públicos locales definirán las áreas vulnerables según distintas condiciones de cada territorio, posteriormente se considerará el número de explotaciones informantes con superficie regada menores de 20 hectáreas en cada comuna del área a intervenir, información recopilada a partir, de los resultados del Censo Agropecuario (INE, 2007).

Según lo anterior, la población beneficiaria, considerará el 6% de la población objetivo (250 regantes) y 80 agentes de extensión de INDAP y dirigentes de OUA que serán identificados en el territorio una vez que comience el programa (Diagnóstico preliminar y aplicación de ficha técnica individual en terreno).

5. Productos esperados

a. Lanzamiento y Cierre del Programa
b. Diagnóstico, definición de áreas vulnerables con escasez hídrica y agricultores prioritarios a atender en el programa y propuestas de solución.
c. Visitas individuales a agricultores
d. Establecimiento de unidades demostrativas
e. Días de campo (10 días, 40 horas totales)
f. Talleres técnicos (6 talleres, 18 horas totales)
g. Manual de adaptación al cambio climático
h. Curso para agricultores (4 módulos de 4 horas pedagógicas)
i. Curso para agentes de extensión de INDAP (4 módulos de 8 horas pedagógicas, a lo menos 60 agentes de extensión).
j. Un curso por región para dirigentes de organizaciones de regantes (4 módulos de 4 horas pedagógicas, a lo menos 20 dirigentes de OUA entre ambas regiones).
k. Material de difusión
l. Aplicación de encuesta de satisfacción al total de los beneficiados del programa.
m. Instrumento Medición de impacto y/o mejoras

6. Institución responsable

La Secretaría Ejecutiva de la Comisión Nacional de Riego, entidad dependiente del Consejo de Ministros integrado por los titulares de Agricultura -quien lo preside- Economía, Fomento y Turismo; Hacienda; Obras Públicas y Desarrollo Social, y cuenta con una Secretaría Ejecutiva, que tiene como función principal ejecutar los acuerdos que adopta el Consejo.

7. Duración

El Programa tuvo una duración de 18 meses.

III. RESULTADOS

1. Lanzamiento oficial del Programa

Los actos de Lanzamiento del Programa fueron planificados para el martes 1 de octubre de 2019, a las 12 Hersh., en el Salón de la Gobernación Provincial de Huasco; y para el miércoles 2 de octubre de 2019, a las 12 Hersh. en el Centro Cultural Paihuano.

La convocatoria de las instituciones públicas, privadas y usuarios de aguas comienza el lunes 8 de septiembre, mediante invitaciones vía correo electrónico, físicas y llamados telefónicos. A continuación, se presenta el programa de ambas actividades:

Tabla III-1 Programa de acto de lanzamiento, Región de Atacama

Hora	Actividad	Personero
12 hrs.	Palabras de Bienvenida I. Municipalidad de Vallenar	Cristian Tapia Ramos Alcalde de Vallenar
	Palabras Introductorias CNR	Felipe Ventura Profesional CNR Región Atacama
	Presentación del Programa	Natalia Valenzuela Supervisora del Programa Comisión Nacional de Riego
	Consultas	Público presente
	Palabras Seremi de Agricultura	Patricio Araya Vargas Seremi de Agricultura
	Palabras de agricultor	Carlos Olivares Dirigente Comuna de Freirina
	Acto artístico	Dúo folclórico
	Cóctel	

Tabla III-2 Programa del acto de lanzamiento, Región de Coquimbo

Hora	Actividad	Personero
12 hrs.	Palabras de Bienvenida I. Municipalidad de Paihuano	Hernán Figueroa Profesional PADIS-PRODESAL
	Palabras Introductorias CNR	Mario Aros Profesional CNR Región Coquimbo
	Presentación del Programa Comisión Nacional de Riego	Natalia Valenzuela Supervisora del Programa Comisión Nacional de Riego

Hora	Actividad	Personero
	Palabras de agricultor	Wilson Muñiz Dirigente Localidad Horcón
	Palabras de cierre	Hernán Ahumada Alcalde Paihuano
	Número artístico	Dúo folclórico Tierra y Miel
	Cóctel	

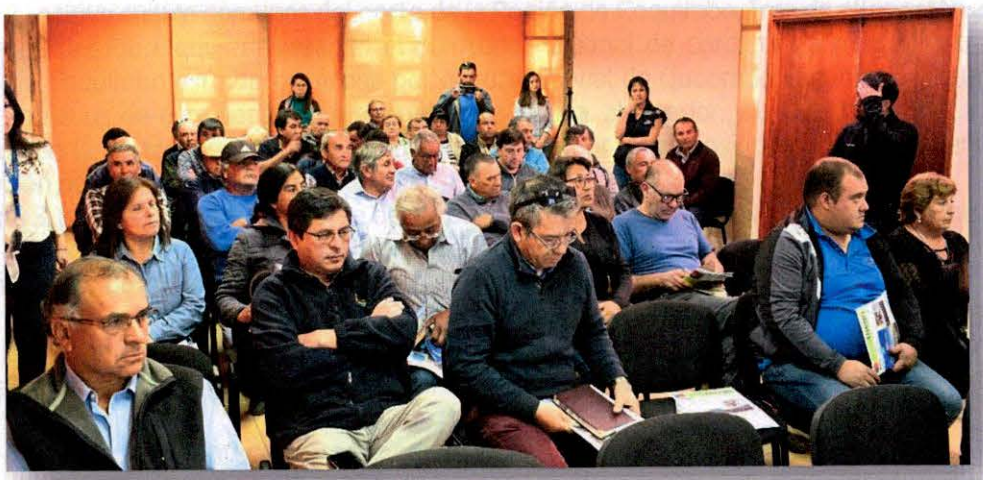
Para la ejecución de estos eventos se estuvo en coordinación permanente con la Oficina de la Macro Zona Norte Chico de la Comisión Nacional de Riego.

La asistencia fue de 33 hombres y 38 mujeres a la ceremonia de Vallenar y de 40 hombres y 14 mujeres a la ceremonia realizada en Paihuano.

A continuación, se presentan imágenes de ambos eventos.

Imagen III-1 Lanzamiento Vallenar, región de Atacama

Imagen III-2 Lanzamiento Paihuano, región de Coquimbo



La presentación expuesta a los asistentes, junto con los libretos e invitaciones de ambas ceremonias, se adjuntan en el ANEXO DIGITAL 1 - LANZAMIENTO.

2. Diagnóstico, definición de áreas vulnerables con escasez hídrica y agricultores prioritarios a atender en el programa

2.1 Diagnóstico del territorio y selección de las áreas vulnerables por escasez hídrica

2.1.1 Diagnóstico del área de estudio

El área de influencia agrupa un total de 9 comunas distribuidas en las regiones de Atacama y Coquimbo, todas ellas declaradas bajo emergencia agrícola por el Ministerio de Agricultura, entre los años 2008 y 2015. Como se aprecia en la cartografía de este apartado, varias de ellas colindan entre sí respondiendo a la cuenca que las agrupa. Como ya se mencionó anteriormente, para un mejor entendimiento de todos los factores a abordar, se realizó la siguiente zonificación:

Tabla III-3 Zonificación área de influencia.

	Zona	Comuna
Región de Atacama	**Zona 1**	Huasco
		Vallenar
		Freirina
Región de Coquimbo	**Zona 2**	La Serena
		Vicuña
		Coquimbo
		Paihuano
	Zona 3	Illapel
		Los Vilos

Cada uno de estos sectores está asociado a ríos característicos del norte del país y consideran valles de cordillera a mar que son de vital importancia para la economía y desarrollo de sus respectivas regiones. La Zona 1, se localiza al sur de la Región de Atacama, es el territorio más septentrional de esta iniciativa, su principal centro poblado es la ciudad de Vallenar y se encuentra fuertemente determinada por la presencia del Rio Huasco.

La Zona 2, incluye cuatro comunas del norte de la Región de Coquimbo. Tres de ellas están asociadas a la cuenca del Río Elqui, atravesando el territorio nacional de cordillera a mar. Mientras que la comuna de Coquimbo está determinada por el curso fluvial de Quebrada Lagunillas. Los principales centros poblados de este sector son el pueblo de Vicuña, al interior, y las ciudades de La Serena y Coquimbo en la costa, cuyos límites fueron alcanzados por la expansión habitacional, generando la conurbación de ambas capitales comunales.
En la Zona 3, los ríos Choapa e Illapel se desarrollan en la comuna del mismo nombre, mientras en Los Vilos se destaca la presencia del Río Quilimarí, el cual, a diferencia de los nombrados anteriormente, se enmarca sólo desde la Cordillera de Costa hasta el Océano Pacífico.

En relación con el acceso, la Ruta 5 o Panamericana conecta las tres zonas identificadas entre sí y con la capital nacional, Santiago, situada a 233 km de Los Vilos y a 670 de Huasco, la comuna más alejada de esta iniciativa.

a. Antecedentes geográficos

- Clima

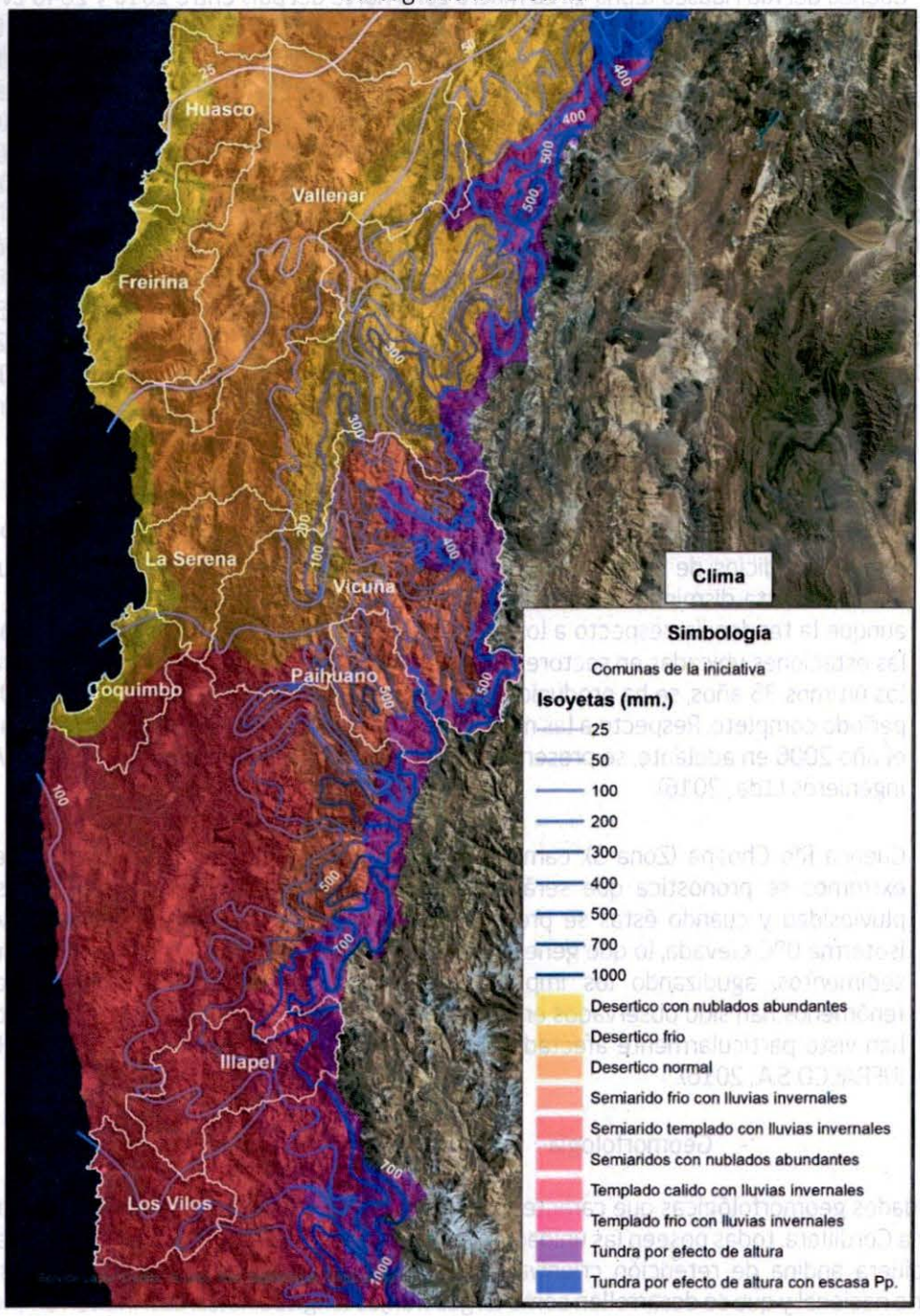
Considerando la clasificación climática de Chile según Köppen-Geiger, la Zona 1 presenta en el sector costero el grupo climático *Desértico con nublados abundantes*, pasando hacia el interior del valle al grupo clasificado como *Desértico normal*. Conforme se acerca a la Cordillera de Los Andes las precipitaciones superan los 50 mm y la zona posee las características del clima *Desértico frío*.

En la Zona 2, las comunas de La Serena y Coquimbo presentan las mismas cualidades climáticas de la zona costera recientemente descrita, pero en el valle central las condiciones responden al grupo *Semiárido frío con lluvias invernales* y hacia la comuna de Vicuña, en la cordillera, es llamado *Tundra por efecto de altura*.

La zona alta de la cuenca del río Elqui, que comprende las subcuencas del río Claro y el río Turbio, presenta precipitaciones que varían entre aproximadamente los 150 mm promedio al año en el nacimiento del río Elqui (Confluencia entre el río Claro y el río Turbio) hasta los 500 mm en las zonas más altas de la cordillera. En la zona media de la cuenca, que abarca la subcuenca Elqui medio, se encuentran precipitaciones medias anuales alrededor de los 100 mm. Éstas se caracterizan por caer prácticamente en su totalidad en los meses invernales. La zona litoral, donde podemos identificar la subcuenca Elqui bajo las precipitaciones se sigue concentrando fuertemente en los meses invernales (mayo-septiembre), alcanzando valores promedio anuales de 80 mm. Cabe destacar que desde la zona costera de Coquimbo hacia el sureste el grupo climático identificado es *Semiárido templado con lluvias invernales*.

En la Zona 3, la comuna de Illapel, establecida en el valle central y cordillera, presenta en esta dirección los climas *Templado cálido con lluvias invernales*, pasando en las zonas más de mayor altitud a *Templado frío con lluvias invernales* y *Tundra por efecto de altura*.

Cartografía III-1 Clima



Fuente: (Min. Bienes Nacionales, 2014).

Considerando la variabilidad climática, lo diagnosticado por los Planes de gestión de riego de los ríos respectivos, arroja lo siguiente:

- Cuenca del Río Huasco (Zona 1): La macro zona norte del país entre 2010 y 2040 evidenciará un aumento de temperaturas que va desde los 0,5 a los 1,5 °C, bajo el escenario B2 (MMA, 2014). Asimismo, según un estudio del Departamento de Geofísica de la Universidad de Chile, se espera que, para el año 2065 la región de Atacama, presente un aumento de alrededor de 2 a 3°C y de hasta 5° en los sectores altos de la cordillera de Los Andes en verano (CONAMA, 2006). Esto se ve reforzado por un estudio del MMA (2010), en que se evaluaron puntos que mostraban la tendencia al aumento de temperaturas que en la mayoría de los casos estaba en el rango de 2 - 4.5 °C de incremento. El aumento de temperatura implica a su vez la elevación de la isoterma 0°C, entre cuyas consecuencias se destaca la mayor precipitación líquida, el derretimiento de las nieves, y la reducción de la superficie de los glaciares remanentes. Respecto a las precipitaciones, habría una disminución entre el 5 y 15% de las precipitaciones, en la macro zona norte del país, entre el año 2010 y 2040 (MMA, 2014). Por su parte, Diagnóstico para Desarrollar Plan de Gestión de Riego en Cuenca de Huasco 451 otros autores como CEPAL (2012) y MMA (2011), indican una disminución de las precipitaciones entre un 10% y un 20%, para los próximos años. (Fac. de Ciencias Agronómicas, U. de Chile, 2016)

- Cuenca del Río Elqui (Zona 2): En cuanto a precipitaciones, cerca del embalse Puclaro se registran indicios de sequía, pero en La Serena la tendencia no refleja esa situación. Se advierte cierta disminución de las precipitaciones anuales desde el año 2003 en adelante, aunque la tendencia, respecto a los años anteriores de la serie, no es tan marcada como en las estaciones ubicadas en sectores más altos de la cuenca. Respecto a las temperaturas, en los últimos 35 años, se ha producido un aumento (Enero) en aproximadamente 0,009° en el período completo. Respecto a las mediciones de evaporación, en los meses de verano, desde el año 2006 en adelante, se presenta una tendencia al alza de las evaporaciones (Aquaterra Ingenieros Ltda., 2016).

- Cuenca Río Choapa (Zona 3): cambio climático global, en donde la presencia de eventos extremos se pronostica que serán habituales, observándose extensos periodos de baja pluviosidad y cuando éstas se presenten, serán breves y de alta intensidad, asociadas a isoterma 0°C elevada, lo que generará escurrimientos superficiales con altos volúmenes de sedimentos, agudizando los impactos de estos eventos. En los últimos años dichos fenómenos han sido observados en el área en estudio. En particular, las cuencas costeras se han visto particularmente afectadas por extensos periodos de sequía (EVERIS CHILE S.A. & INFRAECO S.A., 2016).

- Geomorfología

Las unidades geomorfológicas que caracterizan el área varían transversalmente para las tres zonas. De mar a Cordillera, todas poseen las unidades: Planicies marinas o fluviomarinas en la costa y, al este la Cordillera andina de retención crionival. Estas son formas que abarcan gran extensión en el territorio nacional y que se desarrollan como largas franjas longitudinales, casi ininterrumpidas desde el Norte Chico hasta las regiones del sur.

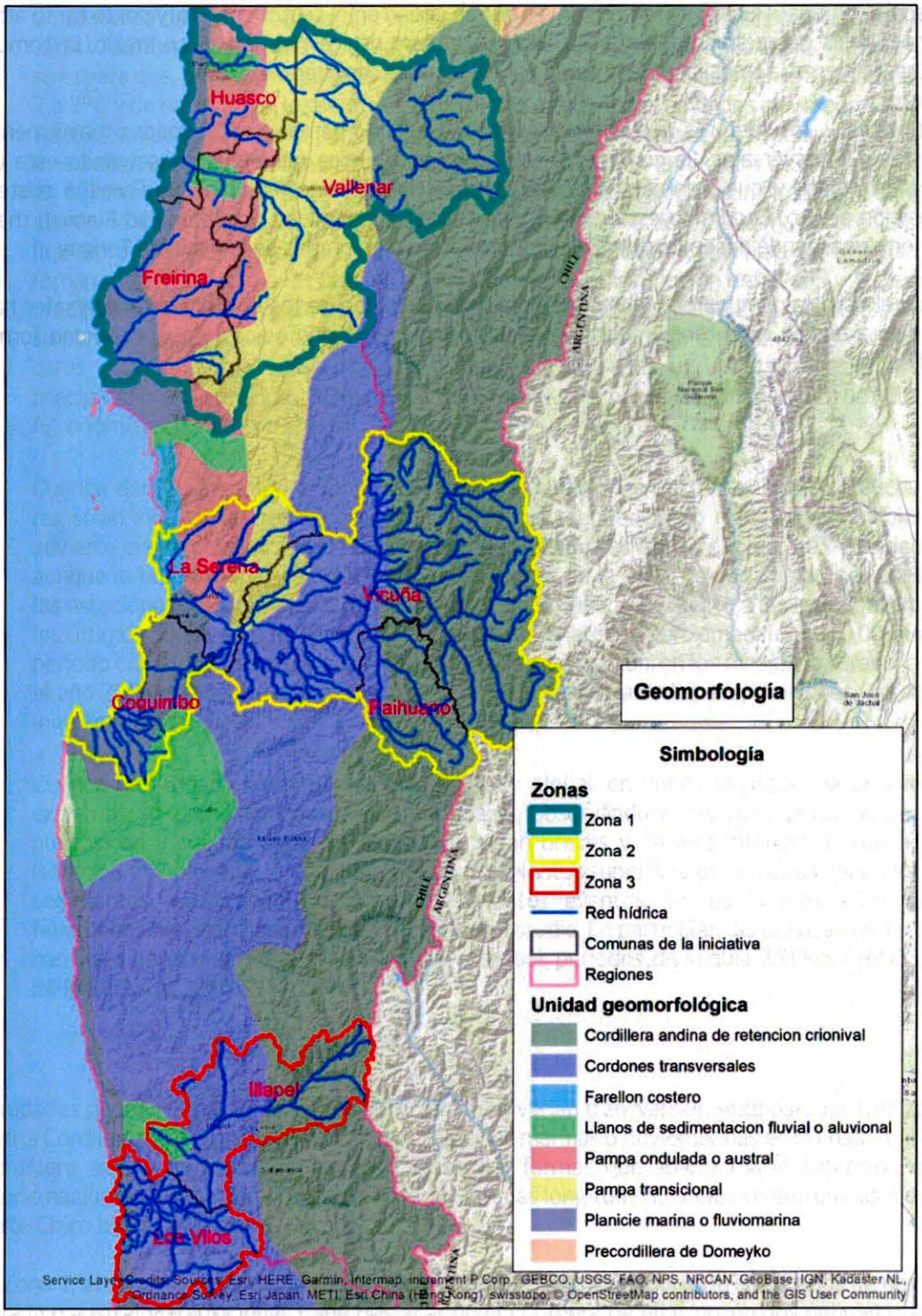
En la Zona 1, el espacio entre dichas unidades comprende una transición entre dos tipos de pampas, Ondulada o austral y Transicional. Cabe destacar que la primera de ellas posee dos pequeñas áreas de Llanos de sedimentación fluvial o aluvial. Esto responde a las desembocaduras de la Quebrada Carrizal, al norte de la Zona 1, y del Río Huasco en la zona media.

A escala comunal, Huasco y Freirina son las que se sitúan en el sector costero, y por lo tanto albergan dichos llanos de sedimentación en la desembocadura de los ríos. Por el contrario, la comuna de Vallenar alberga la transición de la pampa hacia la parte cordillerana.

En la Zona 2, los sectores que anteriormente albergaban pampa, son ocupados mayormente por Condones transversales. La comuna de la Serena es la única que sigue conservando esta unidad geomorfológica y que, además no posee Planicie marina, sino más bien un Farellón costero. En oposición a esto, Coquimbo está conformado casi es su totalidad por la unidad Planicie marina o fluviomarina, donde desembocan mayoritariamente las quebradas de la bahía de Tongoy.

Hacia el este, la comuna de Vicuña comprende la evolución de los Cordones transversales hacia la Cordillera andina de retención crionival. Por su parte, Paihuano es casi en su totalidad formación andina.

Cartografía III-2 Geomorfología



Fuente: Rulamahue, 2015.

Finalmente, la Zona 3 es uno de los territorios más angostos del país, por lo que no alcanza mayor desarrollo del relieve. Posee una franja muy angosta de Planicie marina o fluviomarina, un amplio desarrollo de los Cordones transversales, y en la comuna de Illapel se alcanza el sector cordillerano. Al igual que en la Zona 1, se presenta una pequeña área con Llanos de sedimentación fluvial o aluvial, lo cual responde a la presencia del río Illapel.

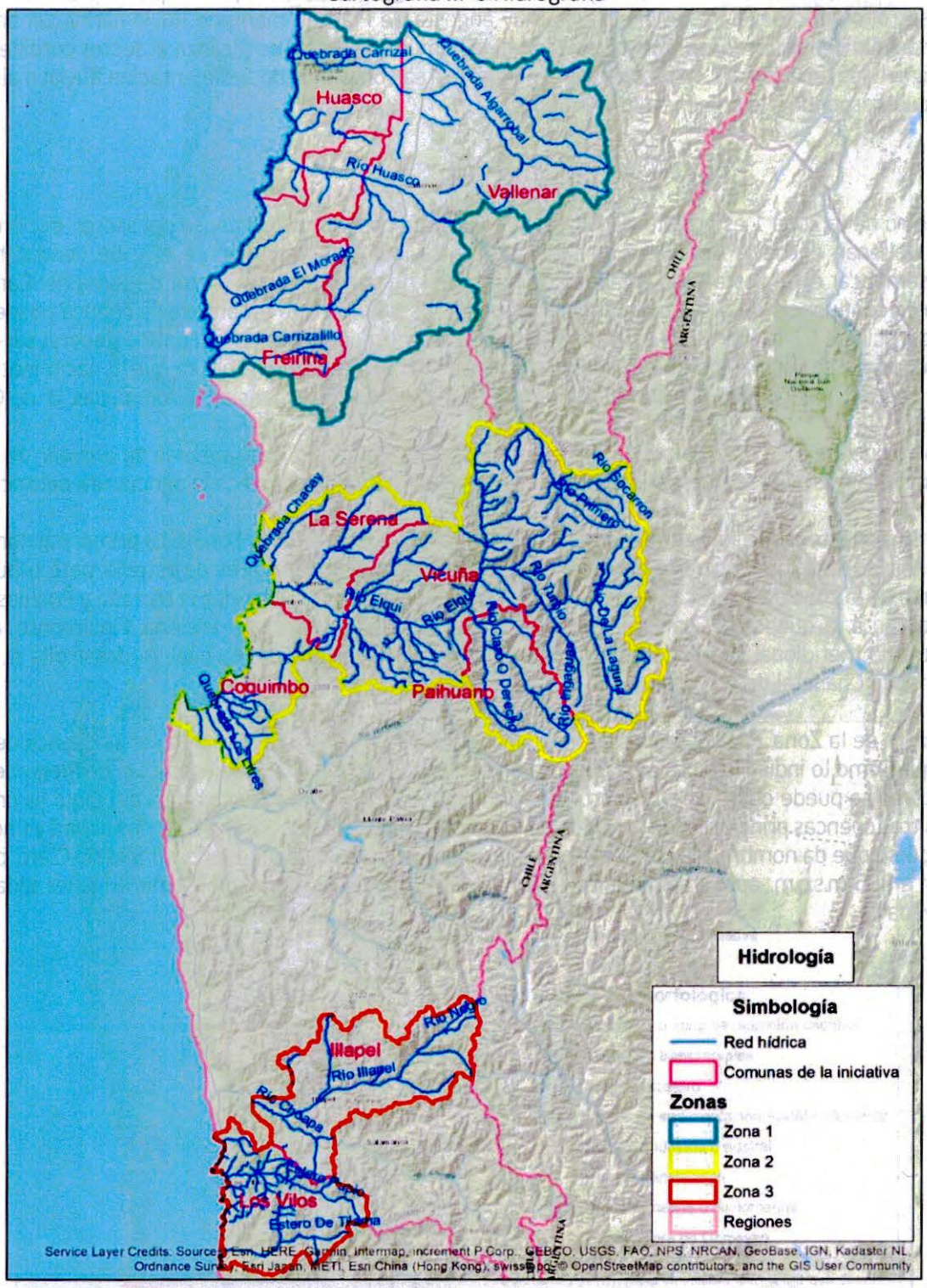
- Hidrología

Dentro de la Zona 1 es posible visualizar el Río Huasco como principal cause del sector, iniciándose en Vallenar, desde la Cordillera de Los Andes, atraviesa transversalmente el valle central hasta desembocar en la costa en la localidad de Huasco. El río se forma en el sector de Junta del Carmen, por la confluencia de sus 2 tributarios principales: los ríos Tránsito y Carmen. La cuenca posee una superficie de 9.813 km^2 y su red hidrográfica se encuentra orientada en un sentido general sur-este a noroeste, de tal manera que el Huasco desemboca al mar a la misma altura que el nacimiento del río septentrional de los dos cordilleranos que lo forman (Fac. de Ciencias Agronómicas, U. de Chile, 2016).
En su cuenca fue construido en 1995 el embalse Santa Juana, el cual, además de proveer de agua necesaria a todo el sector meridional, es la reserva acuática que abastece la agricultura del sector.

Junto con este cause, hay alrededor de 4 quebradas que destacan en la Zona 1. La primera al norte es Quebrada Algarrobal, su parte proximal en Los Andes está dentro del área de estudio, pero tributa al norte de la zona de interés. Al sur del Río Huasco se observan las quebradas El Morado y Puquies, que tributan a la quebrada Chañaral, en la zona costera de la comuna de Freirina. Finalmente, en el extremo meridional se encuentra la quebrada Carrizalillo, en torno a la cual se desarrolla el foco turístico Chañaral de Aceituno.

Dentro de la Zona 2, las comunas de Paihuano, Vicuña y La Serena se enmarcan en la cuenca del Río Elqui. Como lo indica la hidrología descrita en el diagnóstico desarrollado en el Plan de Riego del río, y como se puede observar en la cartografía a continuación, la hoya hidrográfica del Elqui es una de las tres cuencas principales de la región de Coquimbo, junto a las cuencas de los ríos Limarí y Choapa. El curso que da nombre a la cuenca nace de la unión del río Turbio, por el oriente, y el río Claro, por el sur, a 805 m.s.n.m., aproximadamente 16 Km aguas arriba de la ciudad de Vicuña, en la localidad de Rivadavia.

Cartografía III-3 Hidrografía



Fuente: Dirección General de Aguas, 2018.

En la comuna de Paihuano, cuyo territorio es ampliamente cordillerano, se alberga el nacimiento de unos de estos mencionados tributarios. El Río Claro, nace en esta localidad, recorriendo 17 Km antes de integrarse al Río Elqui, haciéndolo en dirección norte y drenando un área aproximada de 1.523 Km^2. Cabe destacar que los afluentes Turbio y Claro, provienen de la alta montaña y tienen alimentación nival.

En el curso medio del río Elqui, destaca el embalse Puclaro, ubicado a 432 m.s.n.m. sobre el antiguo Pueblo de Gualliguaica y con una capacidad de 200.000.000 m^3. Este embalse, permite la regulación de los recursos para su utilización en el regadío del valle del Elqui, contando con una central hidroeléctrica de pasada. Además, sus recursos se utilizan para consumo humano de las principales ciudades de la provincia: La Serena, Coquimbo y Vicuña.

Para el caso particular de la comuna de Coquimbo, su hidrología no se encuentra dentro de la red del río Huasco y se caracteriza más bien por la presencia de quebradas costeras que se desarrollan desde la vertiente oeste de la Cordillera de La Costa hacia el mar, alimentando la hoya hidrográfica de la bahía Guanaqueros, cuya superficie es de aproximadamente 500 km^2 y la mayoría de sus quebradas son cortas y poco profundas, donde la única que destaca por su gran extensión es la quebrada Lagunillas (Avilés, 2016).

Respecto a la Zona 3, en la comuna de Illapel se desarrolla la cuenca hidrográfica del río Choapa, de alrededor de 8.100 km^2. El río Choapa nace en plena cordillera de Los Andes a unos 140 km del mar y se forma por la confluencia de los tributarios río Totoral, río Leiva y río Del Valle. Aguas abajo y aún dentro de la cordillera, el río Choapa recibe como afluentes al río Cuncumén y al estero Chalinga, y sin recibir otro afluente de importancia abandona el ámbito andino. Es solamente en su curso medio cuando recibe un afluente importante; el río Illapel, que le entrega sus aguas por el norte. Finalmente, el río Choapa desemboca al mar junto a la Caleta de Huentelauquén, a unos 35 km al norte del puerto de Los Vilos. En su curso superior y medio el Choapa recibe varios afluentes de importancia. Por su derecha (mirando de cordillera a mar, o lado norte), se le juntan los ríos Chalinga e Illapel. Por su izquierda (mirando de cordillera a mar, o lado sur), en cambio, recibe esteros de poca significación, y al estero Camisas, que es el afluente principal de esa ribera (EVERIS CHILE S.A. & INFRAECO S.A., 2016).

El río Illapel drena una extensión de 2.100 km^2 con un desarrollo de 85 km hasta su junta con el Choapa. Poco más abajo de dicha confluencia se inicia la angostura desfiladero de Canelillo, abierta en roca granítica. La sub-cuenca del río Illapel drena el área nor-oriente de esta cuenca. El río Illapel nace desde la junta del estero Cárcamo y el río Tres Quebradas, ambos de régimen nival, recibiendo más aguas abajo los aportes nivo-pluviales del estero Las Burras y del río Carén, más otras quebradas pluviales de escaso escurrimiento, entre las que se destaca la quebrada Aucó por su tamaño y escaso caudal.

Dentro de la Zona 2, la comuna de Los Vilos se enmarca fuera del territorio recién descrito y se caracteriza por su desarrollo en torno al Río Quilimarí. Este curso se forma por la confluencia del Estero Tilama y la Quebrada Cristales, recorriendo aproximadamente 50 Km con una pendiente media de 4,36%, desde su nacimiento hasta su desembocadura en el mar. Su recorrido recibe aportes de varias quebradas con escurrimientos sólo en los meses de temporada de lluvias, ya que todo el sistema tiene un régimen netamente pluvial. Con esto, sus principales escurrimientos son en los meses de Mayo a Septiembre y casi no presenta crecidas de importancia, debido al efecto regulador del embalse Culimo, el cual, además de proveer del agua necesaria a todo el sector meridional, es la principal reserva de recursos hídricos que abastece la agricultura del valle.

La hoya hidrográfica completa del río Quilimarí hasta su desembocadura en el mar tiene una superficie aproximada de 728 Km^2, en donde su orientación predominante es de Oriente a Poniente, y desagua al mar junto al balneario de Pichidangui (EVERIS CHILE S.A. & INFRAECO S.A., 2016).

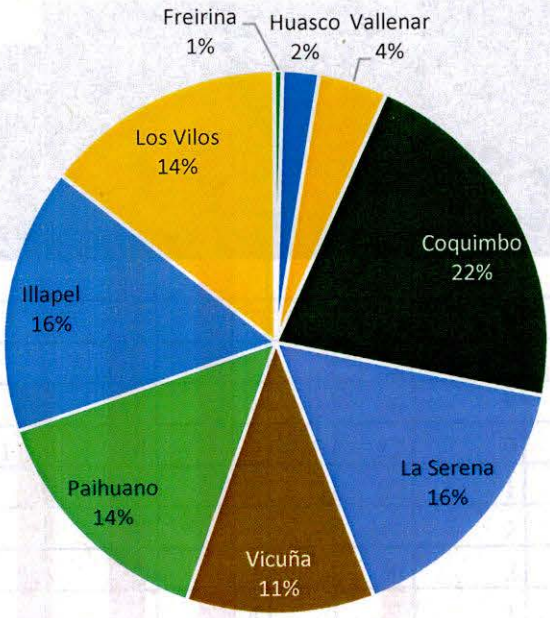
En lo que refiere a la utilización del agua, el Catastro Público de Aguas (DGA,2018) indica la presencia de 230 derechos superficiales de aprovechamiento otorgados, de los cuales 123 son consuntivos y 107 no lo son. Según los datos obtenidos del Catastro Público de Aguas (Dirección General de Aguas, 2019), los derechos de agua otorgados, como lo muestran las figuras adjuntas, pertenecen en su mayoría a las comunas de Coquimbo, La Serena (Zona 2) e Illapel (Zona 3). Mientras la Zona 1, posee los 3 territorios con menos cantidad de derechos.

Tabla III-4 Derechos otorgados por comuna.

Zona	Comuna	Derechos
Zona 1	Freirina	18
	Huasco	80
	Vallenar	151
	Total Zona 1	250
Zona 2	Coquimbo	793
	La Serena	591
	Vicuña	412
	Paihuano	533
	Total Zona 2	2328
Zona 3	Illapel	584
	Los Vilos	529
	Total Zona 3	1113
Total general		3691

Fuente: DGA, 2019.

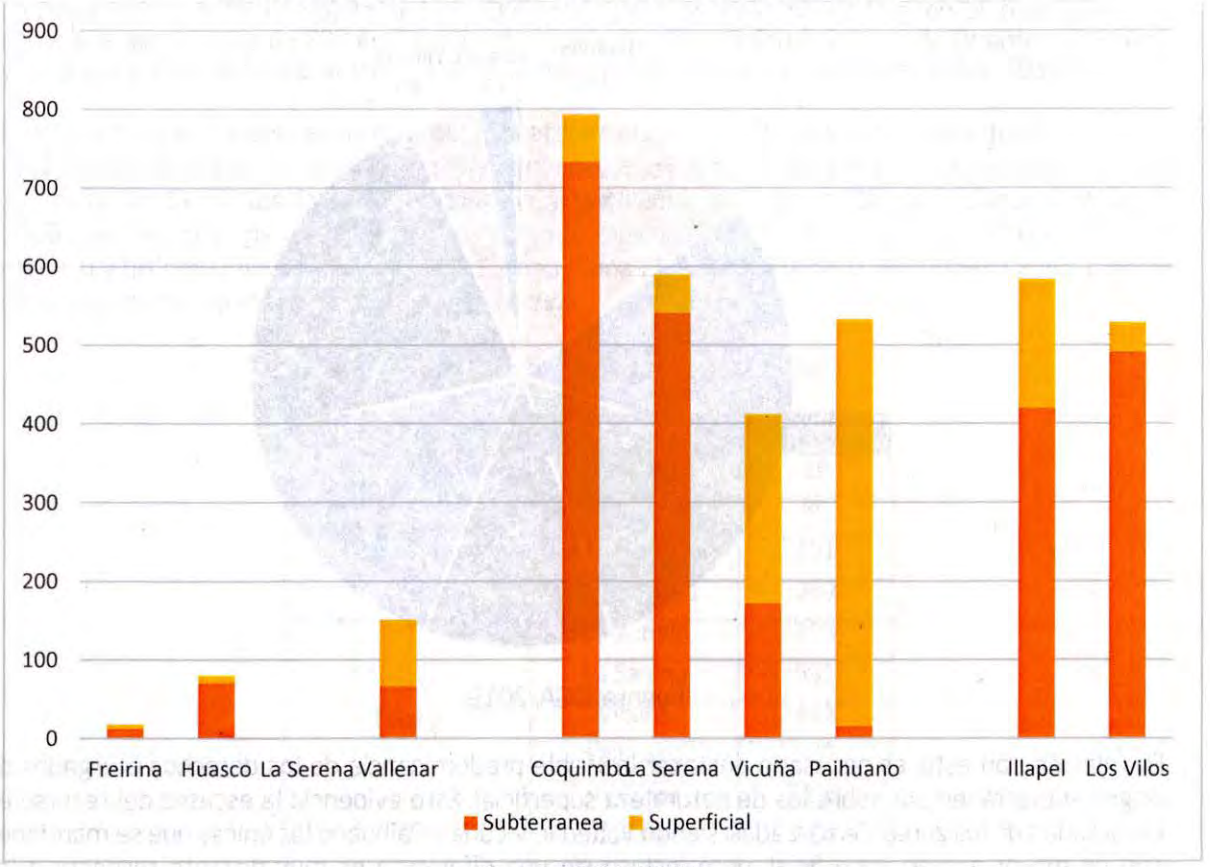
Gráfico III-1 Derechos otorgados por comuna.



Fuente: DGA, 2019.

En relación con esto, es necesario destacar la visible predominancia de los derechos otorgados de origen subterráneo por sobre los de naturaleza superficial. Esto evidencia la escasez del recurso en la totalidad de las zonas demarcadas, siendo Vallenar, Vicuña y Paihuano las únicas que se mantienen con un mayor acceso superficial, pero incluso sin una diferencia es muy distante respecto a los subterráneos, pudiéndose inferir que en el mediano o corto plazo la comuna de Vallenar también se abastecerá principalmente desde las napas subterráneas.

Gráfico III-2 Naturaleza de los derechos otorgados por comuna.



Fuente: DGA, 2019.

Cabe destacar, que los sectores que aún poseen más derechos superficiales se encuentran en la zona cordillerana alimentados por afluentes de régimen nival, cuyo aporte se mantiene por el derretimiento del permafrost durante el periodo estival.

Referente al uso, los datos proporcionados por el catastro no permiten realizar un análisis exacto, no obstante, como se puede apreciar en la tabla y gráfico, en la totalidad de las zonas, exceptuando la comuna de Vallenar (Zona 1), dominan la utilización del agua para riego, bebida, saneamiento y uso doméstico. Pero incluso en las comunas de la Zona 2, el uso agrícola es el principal.

Tabla III-5 Derechos por uso del agua.

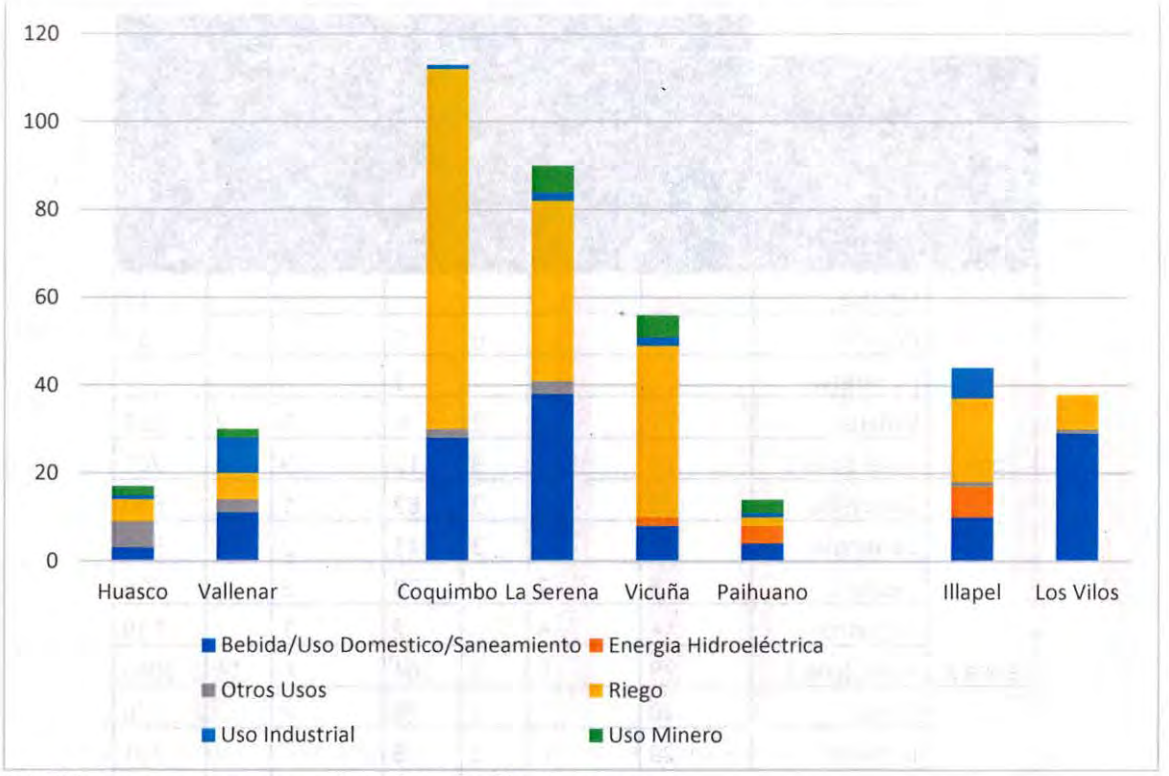
		Uso del Agua						
Zonas	Comuna	Bebida/ Saneamiento	Energía Hidroeléctrica	Otros Usos	Riego	Uso Industrial	Uso Minero	S/I
	Freirina							18
	Huasco	3		6	5	1	2	63
	La Serena				1			
	Vallenar	11		3	6	8	2	121
Zona 1	Total Zona 1	14		9	12	9	4	202
	Coquimbo	28		2	82	1		680
	La Serena	38		3	41	2	6	500
	Vicuña	8	2		39	2	5	356
	Paihuano	4	4		2	1	3	519
Zona 2	Total Zona 2	78	6	5	164	6	14	2055
	Illapel	10	7	1	19	7		540
	Los Vilos	29		1	8			491
Zona 3	Total Zona 3	39	7	2	27	7		1031
Total		131	13	16	203	22	18	3288

Fuente: DGA, 2018.

De esta forma, las comunas ligadas a los ríos Elqui y Choapa (Zona 2 e Illapel) son las que presentan la mayor demanda ligada al riego.

Otros usos relevantes, pero de menor demanda respecto a los anteriormente nombrados, son el uso industrial en las comunas de Vallenar e Illapel; la utilización con fines hidroeléctricos en esta última comuna también, y la minería en las Zonas 1 y 2.

Gráfico III-3 Derechos por uso del agua.



*Freirina no cuenta con sus derechos clasificados por uso.

- Escasez hídrica

La sequía que se viene arrastrando por casi una década ha disminuido el cauce de algunos ríos a la mitad de lo que era en 1985, según los resultados del Balance Hídrico 1985-2015 realizado por la Dirección General de Aguas. El análisis allí descrito, muestra un descenso preocupante en la disponibilidad de agua en casi todas las cuencas de la zona norte. El Río Elqui en particular (Zona 2 de este informe), ha disminuido de 20,1 m3/seg a 10,8 m3/seg. Lo que implica que, si el río riega 30 mil hectáreas, hay solo capacidad de riego para la mitad, es decir menos agua disponible (Santibañez, 2019). Actualmente los embalses han podido suplir parcialmente la deficiencia del recurso, pero esta condición se cumple sólo cuando los embalses logran acumular agua.

Estas situaciones responden a las bajas precipitaciones y, si bien, los ciclos naturales de 15 o 20 años que tiene el clima chileno entre sus periodos lluviosos y secos se está superponiendo una tendencia a largo plazo que apunta a una disminución de la lluvia debido al cambio climático (Santibañez, 2019).

Considerar todas las estaciones la cuenca del Choapa evidencia una caída en las precipitaciones por década de más de 19%. Mientras en lo que respecta a aguas subterráneas, su estudio arrojó un aumento en la profundidad de los niveles estáticos indicando claramente una variación del almacenamiento al mostrar un descenso relacionado probablemente al mayor uso de las aguas subterráneas (U. de Chile & Pontificia U. Católica de Chile, 2017).

En general, durante el periodo (1985-2015) las precipitaciones anuales promedio habrían variado en un -19,6% mientras que las temperaturas medias anuales en el mismo periodo habrían aumentado 0,2 °C.

Cabe destacar que la totalidad de las comunas se encuentran bajo Decreto de escasez hídrica a Julio, 2018; y los siguientes ríos se encuentran con Declaración de agotamiento de aguas superficiales (Departamento de Administración de Recursos Hídricos, DGA., 2016):

- Huasco (Zona 1)
- Elqui (Zona 2)
- Choapa (Zona 3)

- Suelo

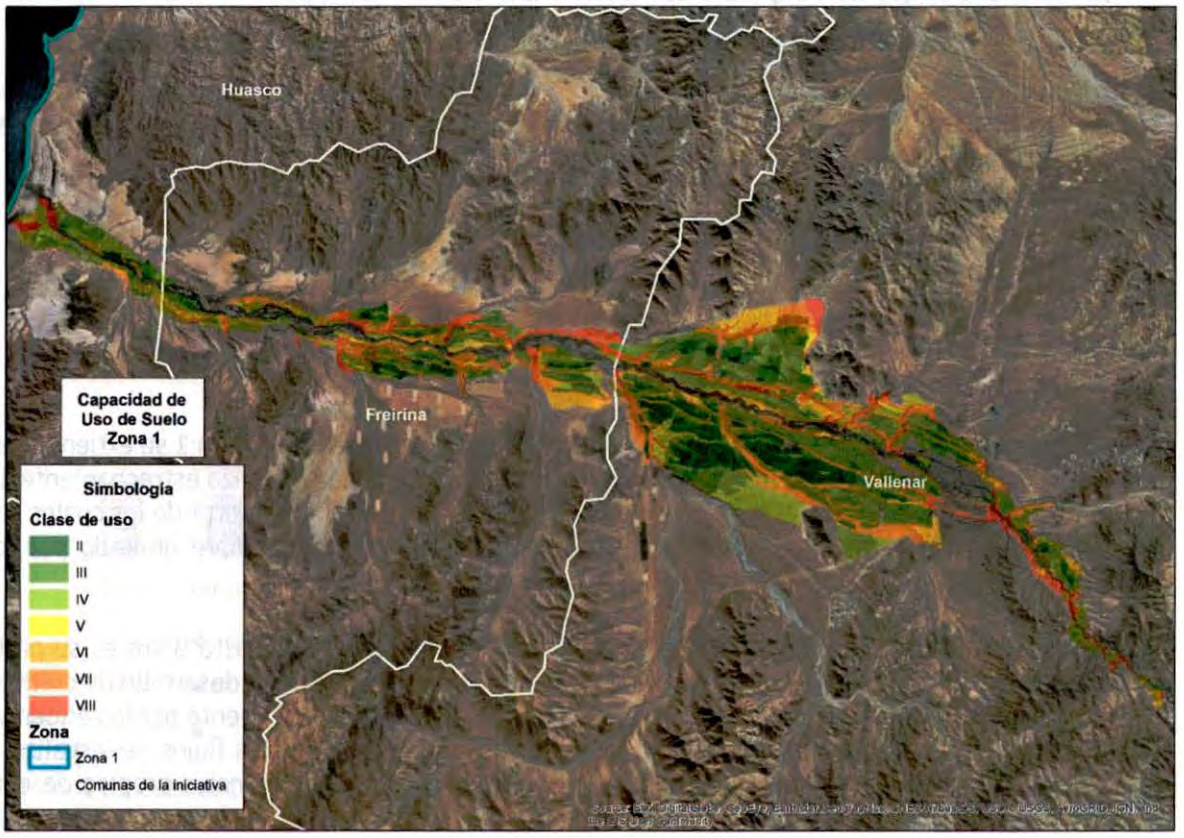
En concordancia con lo descrito en el capítulo de Hidrología, los suelos de la Zona 1 se extienden en la planicie de inundación y terrazas fluviales del Río Huasco. Esta zona comienza estrechamente 12 km aguas arriba de Vallenar, y se mantiene muy encajonado por unos 6 km, a partir de los cuales hay un mejor desarrollo y mayor extensión de los suelos, manteniéndose siempre limitado por los cordones montañosos que los rodean.

Desde Vallenar hacia la costa, el valle se amplía mucho más, alcanzando hasta 9 km es su parte transversal más ancha. En esta zona, los suelos de clase I, II y III, aptos para el desarrollo de cultivos, abarcan cerca de la totalidad de la planicie, siendo atravesados longitudinalmente por los afluentes que alimentan el río desde distintas quebradas adyacentes. En torno a estos flujos, se visualiza la clase de uso VI, cuya disminución en calidad responde a los depósitos fluviales propios de esta geomorfología.

Continuando por el valle hacia el oeste, adentrándose en la comuna de Freirina, vuelve a haber un estrechamiento de las zonas cultivables, limitadas por pendientes más abruptas que reducen su extensión horizontal más amplia a sólo 3,5 km.

Finalmente, en la parte distal del valle, en la comuna de Huasco, la mayor extensión no supera los 3 km, pero la calidad del suelo en la zona posee menor aporte de quebradas y por lo tanto capacidad de uso corresponde a las clases I, II y III, muy favorables para los cultivos.

Cartografía III-4 Capacidad de Uso de Suelo, Zona 1.



Fuente: CC BY 4.0 CIREN, 2007.

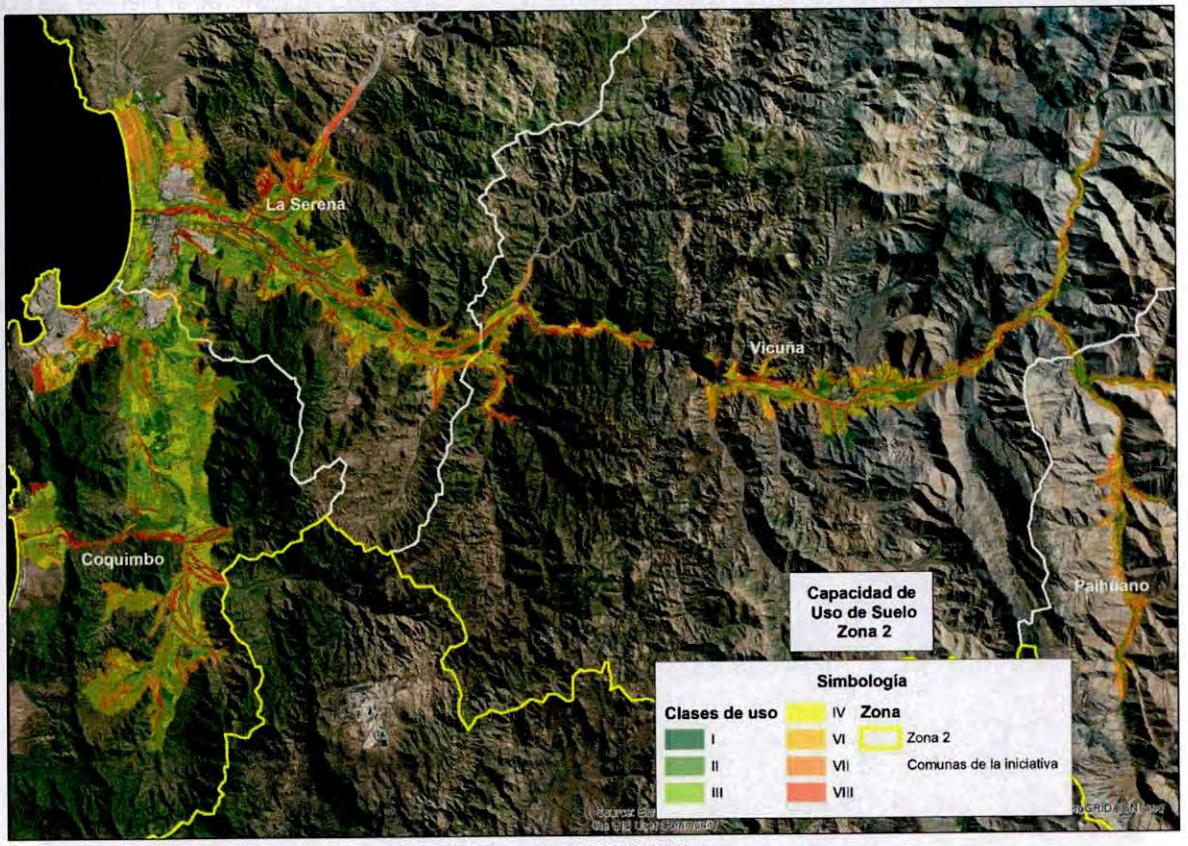
Como se aprecia en la cartografía a continuación, en la Zona 2, el suelo está determinado por la cuenca del Río Elqui, el cual nace de la unión de los ríos Turbio y Claro, ambos nacientes de la Cordillera de Los Andes y con valles muy angostos.

El terreno cultivable en torno a afluente Río Claro, pertenece a la comuna de Paihuano, no supera en ningún punto los 2 kilómetros de extención transversal y, como se puede ver en la cartografía, respecto a la capacidad de uso de suelo, predominan las tonalidades salmones, es decir, clases VI y VII, que representan serias limitaciones para el desarrollo agrícola.

Pasando a la comuna de Vicuña, hacia el oeste se agrega el río Turbio, cuyos suelos colindantes se encuentran igualmente limitados, pero con una leve mejoría en la calidad del sustrato respecto al Río Claro. Desde la unión de estos afluentes el valle se amplía en promedio 1 km, dando lugar a más planicie de cultivo pero con alta variedad de aptitudes. Esto se mantiene hasta el embalse Puclaro; aguas debajo de este punto, el terreno es muy estrecho y reducido.

Adentrándose en la comuna de La Serena, el valle se abre nuevamente aguas abajo, teniendo su mayor desarrollo en el sector donde se agrega el curso proviniente de Quebrada Santa Gracia. Allí el corte transversal alcanza los 12,8 km de ancho, y el suelo tiene un avanzado desarrollo en bajas pendintes. Esta zona hacia la desembocadura, se establece en una basta explanada que, actualmente está siendo utilizada para albergar la expansión territorial de la conurbación Coquimbo - La Serena.

Cartografía III-5 Capacidad de Uso de Suelo, Zona 2.



Fuente: CIREN, 2014.

En lo que respecta a la comuna de Coquimbo, el valle de mayor desarrollo es el de Quebrada Lagunillas. Entre los cordones interiores de la Cordillera de la Costa, el tributario Quebrada Los Rincones presenta terrenos de toda clase, pero con tonalidades verdosas en la mayoría de su superficie, siendo atravesados por deslgadas secciones de clase VIII provenientes de quebradas de fuertes gradiantes que rodean la zona.

Continuando hacia la desembocadura, el valle es seccionado por un cordón montañoso dirección norte-sur que limita su expansión. Una vez sobrepasada esta barrera se desarrolla una planicie de aproximadamente 18 km^2, con suelos de alta calidad.

Cabe destacar la presencia de un amplio terreno que se extiende desde la ribera norte de Qda. Lagunillas, hasta el límite con la comuna de La Serena. Este espacio posee un alto potencial en suelos cultivables y comprende una superficie aproximada de 90 km^2.

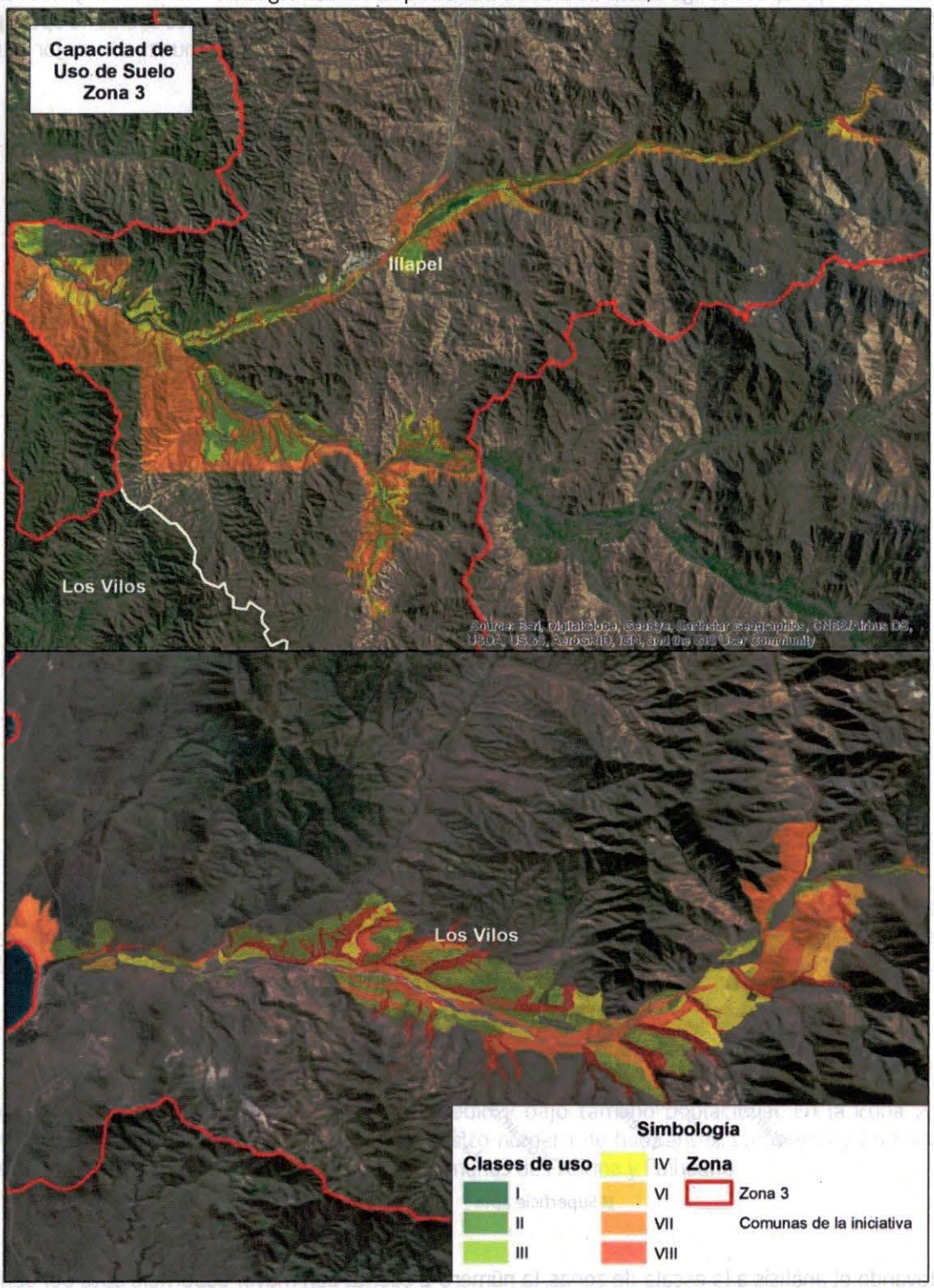
En la Zona 3, en la comuna de Illapel, se encuentran los ríos Choapa y su principal afluente, Illapel. Ambos cuentan con valles angostos y que, en su mayoría poseen suelos de baja calidad con necesidad de tratamientos adicionales para contrarestar las limitaciones propias del terreno.

El área de mayor extensión con suelo de clases I a III, se encuentra en la ribera sur del Río Choapa, donde el corte transversal del curso llega a 5,5 km aproximadamente. En general, si bien se aprecia un acotado desarrollo horizontal, los suelos no poseen gran aptitud para la agricultura.

Finalmente, en la comuna de Los Vilos, los suelos se desarrollan en torno al Río Quilimarí y están fuertemente marcados por las quebradas que aportan sedimentos a la ribera norte y sur.

Si se considera que esta microcuenca está emplazada en la Cordillera de la Costa, su parte alta está condicionada por las pendientes y, por lo tanto los suelos no son óptimos. Aguas abajo, en la parte media, los suelos alcanzan su mayor extensión con alrededor de 3 km transversales y una notoria mejoría de la calidad. Este terreno se va angostando a medida que atraviesa el último cordón montañoso longitudinal de la Cordillera de la Costa, sin poder expardirse nuevamente en la desembocadura hacia el Pacífico.

Cartografía III-6 Capacidad de Uso de Suelo, Zona 3.



Fuente: CC BY 4.0 CIREN, 2007

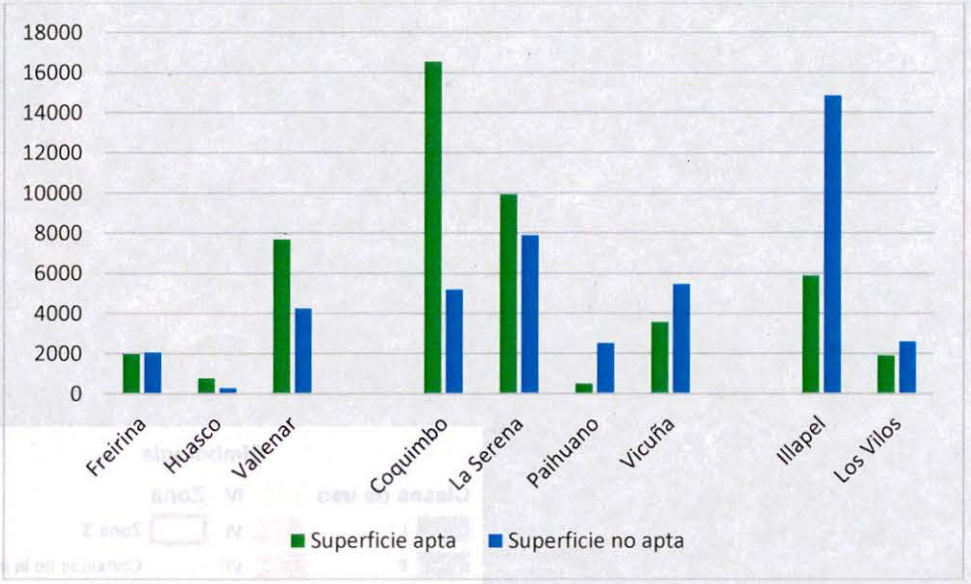
Desde una perspectiva general, considerando todo lo anteriormente nombrado y los datos presentados a continuación: Illapel, Vicuña y Los Vilos son las comunas donde los suelos no aptos para cultivos dominan los sectores aledaños a los cursos fluviales. Mientras las comunas con mejor calidad de sustrato son Vallenar, Coquimbo y La Serena.

Tabla III-6 Capacidad de Uso de Suelo por comunas (Ha).

Comuna	Superficie apta	Superficie no apta
Zona 1		
Freirina	1994,9	2070,4
Huasco	783,7	291,8
Vallenar	7681,4	4261,6
Zona 2		
Coquimbo	16547,9	5196,9
La Serena	9926,9	7887,8
Paihuano	507	2540,3
Vicuña	3566,9	5467,7
Zona 3		
Illapel	5883,3	14854,8
Los Vilos	1918,2	2608,3

Fuente: CC BY 4.0 CIREN, 2007.

Gráfico III-4 Superficies aptas para cultivos, por comunas.



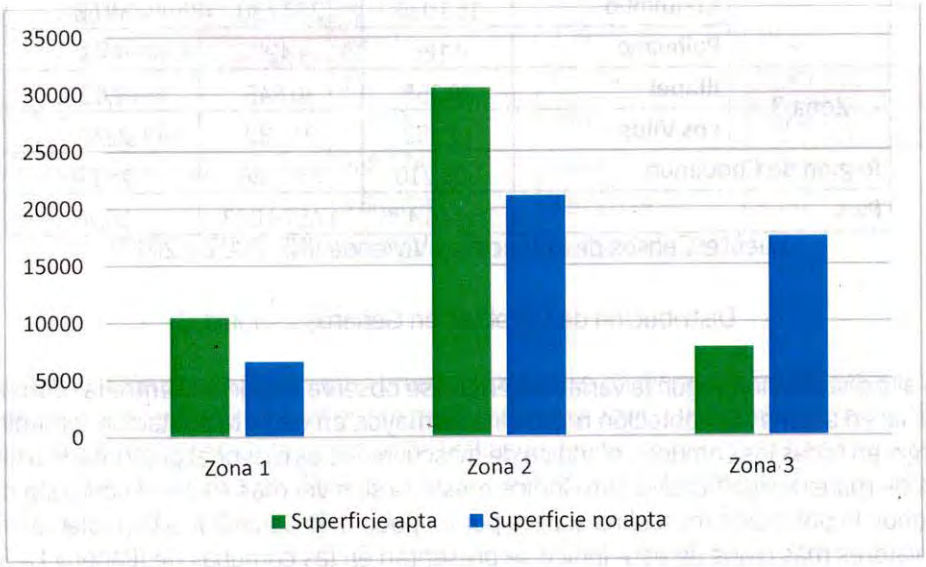
Elevando el análisis a la escala de zonas, la número 2 cuenta con mayor superficie apta por sobre la no apta, en contrate con el sector 3 donde los suelos de menor calidad duplican a los más cultivables, como es posible apreciar el gráfico adjunto.

Tabla III-7 Capacidad de Uso de Suelo por zonas (Ha).

Zonas	Superficie apta	Superficie no apta
Zona 1	10460	6623
Zona 2	30548	21092
Zona 3	7801	17463

Fuente: CC BY 4.0 CIREN, 2007.

Gráfico III-5 Superficies aptas para cultivos, por zonas.



b. Antecedentes demográficos

De acuerdo con los datos de los Censos de Población y Vivienda del año 2002 y 2017, llevados a cabo por el Instituto Nacional de Estadísticas (INE), se presentan a continuación diversos indicadores y análisis que dan cuenta de la dinámica poblacional de las comunas comprendidas en el programa.

- Población Comunal

En los datos presentados en la tabla a continuación, se observa que en el área de influencia del *programa se encuentran comunas con alto, medio y bajo tamaño poblacional. En la Zona 2, se concentran las dos comunas que presentan un alto número de habitantes, La Serena y Coquimbo. Destacan por su bajo tamaño poblacional, las comunas de Freirina y Paihuano.*

Tabla III-8 Población Comunal

Zona	Comuna	Censo 2002	Censo 2017	Variación (%)
Zona 1	Huasco	7.945	10.149	27,74
	Vallenar	48.040	51.917	8,07
	Freirina	5.666	7.041	24,27
Región de Atacama		254.336	286.168	12,52
Zona 2	La Serena	160.148	221.054	38,03
	Vicuña	23.992	27.771	15,75
	Coquimbo	163.036	227.730	39,68
	Paihuano	4.186	4.497	7,43
Zona 3	Illapel	30.355	30.848	1,62
	Los Vilos	17.453	21.382	22,51
Región de Coquimbo		603.210	757.586	25,59
País		15.116.435	17.574.003	16,26

Fuente: Censos de Población y Vivienda (INE, 2002 y 2017)

- Distribución de la Población Género

En cuanto a la distribución según la variable género, se observa disparidad entre las comunas del área de influencia: en algunas la población masculina es mayor, en otras la población femenina es mayor. Sin embargo, en todas las comunas, el índice de masculinidad es mayor al presentado a nivel nacional, aunque no de manera significativa. Este índice presenta su nivel más alto en la comuna de Los Vilos y Huasco, donde la población masculina supera por un poco más de un 5% a la población femenina. En tanto, los valores más bajos de este índice se presentan en las comunas de Illapel y La Serena, en la que la población femenina supera a la masculina, en una proporción aproximada de 9%.

Tabla III-9 Distribución por Género

Zona	Comuna	Hombre	Mujer	Índice Masculinidad
Zona 1	Huasco	5.243	4.906	106,87
	Vallenar	25.422	26.425	95,95
	Freirina	3.557	3.484	102,10
Región de Atacama		144.420	141.748	102,10
Zona 2	La Serena	105.836	115.218	91,86
	Vicuña	13.792	13.979	98,66
	Coquimbo	109.872	117.858	93,22
	Paihuano	2.240	2.257	99,25
Zona 3	Illapel	14.739	16.109	91,50
	Los Vilos	11.061	10.321	107,17
Región de Coquimbo		368.774	388.812	94,85
País		8.601.989	8.972.014	95,88

Fuente: Censo de Población y Vivienda (INE, 2017)

- Estructura Etaria

Respecto la distribución poblacional según grupos de edad, se observa que, en todas las comunas, con excepción de La Serena y Coquimbo, el grupo que predomina es el que fluctúa entre los 45 a 64 años, situación que se acentúa más en la comuna de Paihuano. En las comunas de La Serena y Coquimbo, predominan los jóvenes de 15 a 29 años, en tanto este grupo de edad se presenta disminuido, en las comunas de Huasco, Paihuano e Illapel.

Tabla III-10 Distribución por Grupos de Edad

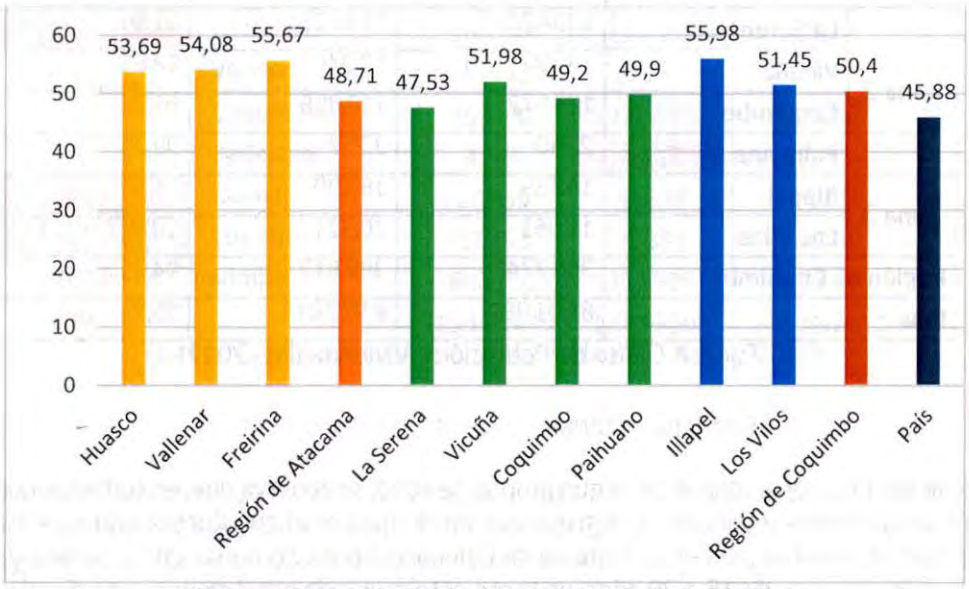
Zona	Comuna	Distribución por Grupos de Edad (%)					
		0 a 14	15 a 29	30 a 44	45 a 64	65 o más	Total
Zona 1	Huasco	22,17	19,82	19,62	26,49	11,90	100
	Vallenar	22,83	20,77	19,64	24,49	12,27	100
	Freirina	23,09	20,30	18,51	25,44	12,67	100
Región de Atacama		22,93	22,89	20,75	23,61	9,82	100
Zona 2	La Serena	21,23	25,07	19,90	22,81	10,98	100
	Vicuña	21,84	21,40	19,71	24,68	12,36	100
	Coquimbo	22,40	23,69	20,33	23,00	10,58	100
	Paihuano	18,72	19,32	19,37	28,02	14,57	100
Zona 3	Illapel	21,92	19,33	19,23	25,55	13,97	100
	Los Vilos	20,95	20,03	20,79	25,21	23,72	100
Región de Coquimbo		21,69	22,74	20,03	23,72	11,82	100
País		20,05	23,37	21,05	24,13	11,40	100

Fuente: Censos de Población y Vivienda (INE, 2017)

- Dependencia Demográfica

El índice de dependencia demográfica corresponde a un indicador que mide indirectamente el número de personas dependientes económicamente. Deriva de la composición por edades de la población y se calcula por la suma de los menores de 15 años y los mayores de 64 años divididos por la población con edades entre 15 y 64 años, por cien.

Gráfico III-6 Índice de Dependencia Demográfica



Fuente: Censo de Población y Vivienda (INE, 2017)

De acuerdo con los datos presentados, se observa que en todas las comunas del programa los valores del índice son mayores que lo presentado a nivel nacional. El valor más alto se presenta en la comuna de Illapel, indicando que, de cada 100 personas económicamente activas en la comuna de Illapel, 55,98 son dependientes económicamente. Además, se observa que en la Zona 1, se presentan de manera concentrada valores altos de este índice, bastante mayores a lo observado a nivel regional.

- Población Urbano/Rural

Los datos censales presentados a continuación indican que todas comunas, excepto La Serena y Coquimbo, presentan mayores niveles de ruralidad que los presentados a nivel país y a nivel de sus regiones correspondientes. Destaca la comuna de Paihuano con un 100% de población rural, seguido de Vicuña, Freirina, Illapel y Los Vilos.

Tabla III-11 Población Urbana/Rural

Zona	Comuna	Urbana (%)	Rural (%)
Zona 1	**Huasco**	87,7	12,3
	Vallenar	88,6	11,4
	Freirina	65,2	34,8
Región de Atacama		91,0	9,0
Zona 2	**La Serena**	90,8	9,2
	Vicuña	61,2	38,8
	Coquimbo	94,2	5,8
	Paihuano	0,0	100
Zona 3	**Illapel**	68,2	31,8
	Los Vilos	79,9	20,1
Región de Coquimbo		81,2	18,8
País		87,8	12,2

Fuente: Censos de Población y Vivienda (INE, 2017)

c. Antecedentes sociales

Los datos presentados a continuación, fueron extraídos de la Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN) 2015, y del Registro Social de Hogares (antigua Ficha de Protección Social), ambos del Ministerio de Desarrollo Social (MDS).

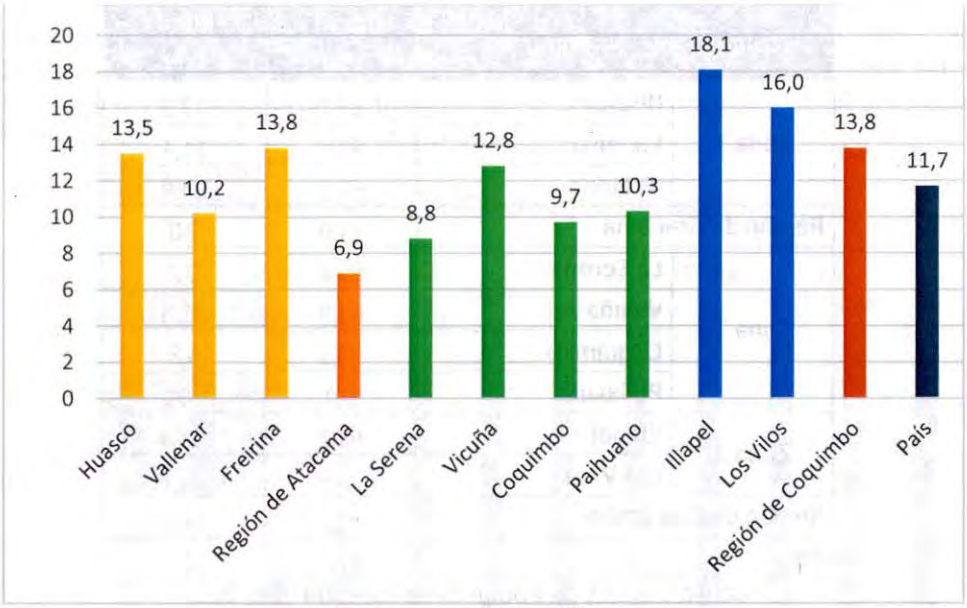
- Pobreza

La Encuesta de Caracterización Socioeconómica Nacional (CASEN), dispone de dos tipos de indicadores para medir la pobreza:

- Pobreza por ingresos: corresponde al porcentaje de personas que reside en hogares cuyo ingreso mensual no alcanza para satisfacer las necesidades básicas alimentarias y no alimentarias.
- Pobreza Multidimensional: reconoce que la pobreza es un fenómeno más complejo que la sola falta de ingresos, que también se manifiesta en carencias sufridas en distintas dimensiones del bienestar. De esta manera, la medición de pobreza multidimensional define carencias en 5 dimensiones (Educación, Salud, Trabajo y Seguridad Social, Vivienda y Entorno, Redes y Cohesión Social). De esta manera, este indicador corresponde al porcentaje de personas que residen en hogares que exceden un umbral determinado de carencia total.

A continuación, se presenta un gráfico que presenta los porcentajes de personas que se encuentran en situación de pobreza de acuerdo con los dos tipos de mediciones mencionadas, es decir, se encuentran en situación de pobreza por ingreso y multidimensional.

Gráfico III-7 Pobreza por ingreso y multidimensional



Fuente: Encuesta CASEN 2015, MDS

De acuerdo con el gráfico, es posible observar que las comunas que presentan mayores niveles de pobreza se concentran en la Zona 3, donde la comuna de Illapel destaca con el valor más alto (18,1%), seguido por la comuna de Los Vilos (16,0%). En la zona 1, también se observan porcentajes importantes de pobreza, muy superiores al promedio regional. La zona que presenta menos niveles de pobreza es la zona 2, aunque en esta zona la comuna de Vicuña presenta un valor mayor al nivel regional y país.

- Escolaridad

El Registro Social de Hogares (antigua Ficha de Protección Social), también del Ministerio de Desarrollo Social (MDS), provee información respecto a la variable escolaridad. A continuación, se presentan los datos de promedio de años de escolaridad de personas de 18 años o más según tramos de edad.

Tabla III-12 Años de Escolaridad por Tramos de Edad

Zona	Comuna	Promedio de años de Escolaridad			
		18 a 29 años	30 a 59 años	60 años y más	Promedio General
Zona 1	**Huasco**	12,9	11	6,9	10,5
	Vallenar	12,7	10,5	6,5	10,2
	Freirina	12,3	9,8	5,5	9,5
Región de Atacama		12,6	10,6	6,9	10,4
Zona 2	**La Serena**	13,1	11,2	7,9	11
	Vicuña	12,4	9,8	6,2	9,7
	Coquimbo	12,1	8,7	4,7	8,2

Zona	Comuna	Promedio de años de Escolaridad			
		18 a 29 años	30 a 59 años	60 años y más	Promedio General
	Paihuano	12,4	10,3	7	10
Zona 3	**Illapel**	12,7	10,1	5,9	9,7
	Los Vilos	12,7	10,2	6,2	9,9
Región de Coquimbo		12,8	10,5	6,7	10,3
País		12,8	10,4	6,9	10,3

Fuente: Sistema Integrado de Información Social con Desagregación Territorial (SIIS-T), MDS.

En la tabla presentada se destacaron aquellos valores que se encuentran por debajo de los promedios regionales y nacionales. En consecuencia, es posible sostener que las comunas de Freirina, Vicuña, Coquimbo, Illapel y Los Vilos presentan niveles más bajos de escolaridad que los presentados a nivel regional y nacional.

d. Estructura productiva

Para analizar la estructura productiva de las comunas involucradas en el programa, se revisaron documentos, en su mayoría Planes de Desarrollo Comunal (PLADECO) de cada comuna. A continuación, se presentar un extracto y/o palabras de resumen de cada uno de ellos, a través de los cuales se puede visualizar el perfil de la estructura productiva de cada uno de los territorios comprendidos en el programa.

Tabla III-13 Vocación Productiva Zona 1

Zona 1: Vocación minera y agrícola, pero con actual necesidad de diversificación de la matriz	
Sobre la base de las potencialidades del río, de sus recursos naturales, climáticos y su valor, en la Provincia del Huasco han coexistido dos vocaciones productivas del territorio: la minería y la agricultura. Sin embargo, esta dualidad genera una relación de dependencia económica de los recursos naturales y las materias primas, por lo tanto, los ingresos y los empleos son vulnerables frente a la variabilidad y volatilidad tanto de los precios como de la demanda externa. Los bajos niveles de empleo e ingresos han propiciado la migración de la población joven de la Provincia, que no ve en el territorio oportunidades laborales que satisfagan sus expectativas de desarrollo. Esta situación ha impactado, a su vez, en la baja retención de los trabajadores más calificados. Por lo tanto, si bien se reconocen los aportes históricos de la minería y la agricultura al desarrollo local, de manera transversal se establece la necesidad de avanzar hacia la diversificación de la matriz productiva de la Provincia. En este contexto, tanto el turismo como el sector de servicios emergen como sectores a potenciar dentro del territorio (CCSI, Columbia University, 2019)	
Huasco	"Por tanto, la economía de la comuna de Huasco se basa en la agricultura, la minería, la pesca, y el turismo. El sector agrícola se sustenta principalmente en las plantaciones de olivos en la localidad de Huasco Bajo y sus alrededores con más de 1.100 ha de huertos de olivos, representando la mayor extensión de este cultivo en Chile. El fruto de este árbol, la aceituna, es ampliamente conocido a nivel nacional como Aceituna del Huasco, la que se prepara habitualmente con agua carbonatada o soda, pero es más reconocida con esta denominación la que es macerada con la tradicional salmuera, muy difundida entre los pequeños agricultores de la zona. Además de este consumo en fresco, destaca la pujante industria del aceite de oliva que está colocando sus productos en el extranjero"

Zona 1: Vocación minera y agrícola, pero con actual necesidad de diversificación de la matriz	
Vallenar	"Desde el punto de vista económico, el Valle en el cual se encuentra la comuna de Vallenar, presenta un aprovechamiento adecuado de las tierras susceptibles para la agricultura, con plantaciones de uva de mesa de exportación y uva pisquera. Además, en Vallenar se encuentra un 53% de las plantaciones de hortalizas, tomate, ají choclo, principalmente (...) La pequeña y mediana minería local se ha mantenido concentrada en la explotación de yacimientos cupríferos, basando su entrega en ENAMI Vallenar, o bien, en planteles privados"
Freirina	"En términos productivos, la comuna se encuentra fuertemente marcada por la actividad agropecuaria (cultivo de olivos y crianza de animales) y la explotación de recursos no renovables. Además, dada la cercanía con otros centros poblados, parte de sus habitantes presta servicios de alimentación y hotelería a la masa flotante de contratistas que laboran para diversas empresas de la zona"

Fuente: Elaboración propia en base a Planes de Desarrollo Comunal de Huasco, Vallenar y Freirina

Tabla III-14 Vocación Productiva Zona 2

Zona 2: La agricultura como principal actividad económica en la zona alta, en la zona baja van predominando otros rubros relacionados a las ciudades y población urbana: transporte, turismo, pesca, industrias, servicios.	
Las principales actividades económicas que se desarrollan en esta zona son la minería y la agricultura, con una importante participación del sector vitivinícola. Las comunas de Vicuña y Paihuano poseen también un sector turístico en desarrollo, mientras que La Serena y Coquimbo son fuente de un activo sector comercial y de servicios. La actividad agrícola la provincia del Elqui se genera por el uso intensivo del valle, irrigado por el río Elqui, que favorece el desarrollo de esta actividad. En la zona alta (comunas de Paihuano y Vicuña), la agricultura es la principal actividad económica, enfocada en estas áreas al cultivo de frutales, viñas y parronales. En la comuna de Paihuano un 93% del área total cultivada está enfocada a dicha producción, mientras que en Vicuña un 80% de su área lo está. La importancia de la agricultura en las comunas de la zona baja de la cuenca disminuye con respecto a las mencionadas, apareciendo otros rubros con mayor impacto principalmente debido a sus ciudades y la población urbana. Aun así, la comuna de la Serena, en el valle del río Elqui, se caracteriza por especializarse en el rubro "Chacras y Hortalizas". En la comuna de Coquimbo, al igual que la serena, la agricultura como actividad económica pasa a segundo plano, sin embargo, la zona de pan de azúcar, perteneciente a la comuna, se especializa en cultivos similares a los de La Serena. Otras actividades de importancia en la provincia del Elqui son aquellas asociadas a los sectores urbanos (La Serena, Coquimbo), en donde cobran importancia gran cantidad de actividades (Transporte, Turismo, Pesca, industrias, servicios a las empresas, entre otras).	
La Serena	La Municipalidad de la Serena a través de su Departamento de Desarrollo Económico Local, se encarga de crear y proponer estrategias de mediado a largo plazo que aporten al desarrollo de la comuna. Entre éstas se ha abocado a: fortalecimiento del emprendimiento (venta y difusión de productos y pequeños negocios); desarrollo económico y rural, en conjunto con PRODESAL, fortaleciendo las actividades silvoagropecuarias y asociativas (cultivo de olivos, producción avícola y apícola, lombricultura, producción de lácteos, ganadería caprina, etc.); y fortalecimiento del Turismo, actividad crucial en el desarrollo económica de la comuna.
Vicuña	Vicuña, junto a Illapel y Los Vilos, son considerados polos urbanos de atracción secundarios, destinados a servir adecuadamente a la población que habita en ellos y en su área de influencia.
Coquimbo	Coquimbo posee características que le otorgan una ventaja natural para la actividad y el desarrollo del área económica, tanto en el turismo como la agricultura, el transporte, la pesca y los servicios lo que debiera transformarse en

Zona 2: La agricultura como principal actividad económica en la zona alta, en la zona baja van predominando otros rubros relacionados a las ciudades y población urbana: transporte, turismo, pesca, industrias, servicios.	
	el marco orientador de la acción del Municipio, propiciando la acción de nuevos negocios, especialmente de la pequeña y mediana empresa.
Paihuano	Los sectores económicos más activos a nivel comunal están dados por la Agricultura con un 42,8%, Comercio 13,2%, Construcción 7,1%, Enseñanza 6,0%, Industria Manufacturera 5,4%, Hoteles y Restaurantes 5.0%. Por otra parte, la Minería a través de Explotación de Minas y Canteras representa solamente el 1,5%.

Fuente: Elaboración propia en base a Planes de Desarrollo Comunal de La Serena, Vicuña, Coquimbo y Paihuano.

Tabla III-15 Vocación Productiva Zona 3

Zona 3: Desarrollo de servicios y comercio en torno a la capital provincial, y producción primaria a baja escala: agrícola, ganadera, minera y pesca artesanal.	
Illapel	Las principales actividades económicas de la comuna se agrupan en tres categorías o ejes fundamentales: El rol administrativo de la ciudad como capital provincial, le permite generan gran actividad económica en tormo a su función de prestador de servicios a escala comunal y provincial y como centro urbano de mayor jerarquía (construcción (13,08 %), el comercio al por menor (12,73 %), la enseñanza (7,59 %), la administración pública y defensa (5,47 %); la actividad agrícola suma un 11,97 %; La extracción de minerales metalíferos y explotación de otras minas y canteras, ambas actividades suman un total del 10,87 % .
Los Vilos	Las características sociales de Los Vilos están dadas por las diversas actividades productivas desarrolladas a nivel local, donde confluyen el comercio local, la agricultura extensiva y la pesca artesanal, destacándose el turismo como una de las iniciativas que están cobrando mayor desarrollo en tiempos presentes.

Fuente: Elaboración propia en base a Planes de Desarrollo Comunal de Illapel y Los Vilos.

e. Actividad agropecuaria

Los datos utilizados en este apartado han sido extraídos del Censo Agropecuario realizado por el INE el año 2007.

- Explotaciones silvoagropecuarias y uso de suelo

En la tabla a continuación, se observa el número de explotaciones silvoagropecuarias y la superficie total de ellas, en cada una de las comunas involucradas en el área de influencia del programa.

Tabla III-16 Explotaciones y Superficie

Zona	Comunas	N° Explotaciones	Superficie (ha)
Zona 1	**Huasco**	205	164.113,8
	Vallenar	646	546.837,6
	Freirina	247	588.949,3
Zona 2	**La Serena**	805	181.699,1

Zona	Comunas	N° Explotaciones	Superficie (ha)
	Vicuña	755	708.695,9
	Coquimbo	507	129.854,4
	Paihuano	241	152.408,2
Zona 3	**Illapel**	1338	263.788,8
	Los Vilos	629	178.443,4

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos Censo Nacional Agropecuario 2007.

La superficie, puede ser distribuida según su uso en: 1) Suelo Agropecuario, que comprende la superficie vinculada directa o indirectamente a la actividad agropecuaria, es decir, incluye las hectáreas destinadas a cultivos, forrajeras, suelos en rotación, barbecho y descanso, y praderas; 2) Plantaciones Forestales 3) Bosque nativo; y 4) Otros suelos, que corresponden a tierras estériles, áridos y pedregales y aquella superficie que presenta un uso indirecto en infraestructura, fundamentalmente en caminos y canales.

Tabla III-17 Uso de Suelo

Zona	Comunas	Uso de Suelo							
		Agropecuario		Forestal		Bosque Nativo		Otros Suelos	
		ha	%	ha	%	ha	%	Ha	%
Zona 1	**Huasco**	1.989,4	1%	49,4	0%	15,0	0%	162.060,0	99%
	Vallenar	7.488,9	1%	165,3	0%	100,0	0%	539.083,4	99%
	Freirina	4.052,0	1%	72,1	0%	18,5	0%	584.806,7	99%
Zona 2	**La Serena**	150.964,4	83%	698,4	0%	0,6	0%	30.035,8	27%
	Vicuña	504.999,7	71%	76,3	0%	33,2	0%	203.586,7	29%
	Coquimbo	87.644,5	67%	609,8	0%	0,0	0%	41.600,2	32%
	Paihuano	114.395,7	75%	27,0	0%	0,0	0%	37.985,5	25%
Zona 3	**Illapel**	218.112,1	83%	766,6	0%	1.292,9	0%	43.617,3	17%
	Los Vilos	156.133,1	87%	773,0	0%	13.621,4	8%	7.915,9	4%

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos Censo Nacional Agropecuario 2007.

Hacia el año 2007, se observa una intensa polaridad en cuanto al uso de la superficie silvoagropecuaria entre las comunas del presente programa:

- Los datos indican que las comunas de la zona 1 (Huasco, Vallenar y Freirina), el 99% no presentaba uso productivo, sino que un alto porcentaje correspondía a tierras estériles.
- Inversamente, las comunas de las otras zonas, en más de un 70% la superficie de las explotaciones censadas era destinadas a la actividad agropecuaria.

Ahora bien, para un mejor análisis, en la tabla a continuación se expone de qué manera se distribuye la superficie destinada a la producción agropecuaria.

Tabla III-18 Distribución Uso de Suelo Actividad Agropecuaria

Zona	Comunas	Suelo Actividad Agropecuaria									
		Cultivos Anuales y Permanentes		Forrajeras Permanentes y de rotación		Praderas mejoradas		Praderas naturales		Barbecho y descanso	
		ha	%	ha	%	ha	%	ha	%	ha	%
Zona 1	Huasco	998,4	50%	4,3	0%	0,0	0%	888,8	45%	97,9	5%
	Vallenar	2.464,9	33%	1.500,9	20%	23,2	0%	1.408,5	19%	2.091,4	28%
	Freirina	632,7	16%	259,4	6%	40,7	1%	2.199,6	54%	919,6	23%
Zona 2	La Serena	4.608,7	3%	306,3	0%	121,3	0%	143.371,1	95%	2.557,0	2%
	Vicuña	5.606,3	1%	143,0	0%	6,3	0%	497.904,4	99%	1.339,7	0%
	Coquimbo	5.536,9	6%	18.786	21%	120,11	0%	62.255,08	71%	946,42	1%
	Paihuano	1.416,3	1%	45,9	0%	20,5	0%	112.278,6	98%	634,4	1%
Zona 3	Illapel	2.105,8	1%	3.679,9	2%	1.971,81	1%	205.909,5	94%	4.445	2%
	Los Vilos	745,3	0%	15.111,6	10%	152,7	0%	139.459,74	89%	663,78	0%

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos Censo Nacional Agropecuario 2007

Los datos del censo 2007, indican que en las comunas donde tan sólo un punto porcentual de la superficie silvoagropecuaria total se destina a la actividad agropecuaria, paradojalmente, se concentran en éstas la mayor cantidad de superficie destinada a cultivos. En tanto en las otras comunas, donde se presentan altos porcentajes destinado a la actividad agropecuaria, se puede observar que dichas superficies corresponden en una inmensa mayoría (más del 70%) a praderas naturales no intervenidas.

- Tamaño de las explotaciones agropecuarias

Desde el punto de vista del tamaño de las explotaciones, las comunas aquí analizadas, siguiendo la tendencia a nivel de país, se caracterizan por el pequeño tamaño promedio de sus explotaciones silvoagropecuarias. Es posible observar que, en todas las comunas, más del 70% de las explotaciones corresponden a explotaciones que fluctúan entre las 0,1 a 20 hectáreas.

Tabla III-19 Tamaño de las explotaciones agropecuarias

Zona	Comunas	Rangos de tamaño de la explotación (ha)		
		0,1 a 20	20 a 100	100 y más
Zona 1	Huasco	88%	6%	6%
	Vallenar	82%	13%	5%
	Freirina	77%	12%	11%
Zona 2	La Serena	81%	12%	7%
	Vicuña	76%	13%	11%
	Coquimbo	81%	8%	11%

Zona	Comunas	Rangos de tamaño de la explotación (ha)		
		0,1 a 20	20 a 100	100 y más
	Paihuano	82%	10%	8%
Zona 3	**Illapel**	88%	10%	2%
	Los Vilos	74%	10%	16%

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos Censo Nacional Agropecuario 2007.

- Tipos de Cultivos

La distribución de los grupos de cultivos en las comunas analizadas, según los datos censales del 2007, es la siguiente:

Tabla III-20 Superficie por grupos de cultivos.

Grupos de Cultivo	Comunas Programa								
	Huasco	Vallenar	Freirina	La Serena	Vicuña	Coquimbo	Paihuano	Illapel	Los Vilos
Cereales	0%	5%	0%	0%	0%	0%	0%	2%	1%
Leguminosas y tubérculos	0%	6%	1%	21%	1%	5%	0%	3%	0%
Cultivos industriales	0%	2%	0%	2%	0%	1%	0%	0%	0%
Hortalizas	1%	20%	4%	38%	3%	13%	0%	3%	0%
Flores	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Plantas forrajeras	0%	38%	27%	6%	2%	72%	3%	56%	91%
Frutales	96%	21%	61%	21%	69%	6%	61%	21%	31%
Viñas/parronales viníferos	0%	3%	0%	1%	23%	0%	34%	4%	0%
Viveros	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Semilleros	0%	1%	0%	0%	0%	0%	0%	0%	0%
Plantaciones forestales	2%	4%	7%	12%	1%	2%	2%	12%	5%

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos Censo Nacional Agropecuario año 2007.

- Desarrollo del riego

En este acápite se describirán las comunas involucradas en el programa, en cuanto a la superficie de riego, la tecnología usada para regar y la infraestructura de riego disponible. De esta manera, a continuación, se presenta la superficie de riego de cada una de estas comunas, se agrega además el

dato de la superficie agropecuaria (hectáreas destinadas a cultivos, forrajeras, suelos en rotación, barbecho y descanso, y praderas) que se había señalado anteriormente, indicando también la relación entre ambas superficies, en términos de porcentaje.

Tabla III-21 Superficie de Riego

Comuna	Superficie de riego (ha)	Superficie agropecuaria (ha)	Superficie de riego/Superficie agropecuaria
Huasco	1.051,7	1.989,4	53%
Vallenar	4.115,9	7.488,9	55%
Freirina	976,0	4.052,0	24%
La Serena	5.006,1	150.964,4	3%
Vicuña	5.755,0	504.999,7	1%
Coquimbo	5.615,5	87.644,5	6%
Paihuano	1.461,5	114.395,7	1%
Illapel	4.513,0	218.112,1	2%
Los Vilos	1.205,9	156.133,1	1%

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos Censo Nacional Agropecuario año 2007.

Los datos presentados corresponden sólo a un ejercicio donde se calcula a qué porcentaje corresponde la superficie regada de la comuna respecto a la superficie agropecuaria total. Una vez aclarado esto, es posible establecer que los datos indican que en todas las comunas existe un eminente margen de superficie sin regar. Sólo en las comunas de Huasco, Vallenar y luego Freirina, esta situación no se presenta de manera tan intensa, sin embargo, todas las comunas deberían avanzar hacia la incorporación de sistemas de riego más eficientes, para contribuir a generar una mayor superficie de riego y custodiar el recurso hídrico disponible.

Tabla III-22 Explotaciones con riego según tamaño de la explotación

Zona	Comunas	Explotaciones con Riego							
		0,1 a 20 ha		10 a 100 ha		100 y más ha		Total	
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Zona 1	**Huasco**	131	93	4	3	6	4	141	100
	Vallenar	384	82	69	15	14	3	467	100
	Freirina	124	86	13	9	7	5	144	100
Zona 2	**La Serena**	513	80	106	17	19	3	638	100
	Vicuña	424	76	85	15	47	8	556	100
	Coquimbo	306	71	84	20	38	9	428	100
	Paihuano	153	87	11	6	12	7	176	100

Zona	Comunas	Explotaciones con Riego							
		0,1 a 20 ha		10 a 100 ha		100 y más ha		Total	
		N°	%	N°	%	N°	%	N°	%
Zona 3	**Illapel**	967	79	254	21	10	1	1.231	100
	Los Vilos	282	75	72	19	23	6	377	100

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos Censo Nacional Agropecuario año 2007

Las explotaciones con riego, en todas las comunas, corresponden en su gran mayoría- más del 70%- a explotaciones menores de 20 hectáreas. Esta condición se presenta en mayor manera en las comunas de Huasco, Paihuano y Freirina, seguido de las comunas de Vallenar y La Serena.

- Tecnología de Riego Intrapredial

Los datos censales junto con proporcionar la superficie de riego en cada comuna, también permiten analizar la tecnología involucrada para regar dicha superficie Así es, posible identificar que hay cuatro comunas que presentan altos porcentajes de microriego, desmarcándose de la tendencia nacional: Vicuña, con un alto 85% de microriego, seguido por Paihuano (con un 69%), Los Vilos (48%) y Coquimbo (41%)

Tabla III-23 Sistemas de Riego

Zona	Comunas	Sistemas de Riego					
		Gravitacional		Mecánico Mayor		Microriego	
		(ha)	%	(ha)	%	(ha)	%
Zona 1	**Huasco**	797,8	76%	0,0	0%	253,9	24%
	Vallenar	3.239,0	79%	61,1	1%	815,8	20%
	Freirina	757,7	78%	0,0	0%	218,3	22%
Zona 2	**La Serena**	3.762,1	75%	173,0	3%	1.071,1	21%
	Vicuña	866,9	15%	4,9	0%	4.883,2	85%
	Coquimbo	2,951,4	53%	354,4	6%	2.309,7	41%
	Paihuano	433,5	30%	21,5	1%	1.006,5	69%
Zona 3	**Illapel**	3.357,1	74%	76,2	2%	1.079,7	24%
	Los Vilos	622,2	52%	1,6	0%	582,1	48%
País		801.332,0	72%	57.393,7	5%	249.833,4	23%

Fuente: Elaboración Propia, en base a datos Censo Nacional Agropecuario año 2007.

f. Antecedentes organizacionales

- Organizaciones de Usuarios de Aguas Zona 1: Cuenca Río Huasco

En esta Zona, se identifica la Junta de Vigilancia del Río Huasco y sus Afluentes (JVRH) formalizada el 14 de agosto de 2004. La JVRH ejerce jurisdicción en toda la hoya hidrográfica del Río Huasco y sus Afluentes. Esto considera desde las nacientes cordilleranas, lagunas y glaciares, hasta la desembocadura del Río Huasco en el mar. Administrativamente la JVRH ha dividido la cuenca del Huasco en cuatro secciones para el manejo del recurso hídrico; a) Tramo I: Río Carmen, b) Tramo II: Río Tránsito, c) Tramo III: Río Huasco desde Junta del Carmen hasta Vallenar (puente Ruta 5), d) Tramo IV: Río Huasco desde Vallenar (puente Ruta 5), hasta su desembocadura. La Junta de Vigilancia contabiliza 319 canales inscritos, incluidos los canales en procesos de regularización y sin uso. (PGR, Cuenca Río Huasco, CNR 2016)

Corresponden al área de influencia del presente programa la sección I y II.

Tabla III-24 Distribución Canales JVRH

Sección	N° de Canales		Total
	Regularizados	Sin Regularizar	
1° Sección	81	19	100
2° Sección	112	39	151
Total, Zona 1	193	58	151

Fuente: Elaboración Propia, en base a PGR Cuenca Huasco, CNR 2016

Además de la JVRH existen otras OUA's presentes en la zona de influencia. Estas se concentran mayoritariamente en la segunda sección del río Huasco. Cabe destacar que aún no existen comunidades de aguas subterráneas en la cuenca.

Tabla III-25 Distribución de las Comunidades de Agua en la Zona 1

Sección	N° Canales	N° Comunidades	Total
1° Sección	38	62	100
2° Sección	52	99	151
Total Zona 1	90	161	251

Fuente: Elaboración Propia, en base a PGR Cuenca Huasco, CNR 2016

- Organizaciones de Usuarios de Aguas Zona 2: Cuenca Río Elqui

En la cuenca del Valle del Elqui, se encuentran constituidas OUA en sus tres formas, Comunidades de Aguas, Juntas de Vigilancia y Asociaciones de Canalistas.

- Comunidades de Aguas

Tabla III-26 Comunidades de Agua Zona 2

Sector	N° Comunidades Aprobadas	N° Comunidades Denegadas	N° Comunidades Pendientes
Sector 1 Río Turbio	22	0	0
Sector 2 Río Claro	59	0	0
Sector 3 Elqui Medio	33	1	1
Sector 4 Elqui Bajo	5	9	10

Fuente: Elaboración Propia, en base a PGR Cuenca Río Elqui, CNR 2016

Además, se encuentran en proceso iniciativas concretas de organización en el marco del denominado "Programa de Saneamiento y Regularización de Derechos de Aguas en Río Elqui", a través del cual se está gestionando la constitución de tres Comunidades de Aguas Subterráneas (CASUB), siendo éstas:

- Comunidad de Aguas (CA) Quebrada de Talca - Sector Elqui Bajo
- Comunidad de Aguas (CA) El Chacay - Sector Serena Norte

- Juntas de Vigilancia

La cuenca cuenta con dos Juntas de Vigilancia legalmente constituidas, a saber:

- Junta de Vigilancia del Río Elqui y sus Afluentes; dentro de su jurisdicción administra 124 canales.
- Junta de Vigilancia del Estero Derecho: administra a 22 canales.

- Asociaciones de Canalistas Valle del Elqui

En el valle se distinguen 6 asociaciones de canalistas, una de ellas aprobada (Asociación de Canalistas Canal Bellavista) y 5 en proceso.

Tabla III-27 Asociaciones de Canalistas Zona 2

Código de Expediente	Nombre	Estado
NA-0401-7	ASOCIACION DE CANALISTAS CANAL LOS MANANTIALES	Pendiente
NA-0401-6	CANAL SANTA INES	Pendiente
NA-0401-5	CANALISTAS DE SAN RAMON	Pendiente
NA-0401-4	CANAL MIRADOR Y RINCONADA	Pendiente
NA-0401-3	CANAL SAN PEDRO NOLASCO	Pendiente
NA-0401-2	CANAL BELLAVISTA	Aprobada

Fuente: Elaboración Propia, en base a PGR Cuenca Río Elqui, CNR 2016

- Organizaciones de Usuarios de Aguas Zona 3: Cuenca del Choapa

En la cuenca del Río Choapa existen tres Juntas de Vigilancia organizadas:

- Junta de Vigilancia del Río Choapa

La constitución y Estatutos de la Junta de Vigilancia del Río Choapa y sus Afluentes, consta en la escritura pública de fecha 30 de diciembre de 1994, y en las rectificaciones posteriores con fecha 12 de Julio, 09 de Agosto y 23 de Octubre de 1995, otorgadas ante la Notario Público de Illapel, María Antonieta Niño de Zepeda Parra. Mediante Decreto Supremo del Ministerio de Obras Públicas Nº 738 de fecha 30 de noviembre de 1995, con toma de razón por parte de la Contraloría General de la República del 05 de diciembre del mismo año y publicado en el Diario Oficial Nº 35.388 de fecha 08 de febrero de 1996, se aprueba la Constitución y Estatutos de la Junta de Vigilancia del Río Choapa y sus Afluentes. El 08 de marzo de 1996, mediante resolución DGA N°050, se ordena registro y se declara organizada la Junta de Vigilancia del Río Choapa y sus Afluentes, en la ciudad de Salamanca. En dicha resolución, se establece que la jurisdicción de la Junta de Vigilancia comprende, en el caso del río Choapa, desde la Cordillera de Los Andes a la bocatoma del canal Molino de Peralillo y canales Las Chacras, y Molino de Choapa hasta su desembocadura en el océano Pacífico. Respecto de los ríos Cuncumén y El Valle, desde su nacimiento en la cordillera de Los Andes hasta su confluencia con el río Choapa, y en cuanto a los demás esteros y sistemas de quebradas individualizadas en las escrituras públicas, desde su nacimiento en la cordillera de Los Andes y otros sectores, hasta su confluencia con el mismo río Choapa o con los afluentes de este último.

Los derechos de aprovechamiento de aguas que se encuentran vigentes en la cuenca alcanzan 18.250 acciones, entre permanentes y eventuales, y continuas, equivalentes a idéntico caudal expresado en litros por segundo. Sin embargo, la sumatoria de derechos de aprovechamiento de aguas que actualmente tributan a la Junta de Vigilancia alcanza 16.462,62 L/s.

Actualmente tributan a esta organización 57 Comunidades de Aguas y 4 usuarios individuales.

- Junta de Vigilancia del Río Chalinga

Su constitución consta en escrituras públicas de fechas 30 de diciembre de 1994 y 16 de marzo de 1995, ante Notario Público de Illapel doña María Antonieta Niño de Zepeda Parra, conforme a la Resolución de causa rol Nº 28-94 del Juzgado de Letras de Illapel, referente a la Constitución de la Junta de Vigilancia del Río Chalinga y sus Afluentes.

Además de constituirse por escrituras públicas, se encuentra registrada en la Dirección General de Aguas, de acuerdo con la resolución Exenta DGA N°1.574, de fecha 18 de julio de 1995. Finalmente, se encuentra inscrita en el Registro de Propiedad de Aguas del Conservador de Bienes Raíces de Illapel, a fojas 91 vta., número 85 del año 1995.

La jurisdicción de la Junta de Vigilancia del río Chalinga comprende desde la Cordillera de Los Andes hasta la confluencia con el río Choapa, y respecto a las quebradas Cunlagua, Manquehua y Jarillas desde el lugar de su nacimiento en la Cordillera hasta su desembocadura en el citado río Chalinga.

Actualmente los usuarios alcanzan alrededor de 1.300 personas naturales y jurídicas, todas iguales ante la Ley, independiente del uso que ejerzan de sus derechos de aprovechamiento, sea este

agrícola, minero, industrial, para consumo u otros. La superficie bajo riego que involucra la jurisdicción de la Junta de Vigilancia el río Chalinga abarca aproximadamente 1.500 há.

Los derechos de aprovechamiento de aguas que se encuentran vigentes en la cuenca alcanzan 2.343,5 acciones permanentes y 174 eventuales del río. De éstos, los derechos de administrados por la Junta de Vigilancia del Río Chalinga alcanzan 1.874,5 acciones permanentes y 112 acciones eventuales.

La jurisdicción de la Junta de Vigilancia congrega a 46 Comunidades de Aguas, 19 de las cuales poseen bocatomas en el cauce principal (río Chalinga), otras 21 poseen dispositivos de captación de aguas en afluentes y 6 se encuentran ubicadas en vertientes

- Junta de Vigilancia del Río Illapel

Su constitución consta en escrituras públicas de fechas 30 de diciembre de 1994, 19 de junio de 1995, 12 de julio de 1995 y 23 de octubre de 1995, otorgadas en la Notaría Pública de Illapel de doña María Antonieta Niño de Zepeda Parra, conforme a la Resolución de causa Rol N°30-94 del Juzgado de Letras de Illapel, referente a la Constitución de la Junta de Vigilancia del Río Illapel.

Además de constituirse por escrituras públicas, se encuentra registrada en la Dirección General de Aguas, de acuerdo con la resolución Exenta DGA N°651, de fecha 08 de marzo de 1996.

La jurisdicción de la Junta de Vigilancia comprende en el caso del río Illapel, desde la Cordillera de Los Andes hasta la confluencia con el río Choapa, y respecto de sus afluentes el río Carén, las Quebradas Las Burras y Luncumán y demás esteros y vertientes que correspondan, desde el lugar de su nacimiento en la Cordillera hasta su desembocadura en el citado río Illapel.

Los derechos de aprovechamiento de aguas que se encuentran vigentes en la cuenca alcanzan 4.236,22 L/s. La jurisdicción de la Junta de Vigilancia congrega a 61 Comunidades de Aguas o usuarios individuales con bocatoma en el cauce principal y afluentes. Según lo señalado por el "Programa Capacitación y Fortalecimiento Organizacional en Río Illapel, 2013", 16 comunidades de aguas se encuentran en proceso de formalización, otros 18 canales son de uso exclusivo de un usuario y dos adicionales están sin uso.

Existen 29 organizaciones de usuarios de aguas formales, incluida la Asociación de Canalistas de Illapel y la propia Junta de Vigilancia.

g. Visión general del territorio

Como fue posible visualizar en los antecedentes geográficos de las zonas abordadas, el clima del sector norte en general se ha visto disminuido en las precipitaciones y ha registrado un aumento en sus temperaturas promedio. Esta situación deriva en una menor alimentación pluvial en los ríos y a su vez una aceleración en el derretimiento de las fuentes de agua sólida que aportan a los cauces cordilleranos. En concordancia con esto, se identificó una profundización del nivel freático y los cauces superficiales han disminuido a la mitad respecto de los últimos 30 años.

Esta situación se vuelve aún más preocupante cuando, especialmente en la zona 2, y en la comuna de Illapel en la zona 3, hay una concentración de derechos otorgados y el principal uso de ellos es para el riego.

A lo anterior se agrega que los sectores costeros, en la parte distal de las cuencas, en específico las comunas de la Zona 3 y Coquimbo y La Serena de la Zona 2, tienen en su mayoría derechos de naturaleza subterránea.

Junto con lo anterior, y a pesar de la tendencia a la escasez hídrica, se registran eventos puntuales de mayor precipitación en los últimos años, lo cual permite inferir un contexto de cambio agroclimático latente.

En relación al recurso suelo, las comunas cordilleranas tienen territorios de cultivos muy acotados, con aportes de detritos que dificultan los cultivos en conjunto con las gradientes más pronunciadas. En contraste con esto Vallenar (Zona 1), La Serena y Coquimbo (Zona 2) son las dos con mayor superficie apta para riego.

De la revisión de estos datos, y los demográficos, sociales y productivos, es posible inferir que las zonas comprendidas en este programa están conformadas en su gran mayoría por comunas que presentan rasgos de vulnerabilidad agroproductiva.

Las tres zonas comprendidas presentan a la base de su desarrollo, en mayor o menor medida, la actividad agropecuaria sustentada en las potencialidades de sus respectivos cauces: río Huasco, río Elqui y Choapa.

Sin embargo, los fenómenos de variabilidad climática acaecida en las últimas décadas, como las nuevas lógicas de mercado ponen de manifiesto la necesidad de replantearse los modelos de producción y la forma en que se utilizan los recursos naturales.

De esta manera, en la actualidad no es posible pensar otro tipo de desarrollo sino aquel que tenga como condición el uso eficiente de sus recursos.

2.1.2 Identificación de áreas vulnerables

a. Metodología

- Definición del concepto de vulnerabilidad

El concepto de Vulnerabilidad, considerando lo establecido por la Oficina de las Naciones Unidas para Reducción de Riesgo de Desastres se define como **"las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza"** (UNISDR, 2009), que, en este caso, es particularmente la sequía. No obstante, para algunos autores esta definición debiera ampliarse para tomar en consideración lo que se conoce como resiliencia: "la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas" (UNISDR, 2009). Puesto que el control de la amenaza rara vez es posible, la vía para la gestión del riesgo y la

Esta situación se vuelve aún más preocupante cuando, especialmente en la zona 2, y en la comuna de Illapel en la zona 3, hay una concentración de derechos otorgados y el principal uso de ellos es para el riego.

A lo anterior se agrega que los sectores costeros, en la parte distal de las cuencas, en específico las comunas de la Zona 3 y Coquimbo y La Serena de la Zona 2, tienen en su mayoría derechos de naturaleza subterránea.

Junto con lo anterior, y a pesar de la tendencia a la escasez hídrica, se registran eventos puntuales de mayor precipitación en los últimos años, lo cual permite inferir un contexto de cambio agroclimático latente.

En relación al recurso suelo, las comunas cordilleranas tienen territorios de cultivos muy acotados, con aportes de detritos que dificultan los cultivos en conjunto con las gradientes más pronunciadas. En contraste con esto Vallenar (Zona 1), La Serena y Coquimbo (Zona 2) son las dos con mayor superficie apta para riego.

De la revisión de estos datos, y los demográficos, sociales y productivos, es posible inferir que las zonas comprendidas en este programa están conformadas en su gran mayoría por comunas que presentan rasgos de vulnerabilidad agroproductiva.

Las tres zonas comprendidas presentan a la base de su desarrollo, en mayor o menor medida, la actividad agropecuaria sustentada en las potencialidades de sus respectivos cauces: río Huasco, río Elqui y Choapa.

Sin embargo, los fenómenos de variabilidad climática acaecida en las últimas décadas, como las nuevas lógicas de mercado ponen de manifiesto la necesidad de replantearse los modelos de producción y la forma en que se utilizan los recursos naturales.

De esta manera, en la actualidad no es posible pensar otro tipo de desarrollo sino aquel que tenga como condición el uso eficiente de sus recursos.

2.1.2 Identificación de áreas vulnerables

a. Metodología

- Definición del concepto de vulnerabilidad

El concepto de Vulnerabilidad, considerando lo establecido por la Oficina de las Naciones Unidas para Reducción de Riesgo de Desastres se define como "**las características y las circunstancias de una comunidad, sistema o bien que los hacen susceptibles a los efectos dañinos de una amenaza**" (UNISDR, 2009), que, en este caso, es particularmente la sequía. No obstante, para algunos autores esta definición debiera ampliarse para tomar en consideración lo que se conoce como resiliencia: "la capacidad de un sistema, comunidad o sociedad expuestos a una amenaza para resistir, absorber, adaptarse y recuperarse de sus efectos de manera oportuna y eficaz, lo que incluye la preservación y la restauración de sus estructuras y funciones básicas" (UNISDR, 2009). Puesto que el control de la amenaza rara vez es posible, la vía para la gestión del riesgo y la

prevención de un desastre, en este caso agrícola, es actuar sobre este componente interno del riesgo, pues su reducción está mucho más cerca de las posibilidades de las comunidades. En este sentido, la clave para reducir el riesgo está en su comprensión, la educación y la participación de los distintos actores sociales (González, 2009; Vargas, 2002; Lavell, 2000; García, 1996). De aquí que el estudio de los componentes que determinan la vulnerabilidad y su variación en el tiempo es de vital importancia para orientar la gestión de los desastres naturales y reducir sus impactos (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, FAO, 2010).

Sin embargo, establecer con exactitud cuáles son los factores que determinan la vulnerabilidad no es algo simple. Se trata de una cualidad de un grupo humano, la que se deriva de una serie de relaciones complejas entre características demográficas, sociales, culturales, tecnológicas y económicas, que en conjunto determinan su capacidad de responder ante situaciones adversas. La vulnerabilidad es, además, específica para cada sistema social, y para cada amenaza. Dos comunidades expuestas a una misma amenaza no tendrán, necesariamente, un mismo estado de vulnerabilidad. Así mismo, una comunidad tendrá vulnerabilidades distintas ante diferentes amenazas. De acuerdo con FAO (2010), "el concepto está así ligado a las personas y por lo tanto es específica a un territorio y al grupo humano que lo habita".

- Definición de áreas vulnerables

Para validar el diagnóstico obtenido preliminarmente, y cuantificar la vulnerabilidad a una escala más acotada que a nivel comunal, se aplicó la metodología propuesta por la Universidad de Concepción en el marco del Programa Transferencia Tecnológica en Adaptación al Cambio Climático para Áreas Vulnerables de las Regiones de Los Ríos y Los Lagos (2019).

Bajo este método, la selección de áreas vulnerables se realizó en base a una unidad geográfica menor que la división político-administrativa de "Comuna", que, para efectos legales, es la unidad básica de administración del territorio. En este caso, la Comuna debió ser subdividida en unidades territoriales menores que permitieran una mejor desagregación geográfica; para esto, se consideró la división censal de "Localidad", obtenida de la base cartográfica censal del Departamento de Geografía del Instituto Nacional de Estadísticas (INE). Esta entidad, corresponde a un área geográfica con nombre propio de conocimiento generalizado por la población que, puede estar poblada o no, aunque debe contener, a lo menos, una vivienda susceptible de ser habitada. En las comunas beneficiadas en la región de Atacama se contabilizaron 117 localidades, y en la región de Coquimbo 304.

Finalmente, una vez aplicada la metodología dentro de las localidades más vulnerables, se aplicó la ficha de diagnóstico a pequeños agricultores que presentaron interés en participar en este programa.

Una vez definida la unidad geográfica con la cual se trabajará, se propuso evaluar 7 criterios cuantificables para la selección de las áreas vulnerables por escasez hídrica dentro de cada localidad:

a. **Existencia de derechos de aprovechamiento de aguas:** Se consultó el catastro público de aguas y se trabajó con aquellos derechos que contaban con referencia espacial. Luego, una mayor existencia de DAA dentro de una localidad, indicará una mayor competencia por el uso de agua.
b. **Existencia de infraestructura de riego ley 18450:** Se consultaron los proyectos de riego bonificados por la ley 18.450, según capa disponible en la infraestructura de datos espaciales

del Ministerio de Agricultura. Una mayor existencia de infraestructura indica que en la zona se ha detectado escasez hídrica y por lo tanto la necesidad de implementar sistemas de riego.

c. **Existencia de sistemas de agua potable rural:** Se consultó capa vectorial de la dirección de obras hidráulicas. Este criterio cuantifica que la zona presenta competencia con otros sectores extractivos de aguas.

d. **Terrenos destinados a explotaciones agrícolas:** Se consultó el catastro de uso de suelos de la Corporación Nacional Forestal. Una mayor cantidad de terrenos agrícolas, indica mayor desarrollo de agricultura.

e. **Clase de capacidad de uso de suelo:** Se considera la caracterización general de cada suelo (Clases de Uso de Suelo), del Centro de Información de Recursos Naturales (CC BY 4.0 CIREN). Según la definición de cada clase, se indica la adaptabilidad de los suelos a ser cultivados

f. **Número de usuarios PRODESAL:** Indica cantidad de productores, a mayor concentración, mayor actividad de pequeña agricultura.

g. **Índice de severidad de sequía de Palmer:** El índice de sequía de Palmer (en inglés, Palmer Drought Severity Index) o índice de severidad de sequía de Palmer (**PDSI**), es un índice que mide el nivel de sequía a partir de la precipitación y temperatura reciente. Los datos procesados corresponderán al promedio de este índice entre los meses de noviembre a febrero de cada caño entre el 2009 y el 2019. La **¡Error! No se encuentra el origen de la r eferencia.** muestra la clasificación de los rangos de valores de este indicador.

Tabla III-28 Clasificación del PDSI en períodos húmedos y secos

PDSI	CLASE
> 4.0	Humedad extrema
3.0 a 4.0	Humedad severa
1.5 a 3.0	Humedad moderada
- 1.5 a 1.5	Cercana a la normal
- 3.0 a - 1.5	Sequía entre suave a moderada
- 4.0 a - 3.0	Sequía severa
< - 4.0	Sequía extrema

Fuente: U. de Concepción, 2019.

Para cada uno de los siete criterios se propuso un puntaje de evaluación, los cuales fueron definidos en función de su incidencia en la zona analizada, ya sea por concentración de elementos dentro de una localidad o porcentaje de influencia en cada zona. Por otra parte, la tabla siguiente muestra el peso ponderado de cada criterio utilizado, por tanto, la nota final de cada localidad se calcula como:

$$NF = NOTA_{DAA} \cdot 0.15 + NOTA_{RIEGO} \cdot 0.15 + NOTA_{APR} \cdot 0.05 + NOTA_{USODESUELO} \cdot 0.125 + NOTA_{CLASESUELO} \cdot 0.125 + NOTA_{AGRICULTORES} \cdot 0.2 + NOTA_{INDICEPLAMER} \cdot 0.2$$

Tabla III-29. Puntajes de cada criterio utilizado.

Criterio	NOTA				
	5	4	3	2	1
Existencia de DAA	más de 10	7 a 10	3 a 6	1 a 3	0
Existencia de infraestructura de riego	más de 10	7 a 10	3 a 6	1 a 3	0
Competencia con APR	Con APR				Sin APR
Terrenos de suelo agrícola	100%	50 a 99	10 a 49	1 a 9	0
Clase de capacidad de uso de Suelo	Clase 1 y 2	Clase 3 y 4	Clase 5 y 6	Clase 7 y 8	Suelos sin clasif.
Concentración PRODESAL-PDTI	más de 10	7 a 10	3 a 6	1 a 3	0
Índice de Sequia de Palmer	< -244	-243 a -218	-217 a -192	-191 a -166	> -140

Fuente: U. de Concepción, 2019.

Tabla III-30. Peso de ponderación para cada criterio.

Criterio	Ponderador (%)
Existencia de DAA	15
Existencia de infraestructura de riego	15
Competencia con APR	5
Terrenos de suelo agrícola	12.5
Clase de capacidad de uso de Suelo	12.5
Concentración PRODESAL	20
Índice de Sequia de Palmer	20

Fuente: U. de Concepción, 2019.

Una vez aplicado el índice, se procedió a reclasificar sus valores de 1 a 10, donde este último representa las localidades más vulnerables.

Luego de calculada la nota final de cada localidad, se realizó un proceso de validación de las áreas prioritarias con equipos PRODESAL de comunas beneficiarias del programa. Finalmente, tomando como referencia el número de agricultores definidos en las bases de licitación, se procederá con la selección de agricultores en áreas prioritarias según puntaje validado.

b. Resultados

- Conclusiones del diagnóstico preliminar

Como se mencionó anteriormente, la descripción territorial precedente permite realizar ciertas aproximaciones respecto a las características geográficas, demográficas, económicas y organizacionales y su relación con la vulnerabilidad, es decir, con la capacidad de respuesta de estos territorios frente a las actuales amenazas climáticas.

En este contexto, fue posible identificar preliminarmente que los sectores alto-cordilleranos se verán más severamente afectados por el incremento de la temperatura y, en consecuencia, la elevación de la isoterma 0°C. Este escenario trae consigo no sólo el riesgo de sequía, sino también la posibilidad de eventos naturales extremos, tales como aluviones.

En relación con los derechos de aguas otorgados, la dependencia de fuentes subterráneas se evidencia en la mayoría de las comunas, exceptuando Vallenar, Vicuña y Paihuano. Esto responde a la baja disponibilidad del recurso desde fuentes superficiales, y, por lo tanto, a la escasez hídrica.

Considerando la variable suelo, dentro de los sectores en estudio, la vulnerabilidad se encuentra ligada a la baja disponibilidad de terrenos aptos para cultivos. Como se indica en el capítulo de diagnóstico, estos sectores se encuentran en las zonas de alta montaña y en quebradas que confluyen hacia el cauce principal de los ríos, donde las comunas que poseen predominancia evidente de suelos no aptos por sobre los de mejor categoría son Paihuano, Vicuña e Illapel.

Lo anterior, se condice con lo observado desde el punto de vista de la superficie cultivada, pues en las comunas donde se identifican suelos no apto para cultivos, los datos censales revisados indican que la gran mayoría de la superficie agropecuaria -más del 90%- es destinada a praderas naturales no intervenidas. En tanto las comunas de Huasco, Freirina y Vallenar, si bien presentan una escasa proporción de superficie total destinada a la actividad agropecuaria, destinan una importante cantidad de ésta a cultivos.

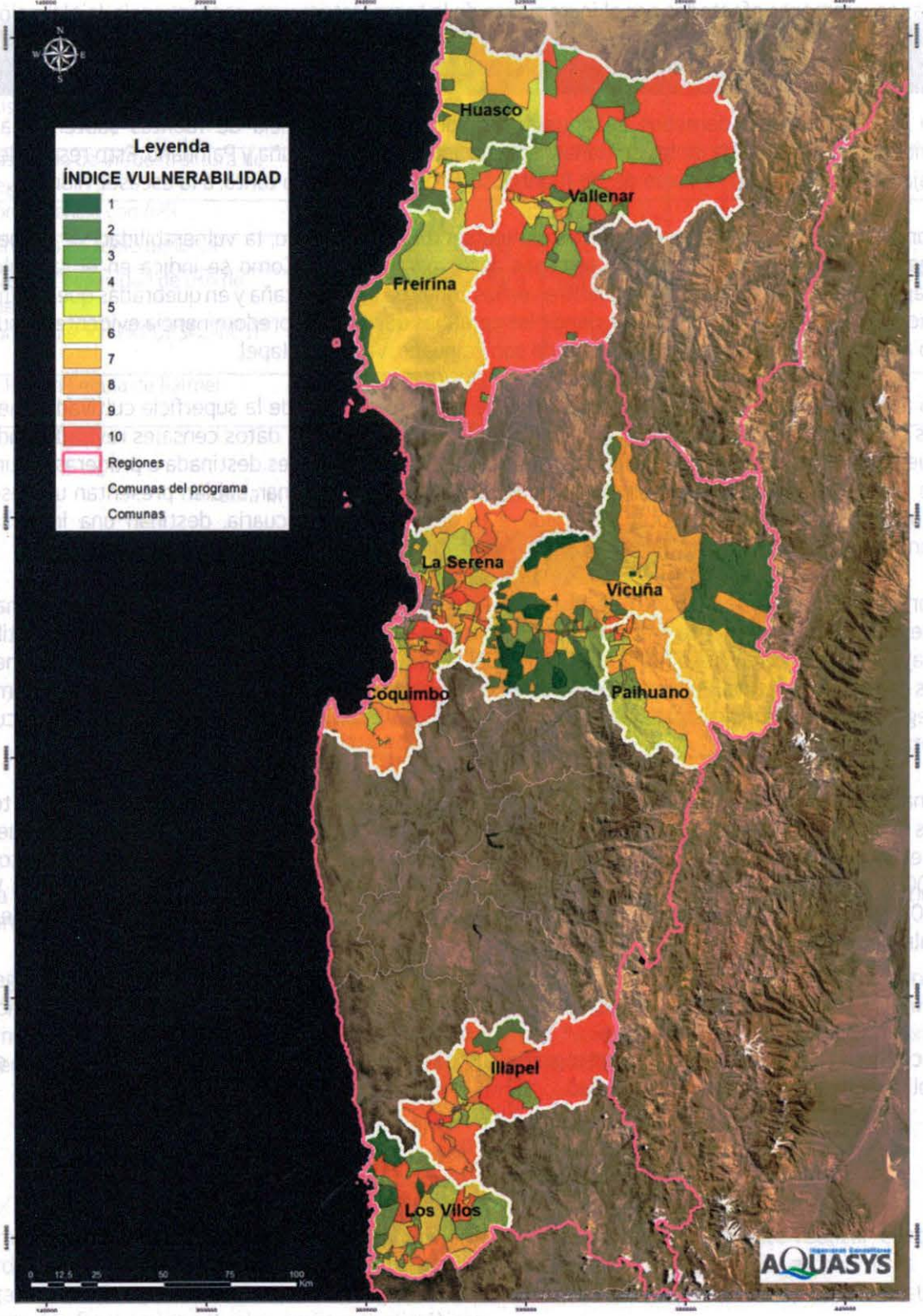
Por otra parte, desde el punto de vista del riego, las tres comunas anteriormente mencionadas, presentan una importante fracción de la superficie agropecuaria con riego, no obstante, utilizan mayoritariamente en riego gravitacional, lo cual las sitúa en una situación vulnerable. Inversamente, las comunas de Vicuña, Paihuano, Los Vilos y Coquimbo presentan un importante porcentaje de micro riego, pero la superficie regada alcanzada es insignificante en relación con la superficie agropecuaria total que poseen.

Finalmente, si consideramos los niveles de ruralidad, los datos censales revisados indican que todas las comunas, excepto La Serena y Coquimbo, presentan mayores niveles de ruralidad que los presentados a nivel país y de sus regiones correspondientes. Destaca la comuna de Paihuano con un 100% de población rural, seguido de Vicuña (38,8%), Freirina (34,8%), Illapel (31,8%) y Los Vilos (20,1%). De esta dimensión de análisis, las comunas mencionadas, presentan mayores niveles de vulnerabilidad.

- Resultados aplicación Índice de Vulnerabilidad

A continuación, se presenta una cartografía que da cuenta de los resultados obtenidos luego de la aplicación del índice de vulnerabilidad.

Cartografía III-7 Índice de Vulnerabilidad.



Al aplicar el índice, se obtuvo la ponderación para todas las localidades de estudio (421 en total). Los valores van desde 1 a 10, de menor a mayor grado de vulnerabilidad respectivamente. Las localidades calificadas con 10 resultaron 84, concentrándose mayoritariamente en la comuna de Vallenar. Frente a esto, cabe destacar que la comuna es la que posee mayor territorio del tipo pampa y cordillera andina de retención crionival, por lo que su elevada calificación, como se puede observar en la cartografía adjunta, dice relación con la geomorfología del territorio.

Para el caso de Freirina, la comuna en general cuenta con buenos índices, y sus zonas más rojizas son acotadas en torno al río Huasco, específicamente en los límites con Vallenar y Huasco. En esta última, si bien no se observan localidades con valores 10, el sector más anaranjado se encuentra en el norte de la comuna.

En lo que respecta a la zona 2, La Serena y Coquimbo son las comunas con mayores localidades vulnerables, específicamente donde la geomorfología es de pampa y planicies marinas.

Por su parte, Vicuña y Paihuano presentan un mosaico favorable de calificaciones, pudiéndose observar muy pequeñas superficies con nota 10, mientras hay una equitativa distribución de zonas verdes y anaranjadas. Esta últimas se localizan principalmente desde la ribera norte del río Elqui y su afluente Estero Derecho, hasta la divisoria de aguas de ambas cuencas.

La zona 3, al igual que la 1, muestra una alta concentración de vulnerabilidad en los sectores cordilleranos de retención crionival, específicamente al noreste de Illapel, donde el llevar a cabo la agricultura supone muchas dificultades. Esta comuna, en relación a todas las otras, es la que se encuentra en mayor condición de vulnerabilidad, no sólo por lo descrito, sino también porque las zonas aledañas al río Illapel, presentan tonalidades rojizas, sobre todo hacia el sector distal de la cuenca.

En paralelo a la aplicación del Índice de Vulnerabilidad, se llevaron a cabo entrevistas a actores claves como: Área INDAP Coquimbo, Ilustre Municipalidad de Coquimbo, Área INDAP Illapel, Prodesal I. Municipalidad de Illapel, entre otras, de las cuales se da cuenta en el apartado 7 de este informe.

Estas reuniones permitieron validar los resultados obtenidos hasta ahora y conocer cuáles son los territorios que estos actores han visualizado como posibles beneficiarios del programa. Considerando esto, las localidades seleccionadas son:

Tabla III-31 Localidades vulnerables a intervenir

Región	Comuna	Localidad
Atacama	Vallenar	Chañar Blanco
		Camarones
	Huasco	Canto del Agua
		El Pino
		Huasco Bajo
	Freirina	Tatara
		Nicolasa
		Las Tablas

Región	Comuna	Localidad
		Maitencillo
Coquimbo	La Serena	El Romero
	Coquimbo	Pan de Azúcar
		Tambillo
		Las Cardas
		Barrancas
		Tongoy
	Vicuña	El Tambo
	Paihuano	Horcón
		Paihuano
		Cochihuaz
		Alcohuaz
		Quebrada de Pinto
	Illapel	Tunga
		Guangualí
		Coyantagua
		El Maitén
	Los Vilos	Guangualí
		Los Maquis
		Quilimarí
		El Sandial
		El Manzano

2.1.3 Identificación y descripción general de los agricultores beneficiados del Programa

a. Metodología

Como se mencionó anteriormente, en lo que refiere a la identificación de los agricultores (pequeños agricultores INDAP y No INDAP, según bases Ley N°18.450, 2015) en las zonas vulnerables, se llevaron a cabo reuniones de trabajo con INDAP y Prodesal, con el fin de pedir su apoyo para la ejecución de la iniciativa, e información disponible en cuanto a las diversas iniciativas que dispone INDAP en las comunas seleccionadas, sus bases de datos y referencias productivas. Siendo esencial la utilización de esta información, y las entrevistas con sus profesionales y técnicos.

De las gestiones realizadas en estas reuniones, y otras diligencias realizadas por el equipo técnico en pos de conseguir las nóminas de agricultores con los que trabaja INDAP/Prodesal, en las localidades respectivas, se obtuvieron los siguientes datos por comuna:

Tabla III-32 Agricultores por comuna

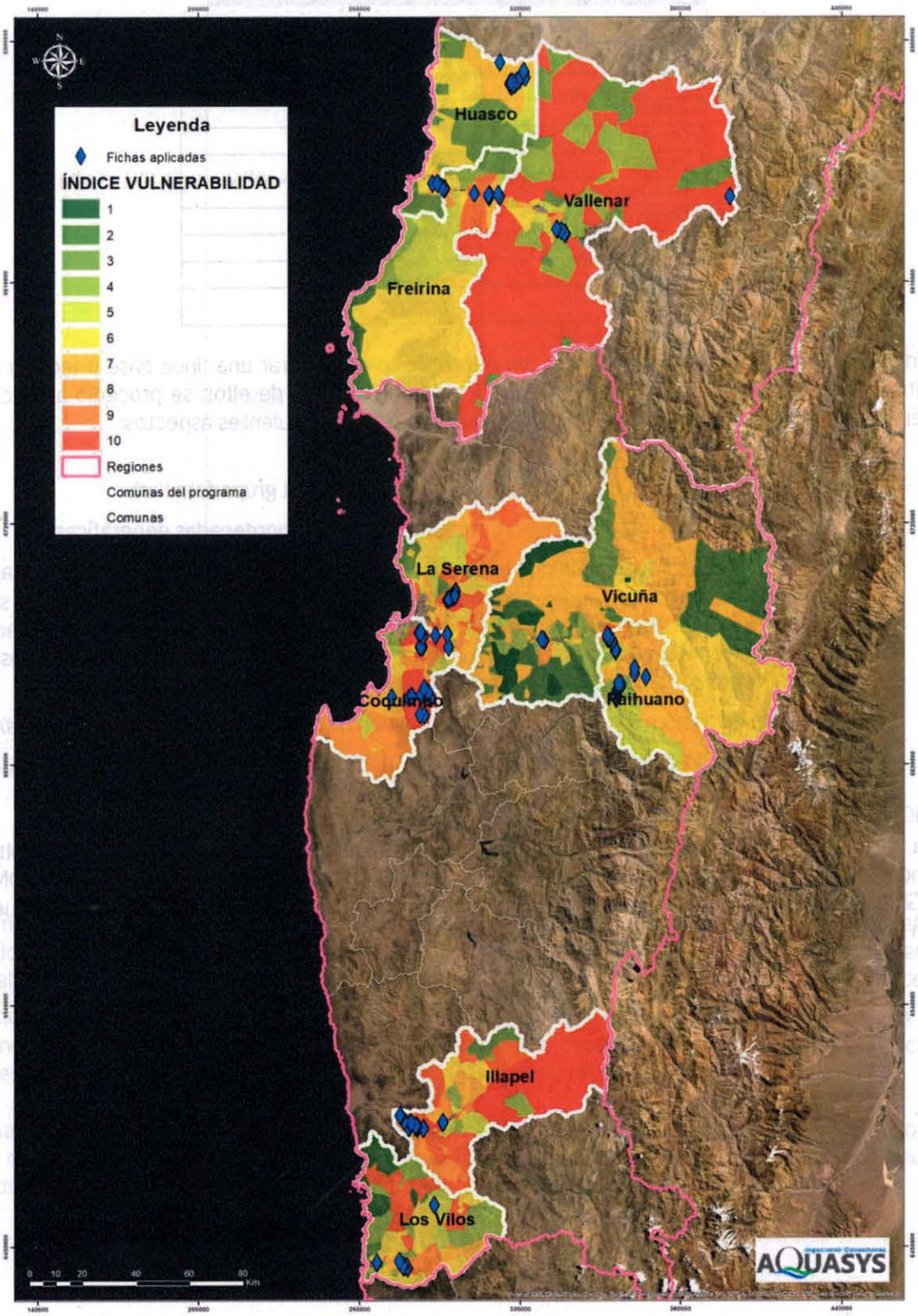
Comuna	Nº de agricultores
Huasco	36
Freirina	38
Vallenar	17
La Serena	12
Vicuña	10
Paihuano	58
Coquimbo	29
Illapel	44
Los Vilos	19
TOTAL	**263**

Una vez identificados los agricultores, con el propósito de generar una línea base o lectura de la situación actual en cuanto a infraestructura y manejo del riego de ellos, se procedió a aplicar en terreno un instrumento de evaluación (ficha), que contiene los siguientes aspectos:

- Antecedentes del agricultor (Nombre, Rut, Integrantes del grupo familiar).
- Antecedentes demográficos (región, comuna, localidad, coordenadas geográficas)
- Diagnóstico de la situación inicial (infraestructura de riego y su estado, derechos de agua, disponibilidad actual de caudales para el riego, superficie de riego por cultivo, tipo de suelo, métodos de riego, uso de criterios para regar, uso de agua subterránea, producción actual, caracterización del cultivo actual y de 2 años anteriores y otros aspectos que el consultor considere relevante para caracterizar la situación base, forma de comercialización).
- Propuesta de mejora (en sistema de riego, gestión hídrica a nivel predial y agronómica).
- Propuesta de instrumentos del Estado que permitan mejorar la condición actual del agricultor.

La base de datos que resultó de la aplicación de esta ficha contiene un total de 263 agricultores encuestados, y se presenta en el ANEXO DIGITAL 2 - IDENTIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE AGRICULTORES, Carpeta "Base de datos agricultores con plan de mejoras". A continuación, se muestra en una cartografía la distribución de los 263 casos levantados.

Cartografía III-8 Distribución territorial de fichas aplicadas



Una vez encuestado cada agricultor, se procedió a sugerir un plan de mejoras a nivel individual/predial, tanto de manejo agronómico de los cultivos como de infraestructura de riego, el cual se encuentra contenido en la misma base de datos enunciada.

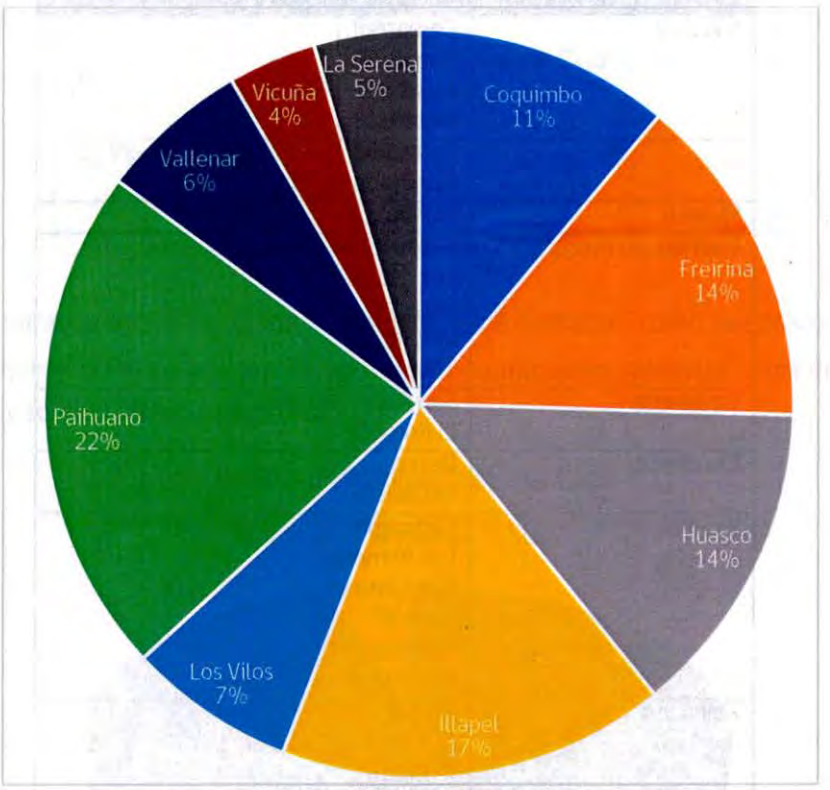
Este plan se elaboró de acuerdo con el análisis de los resultados que se obtuvieron de la línea base, y vinculando las necesidades de cada agricultor con las actividades de transferencia del Programa.

Por último, se elaboró un archivo SIG con la información levantada, en formato SIRGAS y KMZ, disponible en el mismo anexo enunciado.

b. Resultados: Descripción de la población beneficiaria

El universo encuestado contempló un total de 263 agricultores, distribuidos según indica el gráfico a continuación.

Gráfico III-8 Universo encuestado



Fuente: Elaboración propia.

Considerando el total de fichas aplicadas, es posible apreciar **una fuerte predominancia del género masculino**, representando el 61,6%, versus el 38,4% de mujeres.

En relación con los grupos etarios, como es habitual en las zonas rurales, la tercera edad abarca más de la mitad del universo encuestado, con un **59,8%, donde el promedio de edad es 72 años.** Por el contrario, los menores de 40 sólo comprenden 19 casos (7,3%), siendo la edad mínima 18. Este

escenario deja en evidencia la necesidad de un recambio generacional, donde generaciones venideras den continuidad a la actividad agrícola.

En lo que refiere a la propiedad del terreno cultivado, un 86,6% cumple con esto como persona natural, mientras un 9,5% corresponde a sucesiones, un 2,6% a comodatos y un 1,3% a suelos arrendados.

La **fuente de agua utilizada para regar es mayoritariamente superficial**, habiendo sólo un **17% de agricultores que riegan con pozo**, y se localizan en Huasco y Coquimbo. Las comunas de Illapel y Los Vilos (zona 3) igual poseen, pero en menor medida, mientras en las comunas restantes sólo se encontró fuente superficial. A continuación, se detallan los canales que alimentan el riego para sus respectivas comunas.

Tabla III-33 Canales de regadío en localidades vulnerables.

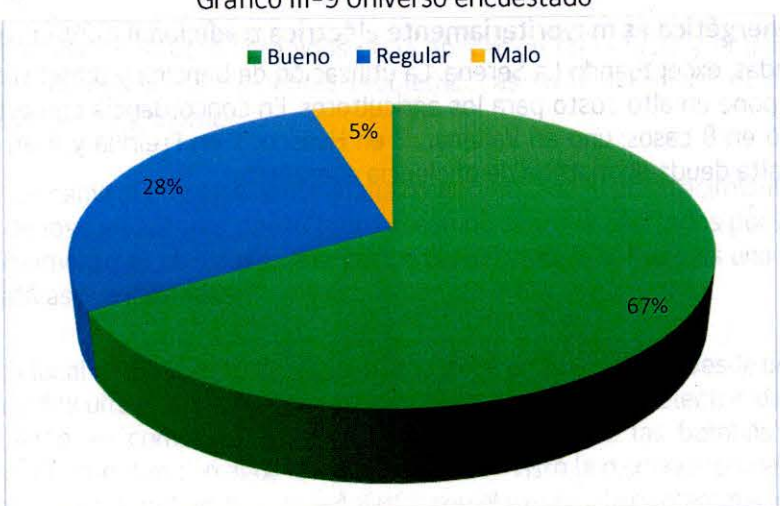
Comuna	Canales
Vallenar	Camarón Compañía traspaso Marañón Solar Sur Quebrada Honda
Huasco	El Pino
Freirina	García Campusano Las Tablas Mirador Nicolasa Tátara
La Serena	San Pedro Nolasco El Romero
Coquimbo	Retiro Bellavista
Vicuña	Campana Los Romeros San Carlos Pueblo El Romeral El Tambo
Paihuano	Arenal Culebrón y Santa Gertrudis El Retiro Los Aguirre Las Yeguas Manantial Pabellón Ponce La Ortiga Aguirre Las Yeguas Las Placetas Alfalfa Los Chañares

Comuna	Canales
	Pangue Arenal Santa Elena Costa y Empedrado Diguilla Greda Estanque Infiernillo Rinconadino San Francisco
Illapel	Bellavista bajo Coyuntagua Coyuntagua Sur Cuz -cuz Doña Juana Doña Juana El Penal Estacion Guangualí, tranque Culimo San Francisco San Pedro
Los Vilos	Culino Guangualí Las Tardera

Fuente: Elaboración propia en base a trabajo de campo

Respecto de la infraestructura vinculada a los **pozos**, cabe destacar -como se aprecia en el gráfico a continuación-, que el **67% se encuentra en buenas condiciones**, mientras cerca del 30% está en estado regular, y sólo un 5% en mal estado.

Gráfico III-9 Universo encuestado

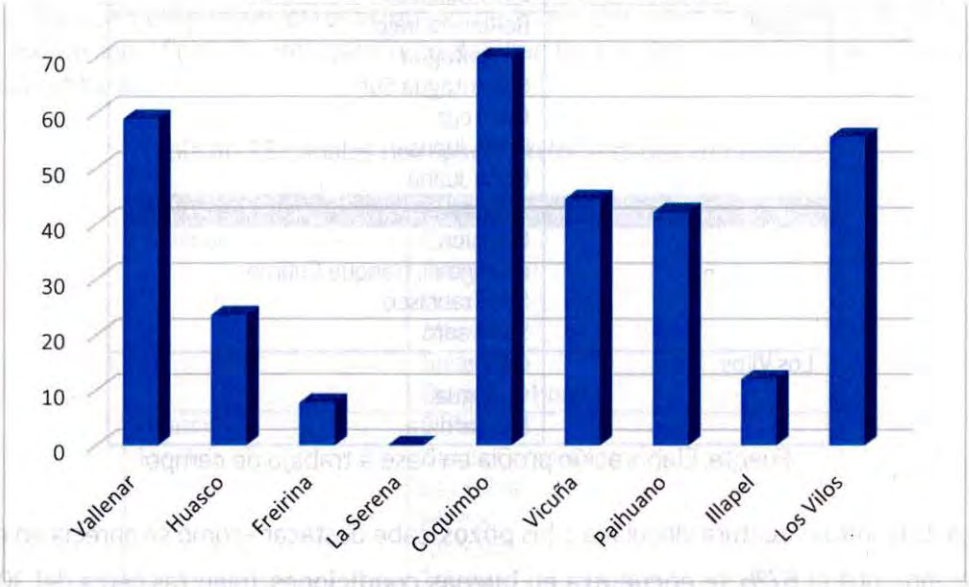


Fuente: Elaboración propia

Respecto al grado de **tecnificación en riego**, la comuna de Coquimbo alcanza favorablemente el 70% de su universo, seguida de Vallenar (59%) y Los Vilos (56%). Este alto porcentaje se explica en gran medida por los proyectos impulsados por INDAP y la CNR.

Las **6 comunas** restantes **están por debajo del 50%.** La menor eficiencia se presenta en Freirina, Illapel y La Serena. Esta última, en su localidad más vulnerable (El Romero) sólo posee riego por tendido o por surco, evidenciando la urgente necesidad de tecnificación.

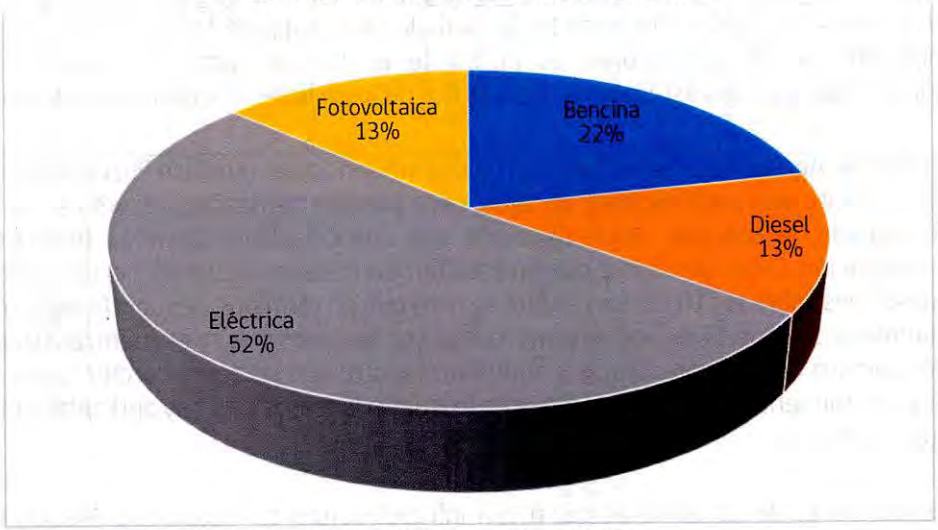
Gráfico III-10 Porcentaje de tecnificación



Fuente: Elaboración propia

En relación con las **bombas utilizadas para riego**, como muestra el siguiente gráfico, su **alimentación energética es mayoritariamente eléctrica tradicional** (52%), presente en todas las comunas evaluadas, exceptuando La Serena. La utilización de bencina y diésel suma un 35% de los casos, lo que supone un alto costo para los agricultores. En concordancia con esto, el uso de ERNC sólo se presentó en 8 casos, uno en Vallenar, 2 en Huasco, 1 en Freirina y 4 en Coquimbo, lo que representa una alta deuda en materia de eficiencia energética.

Gráfico III-11 Alimentación de bomba



Fuente: Elaboración propia

Continuando con el análisis de infraestructura, es importante destacar **que alrededor del 39% de los encuestados cuenta con algún sistema de acumulación.** En este ámbito destacan las comunas de Paihuano, Coquimbo e Illapel, mientras las restantes no alcanzan a superar los 10 casos, situación que se ve acentuada en la región de Atacama.

Finalmente, sobre la **disposición a participar en las capacitaciones y actividades del programa, un 89% se manifestó positivamente**, mientras el 11% restante argumentó no asistir por falta de tiempo, lejanía a las locaciones, dificultades para desplazarse y/o por ya haber participado de numerosas capacitaciones de INDAP y de cooperativas, como es el caso de Capel en la comuna de Paihuano.

En consideración de los resultados obtenidos de la aplicación en la ficha y el trabajo realizado en terreno, es posible identificar las siguientes problemáticas en relación con el déficit hídrico y la agricultura de las zonas, en general:

- Vallenar: Cercanía al Embalse Santa Juana ha garantizado el abastecimiento de agua para la mayoría de los agricultores, por lo tanto, dicen no sentirse afectados por la escasez hídrica hasta el momento. El alto costo energético para distribuir el riego es una de las principales problemáticas mencionadas.

- Huasco: La localidad de Canto del Agua se abastece en su totalidad desde pozos. Su ubicación geográfica dificulta el acceso a los servicios básicos, como es la electricidad, lo que conlleva un alto gasto en combustible para el funcionamiento de las bombas. Si bien hasta el momento aún cuentan con agua desde la napa, han visto la disminución del nivel freático los últimos años. Otras problemáticas señaladas son el viento y la contaminación proveniente de la Compañía de Acero del Pacífico S.A.

- Freirina: Al igual que para Huasco, el viento y la contaminación por material particulado son las principales problemáticas de las localidades encuestadas. El primer fenómeno, según lo indicado por los agricultores, es atribuible al cambio climático, ya que afirman que antiguamente no era así. El viento bota la flor de los árboles e impide la producción del fruto.

- La Serena: Agricultores se encuentran bajo la influencia del embalse Puclaro, por lo que hasta el momento ven poca escasez de agua, pero pierden demasiado recurso al no tener riego tecnificado; la mayoría riega vía surco aun cuando varios de ellos tienen tranque de acumulación. Cabe mencionar que en este territorio se encuestaron ciertos agricultores con superficies sobre las 10 hectáreas físicas, pero que en términos de superficies de riego básico cumplen con el perfil de pequeño agricultor. Los sectores que se encuentran hacia el interior del Romero como Santa Gracia y almirante Latorre son sectores cordilleranos, sin agua de riego, totalmente de secano, donde sólo existen crianceros y no hay agricultura ni siquiera de subsistencia.

- Coquimbo: Es de las comunas con mejor infraestructura de riego y la presencia de obras de acumulación ha garantizado el abastecimiento; no obstante, la mayoría de los encuestados dice haber disminuido su producción por la merma de agua.

- Vicuña: Es el territorio mejor evaluado, en general, no se perciben problemas por déficit hídrico.

- Paihuano: Los agricultores manifiestan preocupación por el déficit hídrico, muchos ya han tenido que disminuir sus superficies cultivadas y han visto el problema materializado en frutos más pequeños y árboles secos. Entre otras problemáticas destaca la presencia de plagas.

- Illapel: El sector estudiado comprendió comunidades agrícolas, por lo tanto, el agua está inscritas a nombre de ellas y es posible identificar en los agricultores particulares un grado de desconocimiento sobre el funcionamiento administrativo de estas. Como resultado, perciben que el agua no les pertenece y en consecuencia no postulan a proyectos de mejora. Respecto al déficit hídrico, dado que las localidades se encuentran en la parte distal del río Choapa, el agua para riego que llega es poca, situación que se ve acrecentada en el período estival.

- Los Vilos: La zona abarcada cuenta con poco o nulo uso de los canales, y no opera una organización de usuarios de agua a nivel superior, lo que dificulta mucho lograr una buena administración de recurso. La mayoría de los regantes extrae agua de pozos de manera irregular. Toda esta situación impide la postulación a proyectos y limita la superficie regada y de cultivo.

A fin de visualizar específicamente las brechas detectadas en el territorio, se presenta a continuación una matriz donde se describe el escenario actual, el deseado, y la brecha entre ambos.

Tabla III-34 Matriz de brechas detectadas.

Dimensión	Zona	Escenario actual	Escenario deseado	Brecha
DÉFICIT HÍDRICO Y OBRAS ASOCIADAS A LA DISPONIBILIDAD DEL RECURSO	Vallenar	Exclusivo uso de agua superficial, proveniente del río Huasco, la cual es conducida por canales revestidos o entubados, en buen estado. Se identifica una importante presencia de tranques intraprediales de acumulación nocturna, de volúmenes menores, que fluctúan entre los 20 y los 300 m3, varios de ellos no se encuentran en buen estado. Cercanía al Embalse Santa Juana ha garantizado el abastecimiento de agua para la mayoría de los agricultores, por lo tanto, dicen no sentirse afectados por la escasez hídrica hasta el momento.	Canales, pozos y tranques de acumulación, se encuentran en óptimas condiciones, favoreciendo la seguridad de riego de los agricultores/as.	Agricultores cuentan con tranques intraprediales en estado deficiente
	Huasco	La mayoría de los agricultores riegan con agua de pozo, varios de ellos no se encuentran en buen estado. También existe un grupo de agricultores que riega con agua de canal revestido y en buen estado. Además, se identifica la presencia de algunos tranques intraprediales de volúmenes menores, que fluctúan entre los 30 a 100 m3, encontrándose en buen estado en general. La localidad de Canto del Agua se abastece en su totalidad desde pozos. Su ubicación geográfica dificulta el acceso a los servicios básicos, como es la electricidad y esto conlleva que el gasto en combustible para el funcionamiento de las bombas sea muy alto. Si bien hasta el momento aún cuentan con agua desde la napa, han visto la disminución del nivel freático los últimos años		Pozos en mal estado para enfrentar la tendencia a la baja del recurso hídrico subterráneo
	Freirina	La gran mayoría de los agricultores riega con agua superficial proveniente del río Huasco, la cual es conducida por canales revestidos y en buen estado, sólo unos casos aislados usan agua de vertiente para regar. No existen tranques intraprediales en el territorio, a excepción de un caso aislado. El déficit hídrico ha afectado medianamente a este territorio. Si bien hay un grupo de agricultores que señala que aún no han sido afectados, otro grupo importante, señala que sí, viendo mermadas sus producciones agrícolas y la cría de animales.		Ausencia de tranques intraprediales para enfrentar la escasez del recurso hídrico
	Coquimbo	La gran mayoría de los agricultores riega con agua superficial proveniente del río Elqui, la cual es conducida por canales en buen estado hacia los predios. También existe un grupo importante de agricultores que posee pozo, que en general se encuentra en buenas condiciones. Se identifica una importante presencia de tranques intraprediales de acumulación nocturna, de volúmenes menores, que fluctúan entre los 15 y los 500 m3, varios de ellos no se encuentran en buen estado. La buena infraestructura de riego y la presencia de obras de acumulación ha garantizado		Tranques intraprediales en mal estado para enfrentar disminución del recurso hídrico

Dimensión	Zona	Escenario actual	Escenario deseado	Brecha
		parcialmente el abastecimiento hídrico, no obstante, la mayoría de los encuestados dice haber disminuido su producción por la merma de agua.		
	Vicuña	Exclusivo uso de agua superficial, proveniente principalmente del río Elqui, la cual es conducida por canales en buen estado. Existen algunos tranques intraprediales de acumulación nocturna, de volúmenes menores, que fluctúan entre los 10 y 240 m3, los cuales se encuentran en general en estado regular. Encuestados no han percibido déficit hídrico.		Tranques intraprediales en estado regular
	Illapel	La gran mayoría de los agricultores riega con agua superficial proveniente del río Choapa, la cual es conducida por canales en buen estado y algunos en vías de mejorar. Pocos agricultores se abastecen con agua de pozos, y éstos se encuentran en estado regular. Existe una importante presencia de tranques intraprediales de acumulación nocturna, de volúmenes menores, que fluctúan entre los 10 y 160 m3. La mayoría de ellos no se encuentran en buen estado. Las localidades estudiadas se encuentran en la parte distal del río Choapa, el agua para riego que llega es poca, y esta situación se ve acrecentada en el período estival.		Pozos en estado regular y tranques intraprediales en malas condiciones para enfrentar disminución del recurso hídrico
	Los Vilos	La mayoría de los agricultores riega con agua de pozo, que en general se encuentran en buen estado, pero sin regularizar su uso. Otros agricultores/as riegan con agua superficial proveniente del río Quilimarí, pero la zona abarcada cuenta con poco o nulo uso de los canales asociados al Embalse Culimo. Existe una importante presencia de tranques intraprediales de acumulación nocturna, de volúmenes menores, que fluctúan entre los 10 y 100 m3, varios no se encuentran en buen estado.		Uso irregular de agua subterránea, poca utilización de canales disponibles y tranques intraprediales en mal estado
	Paihuano	Exclusivo uso de agua superficial proveniente del río Elqui (estero Derecho y río Claro) la cual es conducida por canales en condiciones regulares. Importante presencia de tranques intraprediales de acumulación nocturna, de volúmenes menores, que fluctúan entre los 1 y los 3000 m3, varios de ellos no se encuentran en buen estado. Agricultores manifiestan preocupación por el déficit hídrico, muchos ya han tenido que disminuir sus superficies cultivadas y han visto el problema materializado en frutos más pequeños y árboles secos.		Canales y tranques intraprediales en estado regular para afrontar escasez hídrica
	La Serena	La gran mayoría de los agricultores riega con agua superficial proveniente del río Elqui, la cual es conducida por canales en buen estado, hacia los predios. Dos agricultores se abastecen con agua de pozo. Existen tranques intraprediales en buen estado, de acumulación nocturna, con volúmenes menores, que fluctúan entre los 30 y 1000 m3. Cercanía al Embalse Puclaro		No existen brechas abordables en la dimensión de obras que aseguren la disponibilidad

Dimensión	Zona	Escenario actual	Escenario deseado	Brecha
		ha garantizado el abastecimiento de agua para la mayoría de los agricultores, por lo tanto, dicen no sentirse afectados por la escasez hídrica hasta el momento.		
PRODUCCIÓN AGRÍCOLA	Vallenar	Predomina la producción de frutales tales como Limones, Naranjos; y Hortalizas como Ají, Berenjenas, Porotos y Porotos Verdes. Tanto para Frutales como para Hortalizas, se observan pequeñas superficies de cultivo que alcanzan en promedio las 0,28 hectáreas. En general, cada agricultor cultiva el máximo de superficie que tiene disponible.	La producción agrícola se caracteriza por el predominio de cultivos adecuados a la disponibilidad hídrica y a las condiciones climáticas del territorio. Agricultores cultivan la superficie máxima que desean en virtud de la que tienen disponible.	Los cultivos predominantes poseen alta demanda hídrica.
	Huasco	El cultivo altamente predominante es el de Olivos. También existe presencia de frutales como limones, naranjos y membrillos. Además, hay producción de vid, hortalizas (tomates y zapallos) y Alfalfa. Las superficies de cultivo son pequeñas. El cultivo de alfalfa alcanza las 0, 75 hectáreas en promedio, el de frutales en general ronda las 0,5 hectáreas y las hortalizas las 0,2 ha. Hay un grupo mayoritario de agricultores que no utiliza la totalidad de su superficie apta para cultivos.		Superficies de cultivo son inferiores a la totalidad disponible para este uso.
	Freirina	El cultivo altamente predominante es el de Olivos. También existe presencia de frutales, hortalizas y alfalfa. Las superficies de cultivo son pequeñas en relación con lo disponible de cada agricultor. El cultivo de alfalfa fluctúa entre las 0,1 y 6 hectáreas; el cultivo de Olivos promedia las 0,45 hectáreas; el cultivo de otro tipo de frutales 0,35 hectáreas; finalmente el cultivo de hortalizas es muy pequeño alcanzado las 0,009 hectáreas.		Superficies de cultivo son muy pequeñas en relación con las que cada agricultor tiene disponibles.
	Coquimbo	Predomina el cultivo de hortalizas: tomates, brócoli, lechugas, pimentón, etc. Además, existe una importante presencia de cultivo de flores, tubérculos (papas) y frutales como Olivos y Limones, principalmente. Para todos estos cultivos se observan pequeñas superficies que alcanzan en promedio las 0,5 hectáreas.		Superficies de cultivo son inferiores a las que cada agricultor tiene disponibles. Los cultivos predominantes poseen alta demanda hídrica.
	Vicuña	Predomina el cultivo de uva orientada a la industria del pisco. También existe presencia de frutales, frutillas, y hortalizas. Las superficies de cultivo son muy pequeñas, presentando valores de 0,17 hectáreas en promedio. El cultivo de vid alcanza superficies un tanto más grande, de alrededor de 0,5 hectáreas.		
	Illapel	La mayoría de los cultivos corresponden a hortalizas: lechugas, tomates, zapallo, cebollas. También existe presencia de frutales: paltos, duraznos, almendras y nogales. Finalmente se presenta una importante producción		

Dimensión	Zona	Escenario actual	Escenario deseado	Brecha
		de forraje (alfalfa). Las superficies de todos los tipos de cultivos, forraje, hortalizas y frutales son pequeñas alcanzado valores de 0,27 hectáreas en promedio.		
	Los Vilos	Predomina el cultivo de paltos, también existe presencia de nogales, olivos, tomates, limones, naranjos y de algunos cereales como cebada y trigo. Las superficies de cultivos son pequeñas, bordeando las 0,3 hectáreas.		
	Paihuano	Los cultivos predominantes son las uvas y los paltos; hay una importante y variada producción de otros frutales como nogales, olivos, limones, naranjos, duraznos, damascos, ciruelos, tunas; y también existe producción de hortalizas. Las superficies de cultivo son muy pequeñas, presentando valores de 0,4 hectáreas en promedio. Algunos cultivos de uvas, paltos y alfalfa alcanzan superficies un tanto más grande, de alrededor de 3 hectáreas.		
	La Serena	Predominan las hortalizas, lechuga principalmente; también existe una importante producción de papas. Además, hay cultivos de frutales como los olivos y duraznos, y legumbre, como los porotos. Las superficies de cultivos son menores, alcanzando las 2,3 hectáreas en promedio.		
SISTEMAS DE RIEGO	Vallenar	Existe una importante incorporación de tecnificación al riego, una gran mayoría posee riego por goteo. Sin embargo, existe un amplio margen para mejorar en los diversos elementos que componen el sistema: filtro, emisores, sistemas de fertilización, tipo de bomba, y tiempo de riego.	Los agricultores cuentan con tecnología de riego adecuada a sus cultivos y la disponibilidad hídrica con la que cuentan en el territorio. Todos los elementos que incluyen los sistemas de riego son los adecuados y se usan de la forma correcta, maximizando los beneficios. De esta manera, el recurso hídrico se usa de forma altamente eficiente.	Los elementos que componen los sistemas de riego requieren mantención y mejora.
	Huasco	La gran mayoría de los agricultores posee sistema de riego superficial: tendido y surco. Aunque existe un grupo no menor que ha incorporado tecnología al riego, usando riego por aspersión, cinta y goteo. Sin embargo, existe un amplio margen para mejorar en los diversos elementos que componen el sistema: filtro, emisores, sistemas de fertilización, tipo de bomba, y tiempo de riego.		El tipo de riego es ineficiente
	Freirina	Casi la totalidad de los agricultores usan sistema de riego superficial: tendido y surco. Sólo unos casos aislados han incorporado riego por goteo. Lo que implica una baja eficiencia en el uso del agua.		El tipo de riego es ineficiente
	Coquimbo	Existe una importante incorporación de tecnificación al riego, una gran mayoría posee riego por goteo y cinta. Sin embargo, existe un amplio margen para mejorar en los diversos elementos que componen el sistema: filtro, emisores, sistemas de fertilización, tipo de bomba, y tiempo de riego		Los elementos que componen los sistemas de riego requieren mantención y mejora.

Dimensión	Zona	Escenario actual	Escenario deseado	Brecha
	Vicuña	La mitad de los agricultores han incorporado riego por goteo, el resto riega por surco y tendido. En aquellos agricultores que usan riego por goteo, se observa un amplio margen por mejorar en los diversos elementos que componen el sistema: filtro, emisores, sistemas de fertilización, tipo de bomba, y tiempo de riego.		La mitad de los agricultores riega de manera ineficiente. Los elementos que componen los sistemas de riego requieren mantención y mejora.
	Illapel	La gran mayoría de los agricultores posee sistema de riego superficial: tendido y surco. Algunos agricultores han incorporado tecnología al riego, usando riego por aspersión y goteo. Sin embargo, existe un amplio margen para mejorar en los diversos elementos que componen el sistema: filtro, emisores, sistemas de fertilización, tipo de bomba, y tiempo de riego.		Predomina el riego ineficiente y los elementos que componen los sistemas de riego requieren mantención y mejora.
	Los Vilos	Existe una importante incorporación de tecnificación al riego, una gran mayoría posee riego por goteo. Sin embargo, existe un amplio margen para mejorar en los diversos elementos que componen el sistema: filtro, emisores, sistemas de fertilización, tipo de bomba, y tiempo de riego. Además, una parte de agricultores/as sigue regando con sistemas superficiales.		Los elementos que componen los sistemas de riego requieren mantención y mejora. Un porcentaje de agricultores riega de manera ineficiente.
	Paihuano	Una importante cantidad de agricultores/as han incorporado tecnología al riego: riego por goteo mayoritariamente, y también hay uso de riego por aspersión y microaspersión. Sin embargo, existe un amplio margen por mejorar en los diversos elementos que componen el sistema: filtro, emisores, sistemas de fertilización, tipo de bomba, y tiempo de riego. Por otra parte, aún existe una importante cantidad de agricultores/as que usan riego superficial, en su mayoría riego por surco.		Los elementos que componen los sistemas de riego requieren mantención y mejora. Un porcentaje de agricultores riega de manera ineficiente.
	La Serena	La totalidad de los agricultores usan sistema de riego superficial: tendido y surco, lo que implica una baja eficiencia en el uso del agua.		El tipo de riego es ineficiente
FUENTE DE ENERGÍA	Vallenar	La fuente de energía de los sistemas de riego es mayoritariamente eléctrica, lo cual implica un alto costo en la distribución del riego.	Los agricultores cuentan con ERNC para operar sus sistemas de riego, lo cual reduce el gasto energético asociado al riego y no genera contaminación ambiental.	Prácticamente la totalidad de los agricultores destina altos costos a la alimentación energética de sus sistemas de riego
	Huasco	La fuente de energía usada de los sistemas de riego es mayoritariamente bencina y diésel, lo cual además de implicar un alto costo, genera contaminación ambiental.		
	Freirina	Los pocos casos que poseen riego por goteo usan como fuente de energía la electricidad de la red, lo que implica un costo importante en la distribución del riego. Cabe destacar que en este territorio se identificó un caso con uso de panel fotovoltaico.		

Dimensión	Zona	Escenario actual	Escenario deseado	Brecha
	Coquimbo	La fuente de energía de los sistemas de riego es mayoritariamente eléctrica, lo cual implica un alto costo en la distribución del riego. Cabe destacar que en este territorio se identificaron un par de casos con uso de panel fotovoltaico.		
	Vicuña	La fuente de energía de los sistemas de riego es mayoritariamente eléctrica, lo cual implica un alto costo en la distribución del riego.		
	Illapel	Los pocos casos que poseen riego presurizado usan bencina como fuente de energía, lo cual además de implicar un alto costo, genera contaminación ambiental.		
	Los Vilos	La principal fuente de energía utilizada es la electricidad, conllevando un alto costo.		
	Paihuano	La fuente de energía de los sistemas de riego es mayoritariamente eléctrica, lo cual implica un alto costo en la distribución del riego.		
	La Serena	Dado que la totalidad de los agricultores utiliza el riego por tendido o surco, la principal fuente de energía utilizada es la gravitacional, lo cual implica un bajo costo en la distribución del riego		
PRODUCCIÓN ANIMAL	Vallenar	Los agricultores de este territorio no se dedican a la producción animal.	Agricultores son capaces de asegurar el alimento para su producción ganadera a pesar del déficit hídrico	-
	Huasco	La gran mayoría de los agricultores del territorio no se dedica a la producción animal, sin embargo, un 26 % se dedica a la producción caprina, ovina y avícola, de menor escala. Su producción no se ha visto afectada por el déficit hídrico.		-
	Freirina	La mayoría de los agricultores del territorio no se dedica a la producción animal, sin embargo, un 25.6 % que se dedican a la producción caprina y avícola, de menor escala. También existe presencia de cría de caballos y un par de casos de producción apícola. Su producción se ha visto medianamente afectada por el déficit hídrico.		Sólo el 5% de los productores posee praderas para asegurar la alimentación de su crianza.
	Coquimbo	La mayoría de los agricultores del territorio no se dedica a la producción animal, sin embargo, existe un 16.7 % que se dedican a la producción bovina, ovina y avícola, de menor escala. Su producción se ha visto medianamente afectada por el déficit hídrico.		El 100% declara no poseer cultivos o praderas que permita alimentar su crianza.
	Vicuña	El 40 % agricultores también se dedica a la crianza avícola y ovina, principalmente para el consumo. Su producción no se ha visto afectada por el déficit hídrico.		-

Dimensión	Zona	Escenario actual	Escenario deseado	Brecha
	Illapel	El 45.2 % manifiesta dedicarse a la producción animal, la crianza caprina y ovina es muy importante en este territorio. Su producción se ha visto afectada por el déficit hídrico.		El 100% declara no poseer cultivos o praderas que permita alimentar su crianza.
	Los Vilos	El 52.6 % manifiesta dedicarse a la producción animal, La crianza de caballos y vacunos es considerable. Su producción no se ha visto afectada por el déficit hídrico.		-
	Paihuano	La mayoría de los agricultores del territorio no se dedica a la producción animal, sin embargo, existe un 28.6 % que se dedican a la producción bovina, ovina y avícola, de menor escala. Su producción se ha visto medianamente afectada por el déficit hídrico.		El 100% declara no poseer cultivos o praderas que permita alimentar su crianza.
	La Serena	La mayoría de los agricultores del territorio no se dedica a la producción animal, sin embargo, existe un 8.3 % que se dedican a la producción caprina, de menor escala. Su producción no se ha visto medianamente afectada por el déficit hídrico.		-
ASESORÍA TECNICO-PRODUCTIVA	Vallenar	La totalidad de los regantes manifiesta la necesidad de recibir asesoría técnico-productiva, tanto en charlas de capacitación como visitas técnicas. Además, todos los temas presentados le son de interés: riego, fertilización y control de plagas y enfermedades.	La totalidad de los agricultores cuentan con la información y los conocimientos necesarios para optimizar su actividad agropecuaria	El 100% de los agricultores no cuenta con capacitación suficiente en temáticas de riego, fertilización y plagas.
	Huasco	El 83% de los regantes manifiesta la necesidad de recibir asesoría técnico-productiva, tanto en charlas de capacitación como visitas técnicas. Además, todos los temas presentados le son de interés: riego, fertilización y control de plagas y enfermedades.		El 83% de los agricultores no cuentan con capacitación suficiente en temáticas de riego, fertilización y plagas.
	Freirina	El 83% de los regantes manifiesta la necesidad de recibir asesoría técnico-productiva, tanto en charlas de capacitación como visitas técnicas. Además, todos los temas presentados le son de interés: riego, fertilización y control de plagas y enfermedades.		El 83% de los agricultores no cuentan con capacitación suficiente en temáticas de riego, fertilización y plagas.
	Coquimbo	El 97% de los regantes manifiesta la necesidad de recibir asesoría técnico-productiva, tanto en charlas de capacitación como visitas técnicas. Además, todos los temas presentados le son de interés: riego, fertilización y control de plagas y enfermedades. Y además, existe la demanda por ser capacitados en el uso de ERNC.		El 97% de los agricultores no cuentan con capacitación suficiente en temáticas de riego, fertilización, plagas y utilización de ERNC.
	Vicuña	El 44% de los regantes no manifiesta interés por recibir asesoría técnico-productiva.		El 56% de los agricultores tiene interés en las capacitaciones de riego,

Dimensión	Zona	Escenario actual	Escenario deseado	Brecha
				fertilización, plagas y utilización de ERNC
	Illapel	El 89% de los regantes manifiesta la necesidad de recibir asesoría técnico-productiva, tanto en charlas de capacitación como visitas técnicas. Además, todos los temas presentados le son de interés: riego, fertilización y control de plagas y enfermedades.		EL 89% de los agricultores no cuentan con capacitación suficiente en temáticas de riego, fertilización y plagas.
	Los Vilos	El 94% de los regantes manifiesta la necesidad de recibir asesoría técnico-productiva, tanto en charlas de capacitación como visitas técnicas. Además, todos los temas presentados le son de interés: riego, fertilización y control de plagas y enfermedades.		El 94% de los agricultores no cuentan con capacitación suficiente en temáticas de riego, fertilización y plagas.
	Paihuano	El 83% de los regantes manifiesta la necesidad de recibir asesoría técnico-productiva, tanto en charlas de capacitación como visitas técnicas. Además, todos los temas presentados le son de interés: riego, fertilización y control de plagas y enfermedades. Sin embargo, existe un grupo no menor que no manifiesta necesidad por recibir este tipo de asesorías.		El 83% de los agricultores no cuentan con capacitación suficiente en temáticas de riego, fertilización y plagas.
	La Serena	El 92% de los regantes manifiesta la necesidad de recibir asesoría técnico-productiva, tanto en charlas de capacitación como visitas técnicas. Además, todos los temas presentados le son de interés: riego, fertilización y control de plagas y enfermedades.		El 92% de los agricultores no cuentan con capacitación suficiente en temáticas de riego, fertilización y plagas.

3. Visitas individuales a agricultores

Se realizaron en total 3 visitas individuales a agricultores en el marco del Programa, estas tuvieron como objetivo: diagnóstico; asesoría técnica e inicio del curso de agricultores; y seguimiento del curso. A esto se agregan alrededor de 5 a 6 llamadas telefónicas donde además de la coordinación para las visitas e invitaciones a actividades presenciales, se realizaron asesoramientos sobre visualización de cápsulas y resolución de consultas legales.
Todas ellas se detallan en el capítulo referente a dicho curso, y los medios de verificación se encuentran en ANEXO DIGITAL 3.

En relación con la asesoría presencial requerida, se logró en una primera visita abarcar al 75% de los beneficiarios, donde se les pudo hacer entrega del material de apoyo del curso (manual de cambio climático y cartillas divulgativas) y realizar una asesoría general sobre lo que manifestara el agricultor o la agricultora. Cabe destacar que la emergencia sanitaria presentada por el COVID - 19 conllevó una dificultad para concretar encuentros presenciales, dado que incluso, en sectores de Los Vilos, se realizaron cortes en las rutas para evitar el ingreso a la comuna de gente ajena al sector.

La segunda visita presencial tuvo lugar en semanas donde se realizaron las festividades de fin de año, temporadas de cosecha y trabajo en turismo, esto sumado a la "segunda ola" de contagios por el virus ya mencionado, dificultó la interacción directa con los agricultores (la mayoría de ellos pertenece a grupos de riesgo), por lo que el alcance de esta segunda visita fue al 55% de los beneficiaros del programa. En ella se vitaron 100 hombres y 75 mujeres.

A continuación, se presentan imágenes de visitas realizadas.

Imagen III-3 Visitas realizadas a agricultores en terreno.

4. Establecimiento de unidades demostrativas

En el marco de la habilitación de las parcelas demostrativas de INIA en Vallenar y del Centro de Estudios de Zonas Áridas (CEZA) en La Serena, se realizaron labores de logística tales como la cotización de materiales de ambas obras en cada zona y visitas preliminares de reconocimiento de terreno y planificación de obras. Durante la semana del 19 al 23 de octubre, se realizaron cotizaciones en los diversos centros ferreteros de cada zona, durante la semana del 26 al 30 de octubre se oficializaron las compras de materiales y, paralelamente, durante los días 26 y 29 del mismo mes, se realizaron visitas preliminares para habilitar las zonas de ejecución de las obras en La Serena y Vallenar, respectivamente.

Ambas unidades demostrativas fueron inauguradas el martes 2 de marzo, bajo el estricto protocolo COVID CNR, sin presencia de público, por Felipe Ventura, el Coordinador Zonal Norte Chico CNR.

4.1 Parcela Centro de Estudios de Zonas Áridas (CEZA)

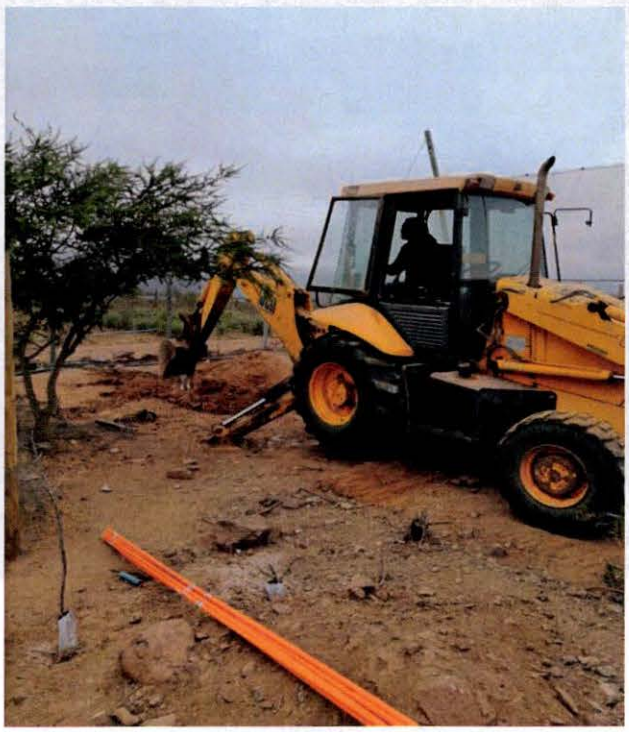
El inicio del proceso de habilitación, correspondiente a la instalación e implementación de los elementos proyectado para esta parcela, comenzó el día 2 de noviembre del presente año con la llegada de materiales a la obra y el trazado del posicionamiento espacial del sistema de tuberías matrices y secundarias.

Fotografía 4-1 Recepción de elementos en obra.

Fotografía 4-2 Trazado y replanteo de tuberías para excavación.

Al día siguiente, 3 de noviembre, se inician las excavaciones en los puntos del trazado ya replanteado el día anterior y de forma paralela, se cablea las tuberías hasta cada nodo de control para su posterior electrificación y se unen las tuberías hidráulicas correspondientes a las matrices y secundarios a medida que avanza la excavación.

Fotografía 4-3 Excavaciones en los puntos del trazado



Fotografía 4-4 Cableado a nodos de control para su electrificación

Fotografía 4-5 Acoplamiento de tuberías matrices y secundarias.

El día 4 de noviembre, se perforaron las tuberías secundarias para las conexiones de las líneas de riego.

Fotografía 4-6 Conexión de tubería lateral a la secundaria.

Fotografía 4-7 Líneas de riego instaladas en el área de riego.

Fotografía 4-8 Líneas de riego instaladas en el área de riego.

De forma paralela a las actividades ya descritas, se realizó la implementación de la caseta de riego y del sistema fotovoltaico conectado a la red que permite la energización del sistema de riego, finalizando estas actividades el viernes 06 de noviembre.

Fotografía 4-9 Paneles solares sobre estructuras metálicas ancladas en hormigón, caseta de riego en estructura metálica con piso de hormigón.

Luego de varias pruebas y considerando los cambios de fases por los que pasó la comuna (manejo COVID), se procedió a inaugurar la unidad demostrativa el martes 2 de marzo de 2021, por el

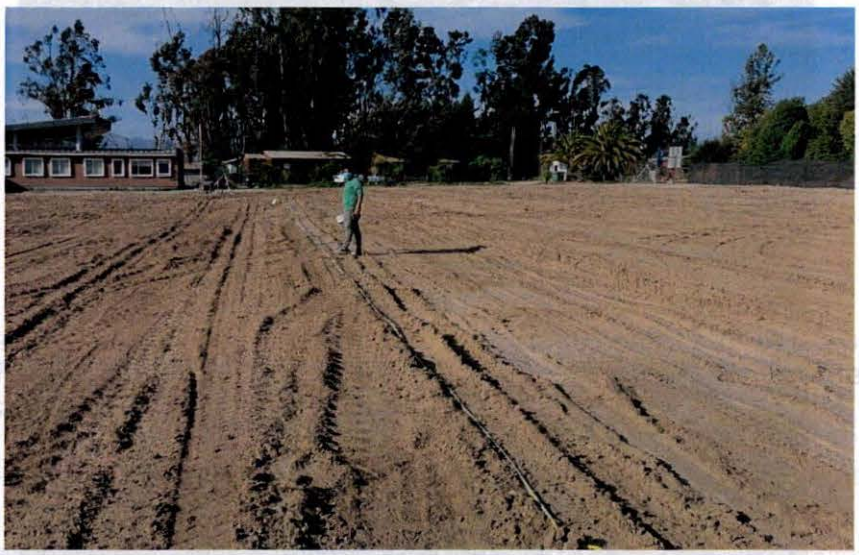
Coordinador Macrozonal Norte Chico de CNR, Felipe Ventura, en presencia del director del Centro de Estudio de Zonas Áridas, Marco Garrido y el Jefe de Programa Emilio Becerra.

Fotografía 4-10 Inauguración unidad demostrativa Las Cardas.

4.2 Parcela INIA Vallenar

El inicio del proceso de habilitación, correspondiente a la instalación e implementación de los elementos proyectado para esta parcela, comenzó el día 9 de noviembre con el trazado y replanteo de tuberías matrices y secundarias, además del inicio de las labores de nivelación para la construcción de la caseta.

Fotografía 4-11 Replanteo de tuberías para excavación, mediante trazo con cal viva.



Al siguiente día, 10 de noviembre, se inician las excavaciones en los puntos del trazado ya replanteado el día anterior y de forma paralela, se cablea las tuberías hasta cada nodo de control para su posterior electrificación y se unen las tuberías hidráulicas correspondientes a las matrices y secundarios a medida que avanza la excavación.

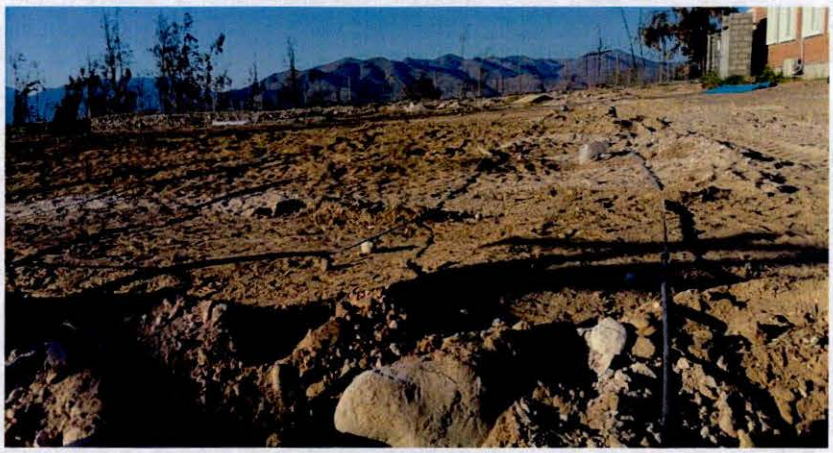
Fotografía 4-12 Nodos de control con cajas estanca para su electrificación.

Fotografía 4-13 Válvulas de descole para limpieza de las submatrices.

El día 11 de noviembre, se perforaron las tuberías secundarias para las conexiones de las líneas de riego.

Fotografía 4-14 Nodo de control, en sector de hortalizas

Fotografía 4-15 Cintas de riego en sector de hortalizas.



De forma paralela a las actividades ya descritas, se realizó la implementación de la caseta de riego y del sistema fotovoltaico mixto off grid, que permite la energización del sistema de riego, finalizando estas actividades el día viernes 13 de noviembre.

Fotografía 4-16 Captación de aguas desde embalse.

Fotografía 4-17 Caseta de riego y cabezal de control.

Fotografía 4-18 Bomba conectada a la succión e impulsión.

Fotografía 4-19 Filtro y contador volumétrico.

Fotografía 4-20 Programador de riego conectado a la red.

Fotografía 4-21: Sistema de fertiirrigación.

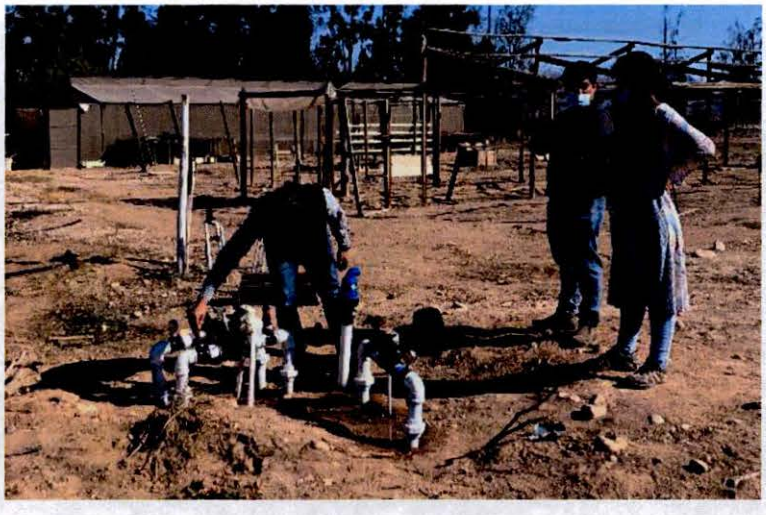
Fotografía 4-22 Paneles fotovoltaicos en estructura metálica, anclaje en hormigón.

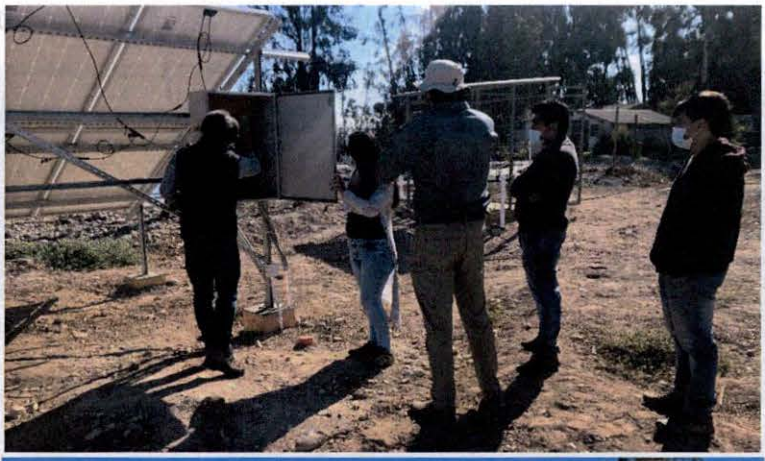
Fotografía 4-23 Sistema de protección de paneles fotovoltaicos.

Fotografía 4-24 Plano general de la ubicación de los paneles fotovoltaicos con respecto a la caseta de riego.

Al igual que para la unidad del CEZA, luego de varias pruebas y la incorporación de ajustes solicitados por INIA, se procedió a inaugurar la parcela, en la mañana del martes 2 de marzo del 2021, por el Coordinador CNR Macrozonal Norte Chico, Felipe Ventura, en presencia del investigador INIA, Rodrigo Márquez, la encargada del Centro Experimental Huasco, Lisette Bernier y el Jefe de Programa Emilio Becerra.

Fotografía 4-25 Prueba e Inauguración de unidad demostrativa INIA Huasco.





Cabe destacar que, para ambas inauguraciones se emitió una nota de prensa CNR, que fue compartida en trece medios dentro de las regiones de Atacama y Coquimbo:

https://www.radiomontecarlo.cl/cnr-identifica-zonas-mas-vulnerables-de-coquimbo-y-atacama-para-aumentar-competencias-de-agricultores-y-profesionales-del-sector-agricola/

https://tierramarillano.cl/2021/03/19/cnr-identifica-zonas-mas-vulnerables-de-coquimbo-y-atacama-para-aumentar-competencias-de-agricultores-y-profesionales-del-sector-agricola/

https://www.portalagrochile.cl/2021/03/19/cnr-identifica-zonas-mas-vulnerables-de-coquimbo-y-atacama-para-aumentar-competencias-de-agricultores-y-profesionales-del-sector-agricola/

https://www.elpaihuanino.cl/2021/03/19/identifican-zonas-mas-vulnerables-de-coquimbo-para-aumentar-competencias-de-agricultores-y-profesionales-del-sector-agricola/

https://www.hvaradio.cl/cnr-identifica-zonas-mas-vulnerables-de-coquimbo-y-atacama-para-aumentar-competencias-de-agricultores-y-profesionales-del-sector-agricola/

https://portalweb.vallenardigital.cl/cat-region_atacama/50594/

https://www.diarioatacama.cl/impresa/2021/03/20/full/cuerpo-principal/3/

https://www.radioamigavallenar.cl/?p=37264

https://www.elzorronortino.cl/agricultura-y-pesca/cnr-identifica-zonas-mas-vulnerables-de-coquimbo-y-atacama-para-aumentar-competencias-de-agricultores-y-profesionales-del-sector-agricola/

http://www.radioceleste.cl/2021/03/cnr-identifica-zonas-mas-vulnerables-de.html

https://www.radiocoquimbo.cl/2021/03/22/cnr-identifica-zonas-mas-vulnerables-de-coquimbo-y-atacama-para-aumentar-competencias-de-agricultores/

https://portaldelcampo.cl/Noticias/81616_CNR-identifica-zonas-m%C3%A1s-vulnerables-de-Coquimbo-y-Atacama-para-aumentar-competencias-de-agricultores-y-profesionales-del-sector-agr%C3%ADcola.html

https://www.maray.cl/2021/03/22/cnr-identifica-zonas-mas-vulnerables-de-coquimbo-y-atacama-para-aumentar-competencias-de-agricultores/

Fotografía 4-26 Nota de prensa inauguración unidad demostrativa INIA Huasco.

22/3/2021 CNR identifica zonas más vulnerables de Coquimbo y Atacama para aumentar competencias de agricultores y profesionales del se

MINAGRI | INDAP | SAG | CONAF | FIA | INIA | INFOR | CIREN | FUCOA | ODEPA

CNR Ministerio de Agricultura Gobierno de Chile

Ej. "Buscar en sitio"

Inicio | Quiénes Somos | Participación & Atención Ciudadana (SIAC) | Contáctenos | Trámites CNR | Archivos Históricos | Prensa

Inicio / Noticias »

Twittear

19 de marzo de 2021

CNR identifica zonas más vulnerables de Coquimbo y Atacama para aumentar competencias de agricultores y profesionales del sector agrícola

El programa de transferencia tecnológica para mejorar la eficiencia hídrica frente al cambio climático benefició a regantes y agricultores de las comunas de Vallenar, Freirina, Huasco, La Serena, Coquimbo, Paihuano, Vicuña, Illapel y Los Vilos.

Regiones de Atacama y Coquimbo, viernes 19 de marzo de 2021.- Pese a las dificultades asociadas a la pandemia por COVID-19, la Comisión Nacional de Riego (CNR) destacó el trabajo territorial y a distancia desarrollado en el marco del programa de "Transferencia tecnológica para la adaptación al cambio climático en áreas agrícolas vulnerables de las regiones de Atacama y Coquimbo".

Tras concluir esta iniciativa, cuyo principal objetivo fue formar capacidades y conocimientos en tecnologías de riego eficientes para enfrentar periodos de sequía frente al cambio climático en el Norte Chico, comenzó a desarrollarse a fines de 2019 en las comunas de Vallenar, Freirina, Huasco, La Serena, Coquimbo, Paihuano, Vicuña, Illapel y Los Vilos. La inversión del programa, ejecutado a través de la consultora Aquasys superó los $170 millones.

Al respecto, el Coordinador Zonal Norte Chico de la CNR, Felipe Ventura, señaló que "como Comisión Nacional de Riego estamos muy contentos por el trabajo realizado por la consultora Aquasys, que, en una primera etapa, nos permitió identificar las zonas más vulnerables del Norte Chico. Se trabajó con 232 regantes que fueron capacitados y tuvieron un fortalecimiento en tecnologías de adaptación al riego".

"Se realizaron días de campo y una serie de procesos que esperamos que los agricultores puedan poner en práctica en sus campos. En ese sentido, creemos que el fortalecimiento y la transferencia de tecnologías es importante para hacer una mejorar eficiencia hídrica, ya que como CNR creemos que no solamente con obras de riego vamos a lograr una mayor eficiencia en el uso del agua, sino que también con una mejor gestión. Pudimos corroborar que los participantes pudieron aumentar sus conocimientos en sus técnicas de riego en un 64%", puntualizó Ventura

MINAGRI TE APOYA EN LA emergencia

NUEVO CHILE AGRÍCOLA CURSOS GRATUITOS

Blog de Riego

Canal de Orientación ante la Sequía

Pequeña Agricultura

Seminarios CNR

Plan Nacional de Recarga de Acuíferos para la Agricultura

Nuevas Tecnologías

Género

Temas de interés

Síguenos

Instagram @cnrchile

Instagram rigoteocnr

Twitter @cnrchile

Facebook CNR

YouTube CNR

https://www.cnr.gob.cl/cnr-identifica-zonas-mas-vulnerables-de-coquimbo-y-atacama-para-aumentar-competencias-de-agricultores-y-profesionale... 1/2

En el ANEXO DIGITAL 4 - UNIDADES DEMOSTRATIVAS, se encuentran la nota de prensa, las fichas técnicas de cada unidad, los convenios firmados con INIA y CEZA, y las respectivas actas de recepción.

5. Cursos de capacitación para extensionistas

En virtud de la contingencia nacional asociada a la incidencia del virus COVID-19, el curso de capacitación para extensionistas fue re-diseñado y adaptado a una modalidad remota vía streaming.

A continuación, se presenta el diagnóstico realizado a los potenciales participantes a fin de medir la línea de base de sus conocimientos; y la metodología de ejecución, seguimiento y evaluación de actividades, además de los resultados obtenidos.

5.1 Línea de base extensionistas

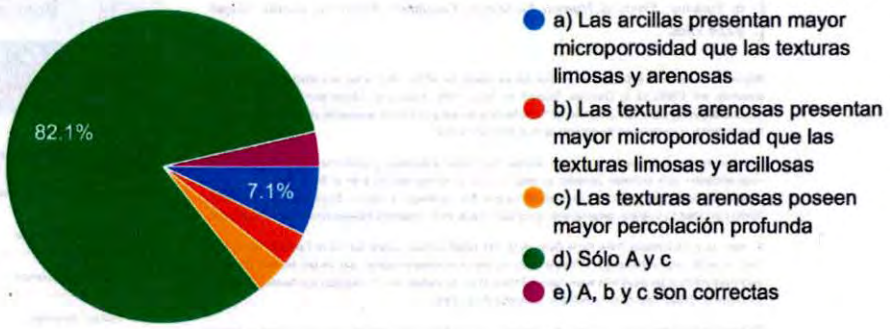
La línea de base de conocimientos de los extensionistas se realizó un cuestionario online de 10 preguntas, el cual fue dispuesto en una plataforma digital de Google cuyo link o enlace fue enviado vía correo electrónico a todos los beneficiarios.

El link de la plataforma es el siguiente:
https://docs.google.com/forms/d/e/1FAIpQLSezQqA_yQ9dmbKnk32N3Gwoh22clA_jB_G7-grteFBL97ajIQ/viewform?usp=sf_link

A continuación, se presentan gráficos que dan cuenta de las respuestas obtenidas por cada pregunta realizada.

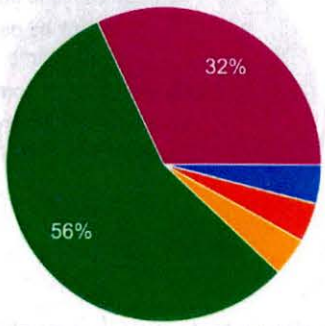
De acuerdo a las texturas de los suelos y su comportamiento frente al agua, cuál(es) de las siguientes afirmaciones es o son verdaderas:

28 responses



Existen suculentas que producen frutos y tallos comestibles presentes en diversas familias vegetales, las que representan a los alimentos...nicas explotadas comercialmente en Chile son:

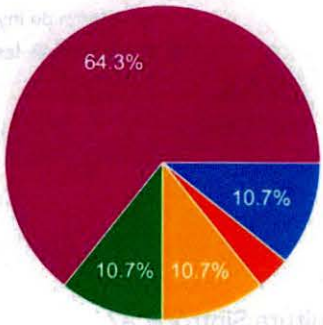
25 responses



- a) Aloe vera
- b) Copao
- c) Nopal
- d) Sólo a y b
- e) Sólo a y c

El agua en el suelo está retenida por varias fuerzas que actúan sobre él, en base a esto, ¿cuál son éstas?:

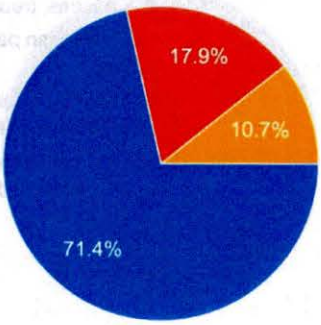
28 responses



- a) La atracción gravitación1
- b) La presencia de sólidos disueltospción 2
- c) Los tenemos de superficie (tensión superficial)
- d) Solo c) es correcta
- e) Las afirmaciones a), b) y c) son correctas.

La evapotranspiración (Eto) de una estación meteorología, indica que en el día (24 hr) se ha producido Eto = 5,6 mm/día. Esta medición correspondería a

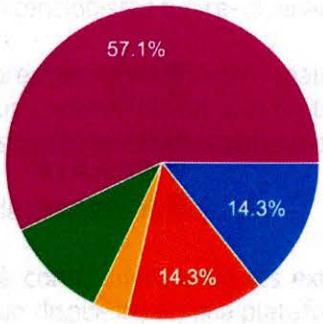
28 responses



- a) 5,6 litros por m2
- b) 56 litros por m2
- c) 0,56 litros por m2

La eficiencia de riego en los cultivos se puede determinar por:

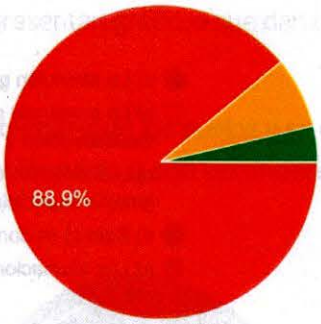
28 responses



- a) La cantidad de agua aplicada
- b) La cantidad de agua percolada
- c) La cantidad de agua que escurre superficialmente
- d) Solo b) es correcta
- b) Las afirmaciones a), b) y c) son correctas.

Un sistema de riego tecnificado en frutales es alimentado por un panel solar y a su vez inyecta la energía sobrante al sistema. Su nombre es:

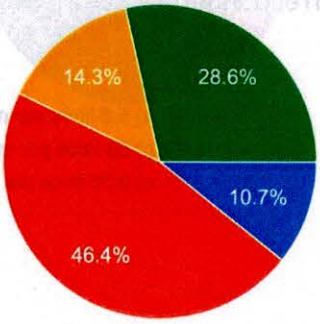
27 responses



- a) Sistema Off Grid
- b) Sistema On Grid
- c) Sistema de inyección de ERNC
- d) Ninguna de las anteriores

¿Qué se entiende por estratificación en Agricultura Sintrópica?

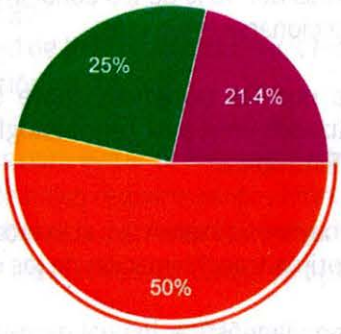
28 responses



- a) El orden de las plantas según altura.
- b) El orden de las plantas según tipo (Herbáceas, trepadoras, árboles,...
- c) Un proceso para germinar semillas
- d) El orden de las plantas según necesidades de luz y sombra.
- e) La distancia entre las plantas en una línea de cultivo.

Una de las características principales y distintivas de la Agricultura Sintrópica es:

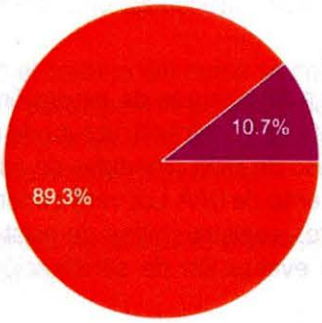
28 responses



- a) Plantar árboles frutales.
- b) Plantar árboles de distintos tamaños.
- c) La poda intensiva a lo largo del tiempo.
- d) Cubrir el suelo con materia orgánica.
- e) La utilización de abonos naturales altamente eficientes (bioles, polvo de roca, cochayuyo, humus de lo...

La presentación de un proyecto de mejoramiento en un canal puede ser presentado a la Ley de Riego por:

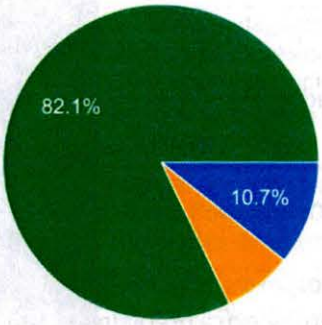
28 responses



- a) Una organización en vías de constitución.
- b) Organizaciones de Usuarios de Aguas constituidas, como Junta de Vigilancia, Asociación de Canalist...
- c) Un productor agrícola, pequeño, mediano o grande.
- d) Una empresa agrícola, pequeña, mediana o grande.
- e) A y b.

En un canal de riego la(s) obra(s) que permite(n) la repartición alícuota o proporcional de los derechos de aguas corresponde(n) a:

28 responses



- a) Marco partidor
- b) Sifón
- c) Aforador
- d) A y c

Respecto de los resultados generales de la encuesta, se tiene que **el promedio de las notas (de 1 a 5) obtenidas en el cuestionario fue de 3,75**. La moda (nota que más se repite) fue de 3.0. Esta última cifra refleja que los extensionistas manejan más del 50% de los conocimientos consultados, no obstante, hay un margen sobre el cual deben direccionarse los cursos.

El análisis más detallado de las preguntas, indica que las temáticas sobre las cuales se debe profundizar son: cultivos de bajo consumo comercializados en el país, terminología sobre los factores que determinan la eficiencia del riego y Agricultura Sintrópica.

Cabe destacar entre las temáticas que tuvieron mayores respuestas acertadas, el buen manejo terminológico de la relación suelo/agua, ERNC y la óptima transformación de las unidades de medida en lo que respecta a evapotranspiración.
Estos resultados arrojan una información válida como diagnóstico, lo cual permite focalizar el curso de profesionales en riego sobre los ejes que para ellos son más necesarios.

En el ANEXO DIGITAL 5 - DIAGNÓSTICO AGRICULTORES Y EXTENSIONISTAS, se presenta la tabulación de los cuestionarios realizados.

5.2 Diseño de programa y apoyos pedagógicos

5.2.1 Aspectos generales

Se diseñó 1 curso vía *streaming*, donde se convocó a 68 agentes de extensión de las regiones de Coquimbo y Atacama. En éste se abordaron las temáticas de infraestructura de riego predial y extra predial, aspectos de manejo hídrico de los cultivos, uso de ERNC, medidas de adaptación al cambio climático y aspectos legales de inscripción y saneamiento de DAA. Los verificadores de este producto corresponden a las presentaciones de los expositores, registro online de asistentes, videos de las sesiones online, certificados de la actividad y una evaluación de satisfacción por parte de los beneficiarios.

Para aprobar el curso, los agentes de extensión debían asistir a 2 de 4 módulos y aprobar el 50% de los ejercicios remotos que se les enviaron al final de cada sesión. Será responsabilidad de la consultora que a los menos el 60% de los agentes de extensión aprueben el curso (público objetivo de 60 agentes de extensión entre ambas regiones). De acuerdo con las bases técnicas, el programa de cada curso ha debido contener a lo menos las siguientes temáticas:

Componente de infraestructura de riego

- Sistemas de riego gravitacionales y tecnificados
- Infraestructura de derivación y conducción
- Sistemas de riego y eficiencia.
- Costos energéticos asociados al riego presurizado.
- Calidad de aguas y fertiirrigación.
- Mantención y operación de sistemas de riego.
- Fondos públicos de fomento de proyectos intra y extra prediales.

Componente manejo hídrico de cultivos

- Continuo suelo planta atmósfera.
- Demanda hídrica de los cultivos.
- Tasa de riego.
- Sensibilidad de los cultivos al déficit hídrico.
- Programación de riego.
- Manejo de déficit hídrico controlado.
- Estructuras para evitar el exceso de pérdidas de agua.
- Especies de bajos requerimientos hídricos.
- Optimización de superficies cultivadas en condiciones restringidas de agua.
- Manejo de los cultivos (distancia de plantación, fertilización, rotaciones, tipo de suelo, otros).

El objetivo de este curso fue transferir capacidades que les permitieran a los/as beneficiarios/as enfrentar de mejor manera su labor como profesionales y técnicos del agro, a fin de apoyar la gestión de los recursos hídricos en sus territorios en el actual contexto de cambio climático.

Se consideró la plataforma Microsoft Teams para la ejecución de las sesiones vía *streaming*. Cabe mencionar que esta aplicación contempla medidas de seguridad adecuadas para sus participantes, por lo que el consultor invirtió en las licencias respectivas. Cada sesión online fue acompañada de una tarea o ejercicio remoto que los beneficiarios debían realizar y entregar en un plazo de una semana.

Junto con ello, todo el trabajo del curso se compartió en un soporte online denominado Classroom, de Google, donde los participantes pudieron descargar las presentaciones, material de apoyo, revisar los ejercicios remotos y realizarlos online. Cabe destacar que todo el material del curso se mantendrá en esta plataforma de manera indefinida.

A continuación, se presenta una tabla que resume los principales aspectos considerados en el diseño del Plan de Capacitación.

Tabla III-35 Curso de Capacitación Extensionistas INDAP

Requisito	Carta de compromiso firmada por beneficiario, donde se debe manifestar un interés explícito, mediante un compromiso por escrito, en participar y cumplir con el número de horas y módulos mínimos para aprobar el curso.
Modalidad	Online, con asignación de tareas de manera remota.
Duración	32 horas pedagógicas: 26,7 horas de sesiones online 10 horas de ejecución de ejercicios prácticos
Evaluación	Asistencia del 50% (2 de 4 módulos) y aprobación del 50% de los ejercicios prácticos
Material de apoyo	Manual de Cambio climático CNR Uso de Power Point y otros apoyos audiovisuales. Materiales de trabajo pedagógico.
Citación y logística	Invitación vía mail a los participantes Provisión de soporte pagado aplicación Microsoft Teams

	Provisión plataforma Classroom
Certificación	Los cursos contarán con la certificación de la CNR por participación.
Seguimiento	Manuales y material de apoyo para consulta de los capacitados. Asignación de tutores en grupos de Whatsapp para seguimiento de trabajo remoto

a. Módulos Temáticos y Contenidos

A continuación, se presentan los contenidos tratados en los módulos temáticos definidos.

Tabla III-36 Temas y Aspectos a tratar

Componente	Módulo	Aspectos a tratar
Componente manejo hídrico de cultivos	1 Contexto de cambio climático e Introducción al riego	- Contexto de cambio climático en la zona norte de Chile - Aspectos legales: Saneamiento de DAA en un contexto de cambio climático.
		- Continuo suelo planta atmósfera. - Demanda hídrica de los cultivos. - Tasa de riego. - Sensibilidad de los cultivos al déficit hídrico. - Programación de riego.
	2 Métodos de riego y aspectos agronómicos	- Manejo de déficit hídrico controlado. - Estructuras para evitar el exceso de pérdidas de agua. - Especies de bajos requerimientos hídricos. - Optimización de superficies cultivadas en condiciones restringidas de agua. - Manejo de los cultivos (distancia de plantación, fertilización, rotaciones, tipo de suelo, otros). - Agricultura Sintrópica - Calidad de aguas y fertiirrigación.
Componente de infraestructura de riego	3 Riego intrapredial	- Sistemas de riego gravitacionales - Sistemas de riego tecnificados - Costos energéticos asociados al riego presurizado. - Mantención y operación de sistemas de riego - ERNC - Instrumentos de fomento de proyectos intraprediales.

Componente	Módulo	Aspectos a tratar
	4 Riego extrapredial	- Obras hidráulicas, mantención y operación. - Distribución y planificación de temporada de riego. - Sistemas de regulación, control y monitoreo del recurso hídrico. - Modelos de gestión automatizados (Telemetría y Modelación). - Instrumentos de fomento de proyectos extraprediales

b. Relatores

Para la transferencia de los contenidos recién enunciados, los relatores fueron los siguientes:

- Marco Garrido, Ing. Agrónomo, director académico del Centro de Estudios de Zonas Áridas de la Universidad de Chile
- Oscar Seguel, Ing. Agrónomo, profesional del Centro de Estudios de Zonas Áridas de la Universidad de Chile
- Leoncio Martínez, Ingeniero Agrónomo (U. de Chile), Magister en Ingeniería Agrícola (U. de Concepción) y Doctor en Filosofía con especialidad en Ingeniería Agrícola y Biosistemas (U. de Arizona). Investigador área de Recursos Naturales y Medio Ambiente de INIA en el Centro Regional de Investigación Intihuasi, La Serena. Consultor de IICA (Instituto Interamericano de Cooperación Agrícola).
- Camila Cancino, Abogada (U. de Valparaíso), profesionales de AquaSys Ingenieros Consultores Ltda., con trayectoria en la capacitación de organizaciones de usuarios de aguas y saneamiento de DAA en el marco de Programas CNR.
- Francisco Fuenzalida, Antropólogo Social (U. de Chile), profesional con experiencia en capacitación y aplicación de la agricultura sintrópica para la recuperación de ecosistemas[1].
- Yohann Videla, Geógrafo (U. de Chile), PhD(c) in Sciences of Geology, Hidrólogo.
- José Alarcón, Ingeniero Civil Eléctrico (U. de Concepción), profesional con experiencia en ERNC aplicadas a sistemas de riego en el marco de proyectos intraprediales bonificados por la Ley N°18.450
- Alejandro Lagos, Ingeniero Civil Agrícola (U. de Concepción), profesional de AquaSys Ingenieros Consultores Ltda., con trayectoria en diseño y ejecución de obras extraprediales presentadas y bonificadas por la Ley N°18.450
- Emilio Becerra, Ingeniero Civil Agrícola (U. de Concepción), profesional de AquaSys Ingenieros Consultores Ltda., con experiencia en gestión de recursos hídricos y capacitación a agricultores/organizaciones de usuarios de agua en temas de riego intra y extrapredial, además del diseño, presentación y bonificación de obras por la Ley N°18.450

[1] Participó como expositor en el Plan de Capacitación ejecutado en el marco del Programa "Transferencia para mejorar uso del recurso hídrico en Lampa, Til Til y Curacaví" (CNR-AquaSys Ltda., 2017). Posterior a la transferencia efectuada, 3 agricultores del territorio de Lampa-Til Til iniciaron proyectos de restauración agroecológica y agricultura sintrópica en sus predios.

- Etienne Brard M., Gerente de Desarrollo RIEGOSALZ CHILE S.A.
- Gastón Sagredo, Jefe de Estudios Rubicon Water
- Felipe Ventura, Coordinador Zonal Norte Chico, Comisión Nacional de Riego.
- Karina Rojas, Relacionadora pública of. CNR Norte Chico
- Mario Norambuena, Abogado of. CNR Norte Chico
- Francisco Araya, Ingeniero agrónomo of. CNR Norte Chico

c. Estructura de trabajo del Curso y relatores

En función de los contenidos enunciados, se desarrollaron 4 módulos de capacitación, donde cada uno de ellos se ejecutó en el transcurso de una semana, de la manera que indica el programa a continuación.

Cabe mencionar que estas sesiones online, como se indicó previamente, sumaron un total de 26,7 horas pedagógicas.

MÓDULO 1: "Contexto de cambio climático y riego en la Zona Norte" Lunes 15 a jueves 18 de junio de 2020		
LUNES 15		
Hora	**Actividad**	**Duración**
11.00	Presentación del curso Felipe Ventura Coordinador Zonal Norte Chico, CNR	10 minutos
11.10	Explicación metodología del Curso Lilian Ruiz Profesional AquaSys Ingenieros Consultores Ltda.	5 minutos
11.15	Agricultura y cambio climático en la zona Norte Marco Garrido CEZA U. de Chile	45 minutos
12.00	Asignación ejercicio práctico	5 minutos
MARTES 16		
Hora	**Actividad**	**Duración**
11.00	Presentación de la sesión Lilian Ruiz Profesional AquaSys Ingenieros Consultores Ltda.	5 minutos
11.05	Demanda hídrica de cultivos en la Zona Norte Leoncio Martínez, Ing. Agrónomo U. de Chile	45 minutos
11.50	Asignación ejercicio práctico	10 minutos
MIÉRCOLES 17		
Hora	**Actividad**	**Duración**
11.00	Presentación de la sesión	5 minutos
11.05	Estrategias para programar el riego de manera adaptativa Leoncio Martínez, Ing. Agrónomo U. de Chile	45 minutos
11.50	Asignación ejercicio práctico	10 minutos
JUEVES 18		
Hora	**Actividad**	**Duración**
11.00	Presentación de la sesión	5 minutos
11.05	Derechos de aprovechamiento de aguas: Protección y saneamiento Camila Cancino, Abogada	45 minutos
11.50	Asignación ejercicio práctico	10 minutos

MÓDULO 2: "Aspectos agronómicos ligados al riego" Lunes 6 a viernes 10 de julio de 2020		
LUNES 6		
Hora	**Actividad**	**Duración**
11.00	Presentación del módulo Lilian Ruiz Profesional AquaSys Ingenieros Consultores Ltda.	10 minutos
11.10	Manejo de déficit hídrico controlado Relator Oscar Seguel, CEZA UChile	45 minutos
11.55	Asignación ejercicio práctico (Oscar Seguel - Marco Garrido)	5 minutos
MARTES 7		
Hora	**Actividad**	**Duración**
11.00	Presentación de la sesión	5 minutos
11.05	Especies de bajos requerimientos hídricos y Optimización de superficies cultivadas en condiciones restringidas de agua. Relator Marco Garrido, CEZA UChile	45 minutos
11.50	Asignación ejercicio práctico (Marco Garrido)	10 minutos
MIÉRCOLES 8		
Hora	**Actividad**	**Duración**
11.00	Presentación de la sesión	5 minutos
11.05	Manejo de los cultivos (distancia de plantación, fertilización, rotaciones, tipo de suelo, otros). Relator Marco Garrido, CEZA UChile	45 minutos
11.50	Asignación ejercicio práctico (Marco Garrido)	10 minutos
JUEVES 9		
Hora	**Actividad**	**Duración**
11.00	Presentación de la sesión	5 minutos
11.05	Agricultura sintrópica Francisco Fuenzalida, Centro de Estudios AguaTierra	45 minutos
11.50	Asignación ejercicio práctico	10 minutos
VIERNES 10		
Hora	**Actividad**	**Duración**
11.00	Presentación de la sesión	5 minutos
11.05	Calidad de aguas y fertiirrigación Yohann Videla, Geógrafo U. de Chile PhD Hidrólogo.	45 minutos
11.50	Asignación ejercicio práctico	10 minutos

MÓDULO 3: "Riego intrapredial y cambio climático" Lunes 20 a viernes 24 de julio de 2020		
LUNES 20		
Hora	**Actividad**	**Duración**
11.00	Lilian Ruiz Profesional AquaSys Ingenieros Consultores Ltda.	10 minutos
11.10	Optimización de sistemas de riego gravitacionales Relator: Leoncio Martínez, Ing. Agrónomo U. Chile	45 minutos
11.55	Asignación ejercicio práctico	5 minutos
MARTES 21		
Hora	**Actividad**	**Duración**
11.00	Presentación de la sesión	5 minutos
11.05	Optimización de Sistemas de riego tecnificado y costos energéticos asociados al riego presurizado. Relator: Leoncio Martínez, Ing. Agrónomo U. Chile	45 minutos
11.50	Asignación ejercicio práctico	10 minutos
MIÉRCOLES 22		
Hora	**Actividad**	**Duración**
11.00	Presentación de la sesión	5 minutos
11.05	Energías Renovables No Convencionales aplicadas a sistemas de riego Relator: José Alarcón, Ing. Civil Eléctrico UdeC	45 minutos
11.50	Asignación ejercicio práctico	10 minutos
JUEVES 23		
Hora	**Actividad**	**Duración**
11.00	Presentación de la sesión	5 minutos
11.05	Mantención y operación de sistemas de riego Relator: Leoncio Martínez, Ing. Agrónomo U. Chile	45 minutos
11.50	Asignación ejercicio práctico	10 minutos
VIERNES 24		
Hora	**Actividad**	**Duración**
11.00	Presentación de la sesión	5 minutos
11.05	Ley de Riego Relator: Mario Norambuena y Francisco Araya Profesionales Unidad de Fomento Oficina Zonal CNR Norte Chico	45 minutos
11.50	Asignación ejercicio práctico	10 minutos

MÓDULO 4: "Riego extrapredial y cambio climático" Lunes 10 a jueves 13 de agosto de 2020		
LUNES 10		
Hora	**Actividad**	**Duración**
11.00	Presentación del módulo Lilian Ruiz Profesional AquaSys Ingenieros Consultores Ltda.	10 minutos
11.10	Sistemas de regulación, control y monitoreo del recurso hídrico Relator Alejandro Lagos AquaSys Ingenieros Consultores	45 minutos
11.55	Asignación ejercicio práctico	5 minutos
MARTES 11		
Hora	**Actividad**	**Duración**
11.00	Presentación de la sesión	5 minutos
11.05	Distribución y planificación de temporada de riego Relator Junta de Vigilancia local	45 minutos
11.50	Asignación ejercicio práctico	10 minutos
MIÉRCOLES 12		
Hora	**Actividad**	**Duración**
11.00	Presentación de la sesión	5 minutos
11.05	Introducción a los Modelos de gestión automatizados: Telemetría y modelación Relator: Emilio Becerra AquaSys Ingenieros Consultores	10 minutos
11.15	Presentación Caso exitoso, RiegoSalz	20 minutos
11.35	Presentación caso exitoso, Rubicon	20 minutos
JUEVES 13		
Hora	**Actividad**	**Duración**
11.00	Presentación de la sesión	5 minutos
11.05	Instrumentos de fomento para proyectos extraprediales Relator: Emilio Becerra AquaSys Ingenieros Consultores	45 minutos
11.50	Asignación ejercicio práctico	10 minutos

d. Refuerzo práctico de los Contenidos Teóricos

Con el fin de reforzar los contenidos tratados teóricamente en cada sesión, cada relator asignó un ejercicio práctico remoto a modo de tarea para los participantes. Al final de cada semana, cuando el módulo termina, éstos debían escoger al menos una de las 4 o 5 tareas totales que fueron dispuestas, y entregarla en un plazo de una semana.

Estos ejercicios prácticos fueron asignados al final de cada sesión, y dispuestos en la plataforma Classroom para ser contestados en modalidad online, de esta forma, pudieron ser revisados oportunamente por los relatores y el equipo técnico a cargo.

e. Plataformas digitales de soporte

Para efectos de la transmisión de las sesiones teóricas, se utilizó la plataforma Microsoft Teams, que en su versión pagada brinda la posibilidad de mantener a los 50 participantes conectados online en videollamada, y al relator realizando una exposición con el material de apoyo a disposición (power point).

De manera adicional, la plataforma brinda un chat paralelo para realizar consultas escritas en tiempo real, y permite que los participantes "levanten la mano" en el caso que deseen realizarlas de manera verbal. El otorgar la palabra depende del anfitrión de la sesión, lo cual fue administrado por el equipo técnico y/o el relator.

El link de cada sesión fue enviado vía correo electrónico, la noche anterior a cada actividad.

Como se mencionó inicialmente, la versión pagada de esta plataforma brindó las garantías de seguridad adecuadas para los asistentes.

Por otro lado, para efectos de mantener un soporte digital del curso completo, se dispuso de la plataforma Classroom, de Google. Esta es una plataforma educativa gratuita de aprendizaje semipresencial, forma parte del paquete de aplicaciones G Suite for Education, que incluye Documentos de Google, Gmail y Google Calendar.

En ella, los participantes tuvieron acceso a una primera pestaña denominada "Tablón", donde el equipo técnico dispuso las indicaciones generales y notificaciones del Curso.

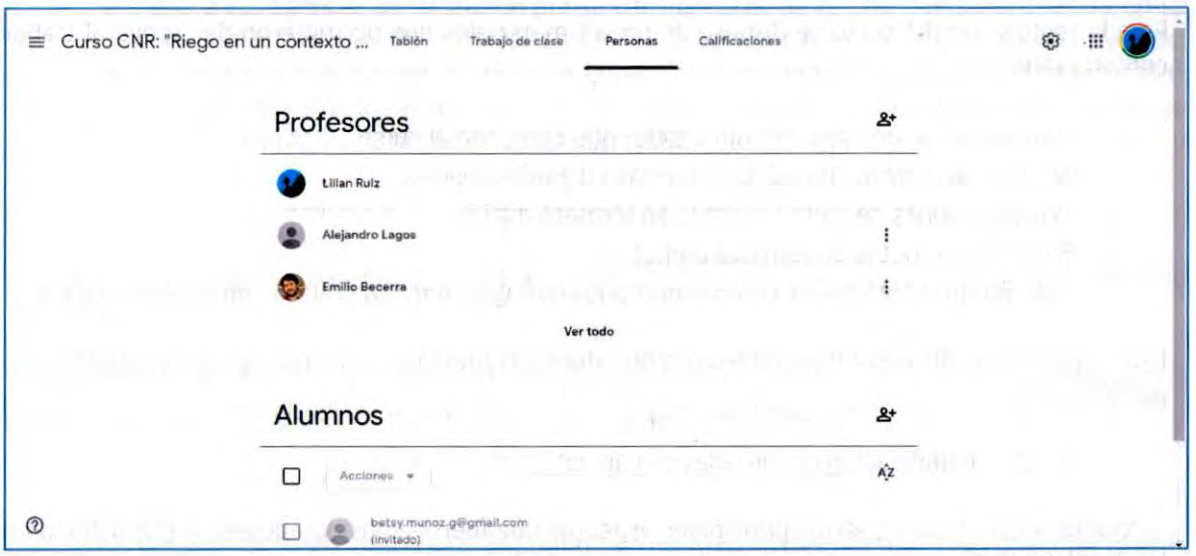
Figura III-1 Pestaña "Tablón", de Google Classroom.

En segundo lugar, Classroom cuenta con la pestaña "Trabajo en clase", donde se dispusieron los módulos del curso, con sus respectivas presentaciones, ejercicios remotos (tareas), y encuestas de satisfacción. Esta pestaña, además cuenta con el soporte de Google Calendar, donde se agendaron las fechas de todas las sesiones del Curso.

Figura III-2 Pestaña "Trabajo en clase", de Google Classroom.

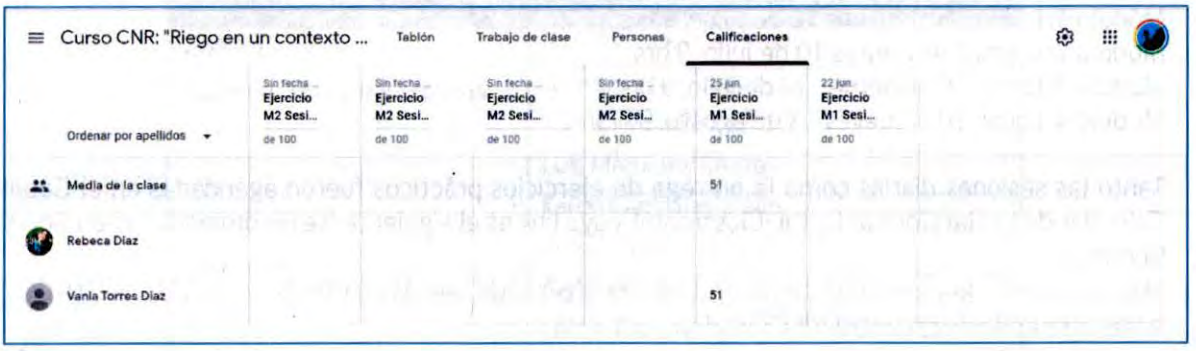
En una tercera pestaña, "Personas", se encuentran a la vista todos los docentes del curso y los alumnos enrolados.

Figura III-3 Pestaña "Personas", de Google Classroom



Por último, está disponible la pestaña "Calificaciones", donde el administrador y los docentes tuvieron acceso al resumen de las evaluaciones de todos los alumnos, y éstos pudieron revisar los resultados obtenidos de manera personal.

Figura III-4 Pestaña "Calificaciones", de Google Classroom



Cabe mencionar que las tareas asignadas se dispusieron de manera digital en la plataforma, donde los participantes respondieron las preguntas online, y pudieron ser evaluados de la misma manera.

El link de la plataforma es: https://classroom.google.com/c/ODA3NjY1MTYwNTRa

De manera de facilitar la vista y revisión de la plataforma, se agregó a la Supervisora de la iniciativa, Natalia Valenzuela como, "docente" del curso.

f. Material de Apoyo

Para la realización del curso se dispuso de un set materiales que permitieron dar apoyo al trabajo contemplado:

- Programación de cada módulo o taller que compone el curso
- Manual de cambio climático en formato digital e impreso
- Presentaciones de cada expositor en formato digital
- Ejercicios remotos en formato digital
- Textos o presentaciones complementarios definidos por cada relator, en formato digital

Este set de materiales está disponible en la plataforma online Classroom para ser descargado por los participantes.

5.2.2 Planificación de jornadas de capacitación

A continuación, se enuncian los principales aspectos que fueron considerados en la Planificación de las Jornadas de Capacitación.

a. Definición del Cronograma de Capacitación

Como se presentó en el Programa de la actividad, el calendario de ejecución de los cursos fue el siguiente:

Módulo 1: Lunes 15 al Jueves 18 de junio, 9 hrs.
Módulo 2: Lunes 6 al Viernes 10 de julio, 9 hrs.
Modulo 3: Lunes 20 al Viernes 24 de julio, 9 hrs.
Módulo 4: Lunes 10 al Jueves 13 de agosto, 9 hrs.

Tanto las sesiones diarias como la entrega de ejercicios prácticos fueron agendadas en el Google Calendar de la plataforma digital (Classroom), cuyo link es el siguiente (se recomienda ver en Google Chrome):
https://calendar.google.com/calendar?cid=Y2xhc3Nyb29tMTAwMTQ5MjYwNzU5Njk1Mzc4OTUxQGdyb3VwLmNhbGVuZGFyLmdvb2dsZS5jb20

b. Difusión

La difusión del Curso en los territorios estuvo orientada a llegar a la mayor cantidad de extensionistas, lo cual incluyó las siguientes etapas:

- Difusión en reuniones de trabajo: Se realizó difusión y motivación de los profesionales en el marco de la Etapa I. del Programa (Inserción en el Territorio), procurando informar de la iniciativa a los respectivos jefes técnicos de PRODESAL, jefes de área y Directores Regionales de INDAP.

- Invitaciones personalizadas: Se elaboró un formato de carta informativa de invitación que fue enviada a los agentes de extensión por la Oficina Zonal de la CNR que se encuentra en La Serena, con la firma del Coordinador Zonal, Felipe Ventura. Allí se indicaron los objetivos del curso, modalidad de trabajo en términos generales, y calendario de ejecución. Junto con ello, se envió el programa detallado del Curso, vía correo electrónico. Estos formatos se adjuntan en ANEXO DIGITAL 5 - CURSO DE EXTENSIONISTAS.

c. Logística

La preparación de las plataformas digitales Microsoft Teams y Google Classroom fue responsabilidad del equipo técnico.

Una semana antes del comienzo del Módulo 1 del curso, se invitó a los extensionistas a realizar una prueba de plataforma, donde se les explicó cómo se realizaría el trabajo online.

d. Convocatoria

Para la ejecución de la convocatoria se debió definir, en primera instancia, el universo de profesionales y técnicos existentes en las 3 Zonas, lo cual fue trabajado con los Jefes de Área de las zonas de influencia del Programa. A continuación, se presenta el listado consolidado con la información de cada región (68 personas).

Tabla III-37 Extensionistas INDAP convocados

AREA INDAP	NOMBRE EXTENSIONISTA
ZONA 1	Nicolás Flores Carrasco
Vallenar, Huasco y Freirina	Andrea Urzua Trigo
	Sandra Morales Pérez
	Luis Maturana Rivera
	Karen Campillay Bravo
	Sergio Berrios Berrios
	Carolina Rojo
	Emilio Garrote
	Carmen Castillo
	Sergio Caymanque
	Marcelo Salazar
	Yonatan Salazar
	Cristian Méndez
	Anselmo Huanchicay
	Jessica Rodríguez
	Juan C. Campillay
	Ana Araya

AREA INDAP	NOMBRE EXTENSIONISTA
	Max Mancilla
	Leonardo Pons
	Jorge Pérez-Cotapos
	Aldo Morales
	Verónica Arancibia
	Johanna Pacheco
	Claudia Avalos
	Jessica Cortes
	Marcela Meneses
	Andres Araya
	Cristian Gonzalez
	Eliseo Vivanco
ZONA 2	Esteba Pérez Trujillo
La Serena, Coquimbo, Vicuña	Álvaro Jiménez Valenzuela
y Paihuano	Esteban Gajardo
	Juan Videla
	Ivo Araya Rodriguez
	Pablo Ramirez
	Claudio Olivares
	Rodrigo Villarroel
	Mauricio Andueza
	Luz Martinez
	Francisco Rojas
	Ruben Paz
	Juan Balcazar
	Edison Ovalle
	Andres Hanckes
	Raul Gomez
	Ana Rosa Silva Gil
	Gonzalo Rojas Fernandez
	Cristobal Julia De La Vega
	Francisca Magalhaes
	Gabriela Muñoz
ZONA 3	Christopher Rodriguez Huerta
Illapel y Los Vilos	Francisco Figueroa Fernández
	Leandro López Azocar
	Cristian Toro Silva

AREA INDAP	NOMBRE EXTENSIONISTA
	Eleazar Olivares
	Romina Briceño Valdivia
	Luisa Arredondo Rubilar
	Jose Manuel Muñoz Catalán
	Oscar Sánchez Jiménez
	Luis Celedón Escobar
	Ricardo Cortes Núñez
	Paula Olguin Varas
	Cristian Ponce Layana
	Nancy Manquez Astudillo
	Jorge Olivares
	Carlos Pizarro Astudillo
	Diego Gatica Herrmann
	Manuel Castillo
	Natalia Aranibar Carmona

Fuente: Elaboración propia en base a datos de las Agencias de Área.

Habiendo identificado este universo de participantes en una primera etapa, comenzó la segunda etapa, donde se estableció contacto con cada uno de ellos, enviando la carta informativa e invitación al curso. Posterior a ello, se procedió a confirmar la asistencia de los participantes a través de la firma de la carta de compromiso. A continuación, se presenta una tabla con la descripción de estas etapas.

Tabla III-38 Etapas de la Convocatoria

ETAPAS	RESULTADO
Etapa I: Identificación universo de potenciales postulantes	
Identificación del universo mínimo de potenciales postulantes (Universo)	Listado de 68 personas.
Etapa II: Invitación a potenciales postulantes y confirmación de interés	
Primera Convocatoria: Envío de carta informativa del Curso e invitación	Cartas de compromiso
Segunda Convocatoria: Firma de carta de compromiso	
Etapa III: Confirmación de Asistencia y Recordatorio	
Llamado telefónico para confirmar asistencia a quienes no pudieran confirmar previamente Llamado telefónico para recordar asistencia de los ya confirmados	Listado de individuos totales confirmados

El listado de individuos confirmados para la realización del Curso fue el siguiente:

Tabla III-39 Participantes del Curso de Extensionistas

AREA INDAP	NOMBRE EXTENSIONISTA
ZONA 1 Vallenar, Huasco y Freirina	Sandra Morales Pérez
	Carolina Rojo
	Carmen Castillo
	Marcelo Salazar
	Cristian Méndez
	Anselmo Huanchicay
	Jessica Rodríguez
	Juan C. Campillay
	Ana Araya
	Leonardo Pons
	Aldo Morales
	Johanna Pacheco
	Claudia Avalos
	Jessica Cortes
	Marcela Meneses
	Andres Araya
	Cristian Gonzalez
	Eliseo Vivanco (Invitado)
ZONA 2 La Serena, Coquimbo, Vicuña y Paihuano	Esteban Pérez Trujillo
	Álvaro Jiménez Valenzuela
	Juan Videla
	Pablo Ramirez
	Claudio Olivares
	Rodrigo Villarroel
	Mauricio Andueza
	Luz Martinez
	Francisco Rojas
	Ruben Paz
	Juan Balcazar
	Edison Ovalle
	Raul Gomez
	Ana Rosa Silva Gil
	Francisca Magalhaes
	Gabriela Muñoz
	Gonzalo Rojas Fernandez

AREA INDAP	NOMBRE EXTENSIONISTA
ZONA 3	Christopher Rodriguez Huerta
Illapel y Los Vilos	Francisco Figueroa Fernández
	Leandro López Azocar
	Cristian Toro Silva
	Eleazar Olivares
	Romina Briceño Valdivia
	Luisa Arredondo Rubilar
	Oscar Sánchez Jiménez
	Luis Celedón Escobar
	Ricardo Cortes Núñez
	Cristian Ponce Layana
	Carlos Pizarro Astudillo
	Jorge Olivares
	Manuel Castillo

5.2.3 Ejecución del Curso: Resultados

A la fecha se han ejecutado los 4 módulos del Curso, dándose este por terminado. A continuación, se presentan los principales resultados obtenidos.

a. Registro de asistencia

El recuento de la asistencia por módulo y por género se presenta en la siguiente tabla.

Tabla III-40 Registro de asistencia al curso.

Módulo	N° de asistentes hombres	N° de asistentes mujeres	Total
M1 Sesión 1	31	13	44
M1 Sesión 2	30	12	42
M1 Sesión 3	30	8	38
M1 Sesión 4	30	11	41
M2 Sesión 1	26	15	41
M2 Sesión 2	28	14	42
M2 Sesión 3	29	12	41
M2 Sesión 4	27	13	40
M2 Sesión 5	25	8	33
M3 Sesión 1	27	13	40
M3 Sesión 2	23	11	34
M3 Sesión 3	23	10	33

Módulo	Nº de asistentes hombres	Nº de asistentes mujeres	Total
M3 Sesión 4	21	8	29
M3 Sesión 5	23	10	33
M4 Sesión 1	23	7	30
M4 Sesión 2	20	6	26
M4 Sesión 3	22	8	30
M4 Sesión 4	20	7	27

Fuente: Elaboración propia.

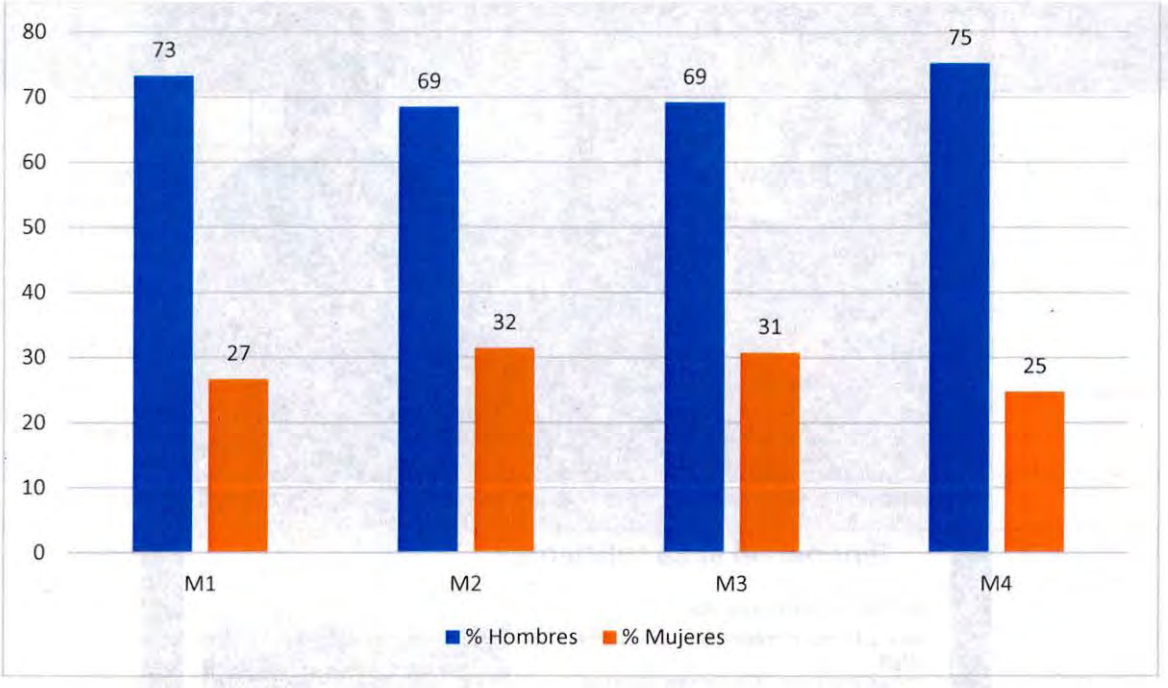
Para realizar un análisis de la asistencia con enfoque de género, en primer lugar, se debe tener presente que existe una diferencia de base entre hombres y mujeres desde la convocatoria del curso, puesto que estas últimas representan sólo un 30% del listado de convocados. Esto responde a una mayor presencia masculina en los diversos cargos que ejercen los agentes de extensión de INDAP. Al momento de considerar los asistentes propuestos para el curso, los jefes de área sugirieron a todo el personal posible sin excepción por género.

Al calcular el promedio de asistentes hombres y mujeres por módulo, se obtienen los resultados que indica la siguiente tabla y gráfico.

Tabla III-41 Promedio de asistentes a cada módulo, desagregado por sexo

Módulo	Promedio de asistentes hombres	Promedio de asistentes mujeres
M1	30,25	11
M2	27	12,4
M3	23,4	10,4
M4	21,3	7

Gráfico III-12 Porcentaje de asistencia de hombres y mujeres.



Como se observa en la figura, el promedio de participación de mujeres por módulo rodea en las cuatro semanas el 28%, mientras el promedio de hombres es ampliamente superior con alrededor de un 72%. Esto indica que se mantiene casi exactamente la misma proporción observada en la convocatoria.

El registro completo de asistencia, donde se puede observar la participación por cada extensionista y jornada, se presenta en el ANEXO 5 - CURSO EXTENSIONISTAS, Carpeta 2 Ejecución.

b. Ejecución de las sesiones

La ejecución de las sesiones se llevó a cabo de manera exitosa, entre las 9 y 10 horas de los días definidos para cada clase. Cabe mencionar que sólo la primera semana del curso hubo un período de ajuste, donde se excedió levemente los tiempos establecidos.

Cada sesión fue grabada online, y su registro se encuentra disponible en el siguiente link de descarga: https://drive.google.com/drive/folders/0BwFaLwwSmUFKfjlud0FBVmtSRFNXQmVjN2tlNk1UMkQtMjZuUjY4M2FLSzc0QTEtdFJLTkk
De manera adicional, los videos han sido subidos al Classroom utilizando el siguiente link de YouTube: https://www.youtube.com/channel/UCkDKn9KQ_mUQNwwLp2U30Lg

A continuación, se presentan algunas imágenes de las sesiones desarrolladas:

Imagen III-4 Desarrollo de Sesión 2, Módulo 1.

Como medios adicionales de verificación, se adjunta en el Anexo digital ya enunciado, el registro del chat de cada sesión, donde es posible visualizar las preguntas que se realizaron en el marco de cada clase.

Por último, se anexan también las presentaciones de cada relator en formato PDF (mismo anexo).

c. Desarrollo de los trabajos prácticos

En el cuadro a continuación se indica la batería de ejercicios prácticos asignada a los participantes.

Tabla III-42 Ejercicios prácticos desarrollados

Clase	Ejercicio	Docente a cargo	Total de extensionistas que realizaron el ejercicio
M1 Sesión 1	Reflexión agricultura y cambio climático	Marco Garrido	38
M1 Sesiones 2 y 3*	Determinación demanda hídrica de cultivos	Leoncio Martínez	6
M1 Sesión 4	Protección de derechos de aprovechamiento de aguas	Camila Cancino	37
M2 Sesión 1	Manejo agronómico de cultivos	Oscar Seguel	30
M2 Sesiones 2 y 3	Especies de bajo requerimiento hídrico y optimización de superficie	Marco Garrido	2
M2 Sesión 4	Diseño de parcela con aplicación de conceptos de agricultura sintrópica	Francisco Fuenzalida	4
M2 Sesión 5	Calidad de Aguas y Fertiirrigación	Yohann Videla	1
M3 Sesión 1	Optimización riego gravitacional	Leoncio Martínez	1
M3 Sesión 2	Optimización riego tecnificado	Leoncio Martínez	4
M3 Sesión 3	ERNC	José Alarcón	0
M3 Sesión 4	Mantención y operación de sistemas de riego	Leoncio Martínez	2
M3 Sesión 5	Postulación a Ley de Riego	Karina Rojas	14
M4 Sesión 1	Sistemas de conducción, regulación y control del recurso hídrico	Alejandro Lagos	15
M4 Sesión 2	Distribución y planificación de temporada de riego	Felipe Suckel	2

*Por la complejidad de este ejercicio, su ejecución valía x2.

Cada ejercicio asignado se presenta en el ANEXO 5 - CURSOS EXTENSIONISTAS, Carpeta Ejecución/Ejercicios prácticos/Ejercicios asignados.

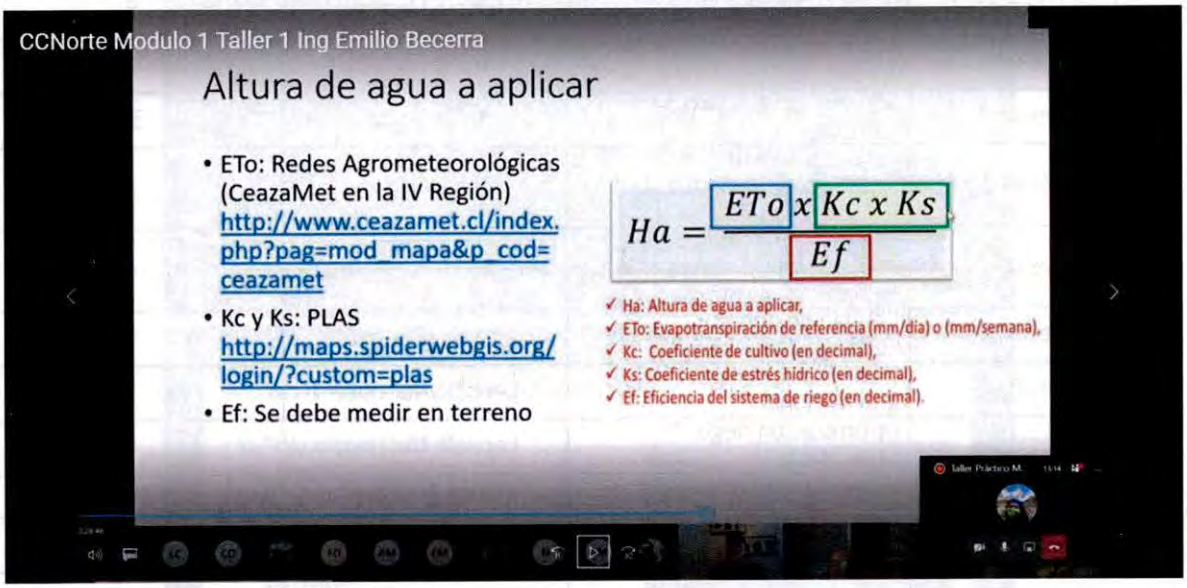
Si bien desde el comienzo se estableció que se exigiría un total de 2 ejercicios a desarrollar por módulo, en el marco de la segunda semana del curso, los participantes manifestaron la necesidad de realizar una baja en la carga académica, debido a la alta carga laboral que estaban teniendo en sus respectivas funciones. En virtud de aquello, se decidió solicitar sólo 1 ejercicio práctico por módulo (total de 4 tareas en el curso completo).

Los trabajos entregados por cada extensionista se adjuntan en el mismo Anexo recién enunciado, Carpeta "Ejercicios entregados", donde también se anexa una planilla Excel con la síntesis del desempeño de cada uno.

Cabe mencionar que, en el marco del Ejercicio de "Determinación de demanda hídrica de cultivos" (Módulo 1, sesiones 2-3), se desarrolló -a modo de apoyo- un taller explicativo online de carácter

optativo, donde se resolvió la tarea paso a paso. A continuación, se presenta una imagen del taller realizado, cuyo video se encuentra disponible para descarga en el mismo link que se indicó previamente para descargar todas las sesiones.

Imagen III-5 Taller práctico online.



La asistencia registrada en este taller fue de 20 extensionistas, 15 hombres y 5 mujeres.

d. Seguimiento

Se asignaron 5 tutores virtuales del equipo técnico para que monitorearan a los participantes de cada Zona de intervención del Programa. En este contexto, se crearon 5 grupos de Whatsapp para la comunicación directa entre tutores y alumnos. En ellos, se resolvieron dudas en torno a los contenidos tratados o al funcionamiento de las plataformas virtuales en uso; se enviaron recordatorios antes del comienzo de cada módulo, y de la finalización del plazo de entrega de los ejercicios prácticos.

A continuación, se presenta una tabla con la información de cada grupo creado, una visualización de la aplicación, y se incluye el registro de todos los chats en el ANEXO DIGITAL 3 - CURSO DE EXTENSIONISTAS, Carpeta ejecución/Registro chat grupos de seguimiento.

Tabla III-43 Grupos de seguimiento

Grupo	Nº de integrantes	Tutor a cargo
Atacama 1	6	Vania Torres
Atacama 2	8	Betzabe Muñoz
Coquimbo 1	9	Palomita Ruiz
Coquimbo 2	9	Lilian Ruiz
Coquimbo 3	8	Nicolas Muñoz
Total	40	

e. Certificación

En total se capacitaron 44 extensionistas, cuyos certificados fueron entregados en las respectivas agencias de área INDAP. Estos se encuentran disponibles en el ANEXO 5 - CURSO DE EXTENSIONISTAS, carpeta de ejecución.

Cabe destacar que, en consecuencia, con los resultados obtenidos en asistencia y convocatoria, el porcentaje de certificación para mujeres es de un 32% respecto al total, mientras que los hombres abarcan el 68%.

5.3 Evaluación

Para dar curso a la evaluación del Curso se considera el análisis de los siguientes aspectos:

5.3.1 Fortalezas y Debilidades de la metodología aplicada

Una de las principales fortalezas de la metodología utilizada, fue la posibilidad de efectuar el Curso de Capacitación a pesar de la situación sanitaria altamente restrictiva en que se encontraba el país en los meses de ejecución del Programa. Junto con ello, el realizar la actividad vía *streaming*, con los relatores a disposición, permitió imitar el escenario presencial, generando un espacio de interacción donde los/as asistentes pudieron efectuar consultas inmediatas sobre los contenidos.

Junto con lo anterior, cabe destacar la manera en que se entregaron los contenidos contemplados, lo cual se caracterizó por el uso de material audiovisual pedagógico, dinámico y de buena calidad. Esta innovadora manera de entregar los contenidos además permite que estos queden a disposición para ser revisados cada vez que los usuarios/as lo requieran.

En cuanto a las debilidades, la primera de ellas dice relación con la carga de trabajo que significó el curso para los participantes, fundamentalmente en lo que refiere a los ejercicios prácticos asignados. Ello debido a la carga laboral con la que también se encontraban, lo que dificultó la ejecución de los trabajos prácticos a medida que el curso iba avanzando en el tiempo.

Otra debilidad propia de la metodología tiene relación con que se restringe la interacción a nivel grupal, lo cual reduce las posibilidades de generar una mayor discusión y reflexión en torno a los contenidos expuestos. No obstante, de igual manera, se generó un espacio importante de intercambio de opiniones.

5.3.2 Pertinencia de la intervención y Temas Emergentes

En la ejecución del Curso se corroboró la pertinencia de los contenidos, lo cual se hizo de manifiesto a través de las intervenciones y consultas generadas por los asistentes.

Respecto de los temas emergentes, la sesión que revistió mayor interés y comentarios fue la de Agricultura sintrópica, donde varios asistentes se manifestaron en torno a lo innovador de este enfoque, y a la ruptura de paradigmas que su aplicación conlleva. Junto con ello, destacaron la necesidad de incursionar en las técnicas asociadas a la agricultura renegerativa, especialmente en el contexto de cambio climático actual.

5.3.3 Satisfacción usuaria

Los/as extensionistas contestaron el cuestionario de autoaplicación diseñado por la CNR para medir satisfacción usuaria al término de actividades participativas, donde se miden las siguientes variables: Convocatoria, envío de información sobre el objetivo de la actividad; plataforma y horario donde se realizó el evento; claridad y comprensibilidad de la información entregada; medios audiovisuales de apoyo; aclaración de dudas que se presentaron; y duración de la actividad.

El cuestionario fue aplicado a los/as participantes vía remota a través de Google Forms, luego de cada módulo. Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

Tabla III-44 Síntesis evaluaciones obtenidas por módulo.

PREGUNTAS	MÓDULO 1	MÓDULO 2	MÓDULO 3	MÓDULO 4	PROMEDIO
La convocatoria de la actividad fue adecuada	6,6	6,7	6,7	6,6	6,7
Recibí previamente información del objetivo de la actividad	6,6	6,7	6,7	6,6	6,6
La plataforma virtual en que se llevó a cabo el curso fue adecuada	6,4	6,6	6,6	6,4	6,5
El horario en que se realizó la actividad fue adecuado	5,9	6,0	6,0	5,9	6,0
La información entregada en la actividad fue clara y comprensible	6,2	6,4	6,4	6,2	6,3
Los medios audiovisuales de apoyo mejoraron la presentación de contenidos	6,3	6,6	6,6	6,3	6,5
Fueron aclaradas las dudas que se presentaron en el público	6,4	6,7	6,7	6,4	6,6

PREGUNTAS	MÓDULO 1	MÓDULO 2	MÓDULO 3	MÓDULO 4	PROMEDIO
La duración de la actividad fue adecuada	6,4	6,4	6,4	6,4	6,4
Los expositores fueron claros y pedagógicos	6,4	6,6	6,6	6,4	6,5
PROMEDIOS	6,4	6,5	6,5	6,4	6,4

Como se puede observar, la evaluación es satisfactoria. La nota más baja obtenida en promedio (6.0), es la correspondiente al horario del curso, que fue acordado con INDAP previo al inicio del curso.

Las bases de datos digitales de las respuestas a cada encuesta se encuentran en en el ANEXO DIGITAL 5 - CURSOS DE EXTENSIONISTAS/Carpeta evaluación.

5.3.4 Evaluación de participantes

a. Metodología de evaluación

Se realizó prueba de diagnóstico a 28 profesionales, entre enero y marzo del 2020.

Se realizó evaluación de salida, donde participaron 21 de los 28 profesionales iniciales. Lo anterior entre septiembre y octubre del 2020.

Metodología de evaluación:

- Se analizó cada respuesta correcta de las 10 preguntas contenidas en el diagnóstico.
- Se analizó cada respuesta correcta de las 10 preguntas contenida en la evaluación final.
- Para analizar el nivel de avance de los profesionales, una vez finalizado el curso, se compararon de forma porcentual, las respuestas correctas en el diagnóstico y las respuestas correctas de la evaluación final.

b. Resultados

Diagnóstico

1. De acuerdo a las texturas de los suelos y su comportamiento frente al agua, cuál(es) de las siguientes afirmaciones es o son verdaderas: ***El porcentaje de respuestas correctas fue de un 82,1%***
2. Existen suculentas que producen frutos y tallos comestibles presentes en diversas familias vegetales, las que representan a los alimentos con menor demanda de agua en su producción. Las únicas explotadas comercialmente en Chile son. ***El porcentaje de respuestas correctas fue de un 28,6%***
3. El agua en el suelo está retenida por varias fuerzas que actúan sobre él, en base a esto, ¿cuál son éstas?: ***El porcentaje de respuestas correctas fue de un 10,7%***

4. La evapotranspiración (Eto) de una estación meteorología, indica que en el día (24 hr) se ha producido Eto = 5,6 mm/día. Esta medición correspondería a: ***El porcentaje de respuestas correctas fue de un 71,4%***
5. La eficiencia de riego en los cultivos se puede determinar por ***El porcentaje de respuestas correctas fue de un 14,3%***
6. Un sistema de riego tecnificado en frutales es alimentado por un panel solar y a su vez inyecta la energía sobrante al sistema. Su nombre es ***El porcentaje de respuestas correctas fue de un 85,7%***
7. ¿Qué se entiende por estratificación en Agricultura Sintrópica? ***El porcentaje de respuestas correctas fue de un 10,7%***
8. Una de las características principales y distintivas de la Agricultura Sintrópica es: ***El porcentaje de respuestas correctas fue de un 46,4%***
9. La presentación de un proyecto de mejoramiento en un canal puede ser presentado a la Ley de Riego por: ***El porcentaje de respuestas correctas fue de un 10,7%***
10. En un canal de riego la(s) obra(s) que permite(n) la repartición alícuota o proporcional de los derechos de aguas corresponde(n) a: ***El porcentaje de respuestas correctas fue de un 10,7%.***

Evaluación Final

1. De acuerdo a las texturas de los suelos y su comportamiento frente al agua, cuál(es) de las siguientes afirmaciones es o son verdaderas: ***El porcentaje de respuestas correctas fue de un 90,5%***
2. Existen suculentas que producen frutos y tallos comestibles presentes en diversas familias vegetales, las que representan a los alimentos con menor demanda de agua en su producción. Las únicas explotadas comercialmente en Chile son. ***El porcentaje de respuestas correctas fue de un 57,1%***
3. El agua en el suelo está retenida por varias fuerzas que actúan sobre él, en base a esto, ¿cuál son éstas?: ***El porcentaje de respuestas correctas fue de un 90,5%***
4. La evapotranspiración (Eto) de una estación meteorología, indica que en el día (24 hr) se ha producido Eto = 5,6 mm/día. Esta medición correspondería a: ***El porcentaje de respuestas correctas fue de un 85,7%***
5. La eficiencia de riego en los cultivos se puede determinar por ***El porcentaje de respuestas correctas fue de un 28,6%***
6. Un sistema de riego tecnificado en frutales es alimentado por un panel solar y a su vez inyecta la energía sobrante al sistema. Su nombre es ***El porcentaje de respuestas correctas fue de un 90,5%***
7. ¿Qué se entiende por estratificación en Agricultura Sintrópica? ***El porcentaje de respuestas correctas fue de un 71,4%***

8. Una de las características principales y distintivas de la Agricultura Sintrópica es: ***El porcentaje de respuestas correctas fue de un 71,4%***
9. La presentación de un proyecto de mejoramiento en un canal puede ser presentado a la Ley de Riego por: ***El porcentaje de respuestas correctas fue de un 52,4%***
10. En un canal de riego la(s) obra(s) que permite(n) la repartición alícuota o proporcional de los derechos de aguas corresponde(n) a: ***El porcentaje de respuestas correctas fue de un 42,9%***

Tabla III-45 Comparación respuestas correctas Diagnóstico y Evaluación del curso

	PREGUNTAS CORRECTAS										
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*8*	*9*	*10*	*RESULTADO*
% Diagnóstico	82,1	*28,6*	*10,7*	*71,4*	*14,3*	*85,7*	*10,7*	*46,4*	*10,7*	*10,7*	***37,1***
% Evaluación	*90,5*	*57,1*	*90,5*	*85,7*	*28,6*	*90,5*	*71,4*	*71,4*	*52,4*	*42,9*	***68,1***
% AVANCE											***31,0***

Si se analizan los resultados del avance de los profesionales que tomaron el curso, se puede observar un incremento de un 31% en sus aprendizajes. Es decir, antes de la capacitación, 4 de cada 10 profesionales tenían los conocimientos básicos y al finalizar eso se elevó a 7 de cada 10.

6. Cursos de capacitación para agricultores

En consideración al devenir que ha experimentado la situación sanitaria en el país, se procedió a diseñar una metodología alternativa de capacitación remota, basada en la creación de grupos de Whatsapp, donde se tuvo contacto directo con los beneficiarios, y se entregó material audiovisual en torno a las temáticas del Curso.

Se presentan a continuación el diagnóstico de la línea de base de los agricultores/as y los lineamientos generales de la planificación del curso, y los resultados obtenidos.

6.1 Línea de base agricultores

Para efectos de medir la línea de base de conocimientos de los agricultores, se les aplicó un cuestionario telefónico de 7 preguntas, donde debían contestar SI/NO. Estas preguntas fueron las siguientes:

- ¿Maneja el concepto de **evapotranspiración** para calcular el riego de sus cultivos?
- ¿Maneja el concepto de **tasa de infiltración** del suelo para calcular el riego de sus cultivos?
- ¿Sabe cuáles son las **especies con menores requerimientos hídricos** que se pueden cultivar en su zona?
- ¿Sabe qué es la **agricultura sintrópica**?
- Si usted **riega por tendido y luego decide cambiar el método a presurizado**, ¿podría aumentar la superficie cultivada?
- ¿Sabe cómo se pueden utilizar las **energías renovables no convencionales** en los sistemas de riego?
- ¿Sabe cuáles son las formas de **regularizar un derecho de aguas**?

La aplicación se realizó a una muestra de 174 agricultores, de acuerdo con lo que indica la siguiente tabla.

Tabla III-46 Aplicación cuestionario agricultores

Región	Zona	Comuna	Nº agricultores diagnosticados
Atacama	Zona 1	Vallenar	11
		Huasco	21
		Freirina	24
Coquimbo	Zona 2	La Serena	8
		Coquimbo	22
		Vicuña	8
		Paihuano	35

Región	Zona	Comuna	Nº agricultores diagnosticados
	Zona 3	Illapel	30
		Los Vilos	15

Fuente: Elaboración propia

A continuación, se presentan los resultados obtenidos por pregunta en cada comuna.

Tabla III-47 Resultados generales diagnóstico línea de base agricultores

Pregunta	SI	NO
¿Maneja el concepto de evapotranspiración para calcular el riego de sus cultivos?	10,9%	89,1%
¿Maneja el concepto de tasa de infiltración del suelo para calcular el riego de sus cultivos?	27,6%	72,4%
¿Sabe cuáles son las especies con menores requerimientos hídricos que se pueden cultivar en su zona?	45,5%	54,5%
¿Sabe qué es la agricultura sintrópica?	6,9%	93,1%
Si usted riega por tendido y luego decide cambiar el método a presurizado, ¿podría aumentar la superficie cultivada?	35,1%	64,9%
¿Sabe cómo se pueden utilizar las energías renovables no convencionales en los sistemas de riego?	15,6%	84,4%
¿Sabe cuáles son las formas de regularizar un derecho de aguas?	21,3%	78,7%

Fuente: Elaboración propia.

Respecto de los resultados generales arrojados en la encuesta base, sobresale el desconocimiento puntual en el tema de riego, sus cultivos, energías renovables y derechos de aguas, todas las respuestas arrojaron un porcentaje mayor al 50% indicando que desconocían las palabras o términos consultados, destacando de manera importante en la pregunta 4 donde se consulta por agricultura Sintrópica.

Dado que la totalidad de las preguntas están orientadas a saber si el agricultor maneja o no algún concepto o procedimiento, se procedió a contabilizar y sintetizar las respuestas SI/NO por comunas, obteniendo un porcentaje respecto al total de agricultores encuestados en ella (Tabla III-48).

Tabla III-48 Total respuestas SI/NO cuestionarios agricultores.

Región	Zona	Comuna	% Respuestas SI	% Prom. Respuestas SI por Zona	% Respuestas NO	% Prom. Respuestas NO por Zona	Total respuestas
Atacama	Zona 1	Vallenar	19	17	81	83	77
		Huasco	16		84		147
		Freirina	15		85		168
Coquimbo	Zona 2	La Serena	27	25	73	75	56
		Coquimbo	36		64		154
		Vicuña	12		88		50
		Paihuano	24		76		250

Región	Zona	Comuna	% Respuestas SI	% Prom. Respuestas SI por Zona	% Respuestas NO	% Prom. Respuestas NO por Zona	Total respuestas
	Zona 3	Illapel	29	25	71	75	210
		Los Vilos	20		80		105

Fuente: elaboración propia.

Como se puede apreciar en la tabla, en las tres zonas los agricultores aseguran no conocer al menos el 75% de conocimientos consultados, siendo la situación más preocupante La Zona 1 de la región de Atacama con un 83% de respuestas negativas.

Cabe destacar la comuna de Vicuña en la Zona 2, donde 88% también fue negativo.

Esta síntesis permite visualizar la necesidad de capacitar a los agricultores con igual profundidad en todas las temáticas a ser tratadas en los cursos venideros, incluyendo material y dinámicas que aseguren el aprendizaje.

En el ANEXO 6 se presenta la tabulación de los cuestionarios realizados.

6.2 Diseño de programa y apoyos pedagógicos

6.2.1 Enfoque General

El Curso se enfocó en los 250 regantes beneficiarios del programa, donde el objetivo fue **generar capacidades y conocimientos en tecnologías de riego eficientes para enfrentar periodos de sequía frente al cambio climático** en las zonas vulnerables de las regiones de Atacama y Coquimbo.

Para lograr lo anterior, se entregaron a estos actores **conocimientos básicos** sobre temas legales, organizacionales y sistemas de riego/eficiencia hídrica. Las temáticas específicas abordadas fueron:

- Infraestructura predial y extrapredial
- Manejo hídrico de los cultivos
- Uso de Energías Renovables No Convencionales
- Adaptabilidad al Cambio Climático
- Inscripción y saneamiento de DAA

La modalidad fue de **trabajo remoto**, a través de **cápsulas audiovisuales** que se enviaron **a grupos de agricultores creados por zona,** a través de la **red social Whatsapp**. Junto con el envío de este material, cada grupo contó con un tutor que guió la entrega de las cápsulas, y estuvo a disposición de los/as regantes para hacer seguimiento y responder consultas sobre los contenidos entregados. El objetivo fue que el espacio de los grupos se transformara en una plataforma donde existiera diálogo y retroalimentación entre los beneficiarios/as y el tutor, durante un período de tiempo permanente, y donde existiera la posibilidad de solicitar asesoría legal/organizacional en caso de que algún

agricultor lo requiriera de manera individual. Así, se deseó generar una instancia de trabajo alternativa que permitiera el contacto que actualmente no es posible tener con los/as usuarios/as de manera presencial.

Ahora bien, las cápsulas audiovisuales fueron breves (entre 4 y 5 minutos de duración), y contenían la exposición de imágenes, infografías y videos sobre los contenidos del Curso, la cual fue acompañada de una narración en *off* de un locutor, y música de fondo para dinamizar el producto.

De forma paralela a la emisión de las capsulas, se realiza un seguimiento del aprendizaje de cada agricultor/a de manera personalizada, brindando asesoría técnica remota (vía telefónica o videollamada) con frecuencia mensual.

De manera complementaria, se llevará a cabo una visita individual por agricultor/a, donde se realizará asesoría técnica a cada regante en virtud de los contenidos entregados en el curso. Cada visita tendrá una duración de 1 hora, por lo que se ejecutarán 250 horas totales de asesoría en el marco de este producto.

Se solicitará una asistencia del 50% (visualización de 50% de las cápsulas).

A continuación, se presenta una tabla que resume los principales aspectos considerados en el diseño del Curso.

Tabla III-49 Curso de Capacitación Legal - organizacional - gestión.

Modalidad	Remota, a través de cápsulas audiovisuales.
Módulos del Curso	- Módulo 1 Legal organizacional - Módulo 2 Introducción al riego y manejo hídrico de cultivo - Módulo 3 Sistemas de riego intraprediales - Módulo 4 Alternativas agroecológicas de Adaptabilidad al Cambio Climático - Módulo 5 Energías Renovables No Convencionales - Módulo 6 Sistemas de riego extrapredial
Duración del Curso	40 días hábiles
Material de Apoyo	Manual de Adaptación al Cambio Climático, Cartillas divulgativas y plan de mejora adaptado a modalidad remota.
Citación y logística	Difusión vía telefónica, avisos radiales, y visita individual por agricultor
Seguimiento	Tutoría permanente vía telefónica y por medio de los grupos de WhatsApp, con los regantes por zona.
Evaluación	Aplicación de encuesta de satisfacción y prueba de evaluación al final del Curso
Certificación	Los cursos contarán con la certificación de la CNR por participación, cuando los/as regantes cumplan con un 50% de visualización de cápsulas

6.2.2 Módulos Temáticos y Contenidos

En base a los contenidos exigidos por las bases técnicas, se consideró la disposición de 40 cápsulas de video, de acuerdo con lo que se indica en la siguiente tabla. Cabe mencionar que estas cápsulas consideraron la emisión del material U. de C. - CNR elaborado en el marco del Programa Nacional de Capacitación a OUA y la creación de 34 videos adicionales a desarrollar por la consultora.

Tabla III-50 Módulos y Aspectos a tratar.

MÓDULO LEGAL ORGANIZACIONAL

TEMA	ASPECTOS A TRATAR	OBJETIVO	MATERIAL AUDIOVISUAL y CREADOR DE CONTENIDO
I. Conceptos básicos en el Código de Aguas para la gestión de los recursos hídricos	Derechos de Aprovechamiento de Aguas y OUA en el Código de Aguas	Introducir a los/as regantes en temáticas básicas sobre la gestión y administración de los recursos hídricos, de acuerdo a la ley.	Video Legal CNR Parte I
	Juntas de Comuneros		Video Legal CNR Parte II
	El Directorio		Video Legal CNR Parte III
II. Operación de las Organizaciones de Usuarios de Agua	Funcionamiento de las Organizaciones de Usuarios de Agua	Dar a conocer a los/as usuarios/as ciertos conceptos básicos sobre cómo deben operar las OUA, y así generar conciencia sobre el rol que les compete dentro de ellas.	Video organizacional CNR
	Derechos y deberes de los comuneros		Cápsula de video, Lilian Ruiz 4'
	Desafíos que deben enfrentar las OUA en su gestión		Video motivacional CNR
III. Derechos de Aprovechamiento de Aguas	Saneamiento de Derechos de Aprovechamiento de Aguas	Dar a conocer a los/as regantes los procedimientos de regularización, a fin de que puedan identificar qué tipo de tramitación podrían requerir en caso de que se encuentren en situación irregular.	Cápsula de video, Camila Cancino 4'
	Herramientas dentro de una OUA para proteger los DAA: Resolución de conflictos, Árbitro arbitrador.	Dar a conocer a los/as regantes una herramienta práctica para la resolución interna de conflictos dentro de la OUA.	Cápsula de video, Camila Cancino 4'
	Herramientas judiciales para proteger los DAA: Amparo de Aguas.	Dar a conocer a los/as regantes una de las herramientas judiciales más útiles y eficaces para poder resolver situaciones de afectación a sus DAA.	Cápsula de video, Camila Cancino 4'

TEMA	ASPECTOS A TRATAR	OBJETIVO	MATERIAL AUDIOVISUAL y CREADOR DE CONTENIDO
	Herramientas administrativas para proteger los DAA: Procedimiento de fiscalización DGA	Dar a conocer a los/as regantes el rol fiscalizador que posee la DGA, y cómo pueden recurrir al procedimiento.	Cápsula de video, Camila Cancino 4'
IV. Aspectos operativos del ejercicio de los DAA	Servidumbres (marco normativo que las respalda y regula)	Generar conciencia sobre la formalidad y legalidad de las servidumbres, dado que un conflicto común dentro de las OUA es el "borrado" de acequias	Cápsula de video, Camila Cancino 4'
	Cambio de punto de captación (cuándo procede y cómo se efectúa)	Entregar conocimientos sobre cómo opera el procedimiento de traslado y cambio de punto de captación de derechos, así como su formalidad, considerando que, ante la escasez del recurso, los usuarios tienden a buscar lugares alternativos para ejercer sus DAA	Cápsula de video, Camila Cancino 4'
	El rol del Celador	Generar conciencia sobre la importancia de contar con un celador en la OUA y cuál es su rol	Cápsula de video, Camila Cancino 4'
V. Reforma Código de Aguas	Modificaciones al Código de Aguas en los últimos años	Generar conciencia sobre las modificaciones vigentes en el cuerpo legal	Cápsula de video MOP 3'

Fuente: Elaboración propia.

MÓDULO INTRODUCCIÓN AL RIEGO Y MANEJO HIDRICO DE CULTIVOS

TEMA	ASPECTOS A TRATAR	OBJETIVO	MATERIAL AUDIOVISUAL y CREADOR DE CONTENIDO
Módulo Introducción al riego	Descripción de tipos de suelo	Introducir a los/las regantes en conceptos básicos del riego: relación suelo, planta y agua	Cápsula 1 Rodrigo Troncoso, 3´32"
	Concepto de Evapotranspiración		Cápsula 2 Rodrigo Troncoso, 2´52"
	Demanda hídrica de los cultivos		Cápsula 3 Rodrigo Troncoso, 5´22"
Módulo Sistemas de riego, eficiencia y mantención de equipos	Sistemas de riego	Dar a conocer a los/las regantes los tipos de sistemas de riego existentes, su eficiencia y los factores que inciden en su elección.	Cápsula 4 Alejandro Lagos 2´58"
	Eficiencia de los distintos sistemas de riego		Cápsula 5 Alejandro Lagos, 3´01"
	Elementos que inciden en los sistemas de riego		Cápsula 6 Alejandro Lagos, 6´00"
	Equipamiento y materiales asociados al riego tecnificado	Dar a conocer a los/las regantes, el equipamiento y los materiales que se ocupan en los sistemas de riego tecnificado.	Cápsula 13 Nicolás Muñoz, 3´15""
	Operación sistemas de riego tecnificado	Dar a conocer a los/las regantes la operación y mantención que se deben realizar para el correcto funcionamiento de los sistemas de riego tecnificado.	Cápsula 14 Nicolás Muñoz, 2´59"
	Mantención de los sistemas		Cápsula 15 Nicolás Muñoz, 4´14"
	Calidad de Aguas	Introducir a los/las regantes en el concepto de calidad de las aguas y los factores contaminantes.	Cápsula 16 Yohann Videla, 5´46"
			Cápsula 17 Video CNR, 8´33"
			Cápsula 18 Video INIA, 7´24"
	Fertiirrigación	Dar a conocer a los/la práctica de aplicar fertilizantes por vía del agua para riego	Cápsula 19 Yohann Videla, 6´13"

MÓDULO ENERGÍAS RENOVABLES NO CONVENCIONALES

TEMA	ASPECTOS A TRATAR	OBJETIVO	MATERIAL AUDIOVISUAL y CREADOR DE CONTENIDO
Eficiencia energética y ERNC	Costos energéticos de los sistemas de riego tecnificados	Introducir a los/las regantes en el concepto de costo energético y eficiencia energética.	Cápsula 7 Emilio Becerra, 2´45"
	Eficiencia Energética en una Instalación de Riego		Cápsula 8 Emilio Becerra, 3´50"
	Energías Renovables No Convencionales (ERNC)	Dara a conocer a los/las regantes los distintos tipos de ERNC	Cápsula 9 Emilio Becerra, 7´03"
	Sistemas Fotovoltaicos	Introducir a los/as regantes en los sistemas fotovoltaicos y los tipos de proyectos de riego asociados a este tipo de sistemas.	Cápsula 10 Emilio Becerra, 3´48"
	Sistemas fotovoltaicos asociados a sistemas de riego		Cápsula 11 Emilio Becerra 2´43"
			Cápsula 12 Emilio Becerra, 5´22"

MÓDULO ALTERNATIVAS AGROECOLÓGICAS DE ADAPTABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO.

TEMA	ASPECTOS A TRATAR	OBJETIVO	MATERIAL AUDIOVISUAL y CREADOR DE CONTENIDO
Manejo agronómico adaptativo	Agricultura regenerativa y sintrópica	Introducir a los/as regantes en las temáticas de la agricultura regenerativa	Francisco Fuenzalida
		Agricultura sintrópica	Francisco Fuenzalida
		Paisajes de retención de agua	Francisco Fuenzalida

MÓDULO SISTEMAS DE RIEGO EXTRAPREDIAL.

TEMA	ASPECTOS A TRATAR	OBJETVO	MATERIAL AUDIOVISUAL y CREADOR DE CONTENIDO
Obras hidráulicas	Obras extraprediales	Dar a conocer los tipos de obras extraprediales	Video Técnico CNR 12'
Modelos de gestión automatizados (Telemetría y Modelación).	Telemetría de canales y automatización de compuerta. Experiencia Empresa RiegoSalz	Presentar a los agricultores y agricultoras soluciones tecnológicas para la telemetría de canales y automatización de compuertas.	1 Cápsula de video, RiegoSalz 5´
	Telemetría de canales y automatización de compuerta. Experiencia Empresa Rubicon	Presentar a los agricultores y agricultoras soluciones tecnológicas para la telemetría de canales y automatización de compuertas.	3 Cápsulas de video, Rubicon 5´
	Telemetría de canales y automatización de compuerta. Experiencia Empresa CaptaHidro	Presentar a los agricultores y agricultoras soluciones tecnológicas para la telemetría de canales y automatización de compuertas.	2 Cápsulas de video, CaptaHidro 5´
Presentación de proyectos a la Ley de Riego	Instrumentos de fomento	Dar a conocer e introducir a los/as regantes en la Ley de Riego y los distintos sistemas de concursos, indicando los requerimientos, beneficiaros, calendario, etapas y plazos.	Cápsula de video, Emilio Becerra 5´

6.2.3 Relatores

Para efectos de las cápsulas elaboradas por la consultora, el material ha sido creado por los relatores que aquí se indican:

- Camila Cancino, abogada con experiencia en catastro y saneamiento de derechos de aprovechamiento de aguas.
- Lilian Ruiz, socióloga con experiencia en el desarrollo de estudios y programas de fortalecimiento de organizaciones de usuarios de agua.
- Rodrigo Troncoso, Ingeniero Civil Agrícola, con experiencia en el diseño de obras de riego, postulación a instrumentos de fomento.
- Alejandro Lagos, Ingeniero Civil Agrícola, con experiencia en el diseño de obras de riego, postulación a instrumentos de fomento, y en la ejecución de estudios y programas de fortalecimiento de organizaciones de usuarios de agua.
- Emilio Becerra, Ingeniero Civil Agrícola, con experiencia en el diseño y construcción de obras de riego, postulación a instrumentos de fomento, y en la ejecución de estudios y programas de fortalecimiento de organizaciones de usuarios de agua.
- Yohann Videla, geógrafo con experiencia en el diagnóstico y capacitación de calidad de aguas en organizaciones de usuarios de agua.
- Francisco Fuenzalida, Antropólogo Social (U. de Chile), profesional con experiencia en capacitación y aplicación de la agricultura sintrópica para la recuperación de ecosistemas[2].

6.2.4 Material de Apoyo

Como material de consulta, refuerzo y apoyo a las cápsulas de capacitación, se hizo entrega a cada agricultor de un Manual de Adaptación al Cambio Climático, 5 cartillas divulgativas y un plan de mejora adaptado a la modalidad remota.

La distribución de estos materiales se realizó de manera personalizada a cada regante en una visita previa al inicio del curso.

Conforme los territorios y la cantidad de regantes, las visitas se realizaron abarcando las siguientes comunas en las fechas que indica la tabla a continuación.

Tabla III-51 Periodos de visitas técnicas por grupo.

Grupo	Visitas técnicas
Zona 3 Illapel y Los Vilos	19 - 23 de octubre
Zona 2 La Serena, Coquimbo y Vicuña	26 - 30 de octubre
Zonas 2 Paihuano	2 - 6 de noviembre
Zona 1	9 - 13 de noviembre

Fuente: Elaboración propia

[2] Participó como expositor en el Plan de Capacitación ejecutado en el marco del Programa "Transferencia para mejorar uso del recurso hídrico en Lampa, Til Til y Curacaví" (CNR-AquaSys Ltda., 2017). Posterior a la transferencia efectuada, 3 agricultores del territorio de Lampa-Til Til iniciaron proyectos de restauración agroecológica y agricultura sintrópica en sus predios.

Las actas de estas visitas y entrega de material se encuentran en el ANEXO 2 - Curso Agricultores/Carpeta Planificación.

6.3 Planificación del Curso

6.3.1 Difusión y convocatoria

La convocatoria de este curso consideró las siguientes actividades de difusión:

- Llamado telefónico a todos los agricultores beneficiarios del programa.
- Visita técnica en terreno donde se explicó la metodología del curso, se capacitó en la utilización de la aplicación whatsapp y se hizo entrega del material de apoyo.
- Difusión radial.

En consecuencia, se consideró la creación de 5 grupos en la red social WhatsApp, los cuales se indican en la siguiente tabla.

Tabla III-52 Universo de regantes incorporados al Curso por OUA

Zona	Comuna / sector	Nombre grupo de WhatsApp	Nº Integrantes
Zona 1	Huasco - Canto del Agua	Canto del agua	27
Zona 1	Vallenar, Huasco y Freirina	Vallenar, Huasco y Freirina	20
Zona 2	Paihuano	Cambio Climático CNR Pai	34
Zona 3	Illapel y Los Vilos	Cambio Climático CNR	24

6.3.2 Definición cronograma de capacitación

A continuación, se presenta el Cronograma en ejecución:

Tablas III-53 Cronograma de ejecución del Curso

	Octubre				Noviembre				Diciembre				Enero				Febrero				Marzo
Actividad	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1
Planificación del Curso																					
Envío de cápsulas y seguimiento																					
Certificación																					
Entrega certificados																					

6.4 Ejecución del Curso: Resultados obtenidos

El curso finalizó exitosamente para los 5 grupos de agricultores por zona. Capacitando un total de 126 agricultores que aprobaron el curso, cumpliendo con la visualización de al menos el 50% del material audiovisual.

Para quienes acusaron dificultades con esta nueva metodología, se les asesoró telefónicamente y se les propuso la visualización del material audiovisual en una visita presencial e individual, donde uno de los profesionales del equipo les mostró el contenido del curso. No obstante, dada la condición sanitaria causada por el virus COVID-19, algunos agricultores desistieron de reunirse con personas ajenas a su familia. Incluso en sectores como Los Vilos, se realizaron cortes de calles para impedir el acceso de personas ajenas a la comuna, con el fin de resguardarse de posibles contagios.

En relación con la asesoría presencial requerida, en el contexto ya mencionado, se logró en una primera visita abarcar al 75% de los beneficiarios, donde se les pudo hacer entrega del material de apoyo del curso (manual de cambio climático y cartillas divulgativas) y realizar una asesoría general sobre lo que manifestara el agricultor y la agricultora.

Posteriormente, se realizaron al menos dos llamadas para continuar el asesoramiento técnico y/o legal, e invitar a los agricultores a los respectivos días de campo o talleres técnicos que se realizaron en su sector.

La segunda visita presencial tuvo lugar en semanas donde se realizaron las festividades de fin de año, temporadas de cosecha y trabajo en turismo, esto sumado a la "segunda ola" de contagios por el virus ya mencionado, dificultó la interacción directa con los agricultores (la mayoría de ellos pertenece a grupos de riesgo), por lo que el alcance de esta segunda visita fue al 55% de los beneficiaros del programa. Cabe destacar también que, de manera remota se asesoró a 4 agricultores sobre problemáticas legales específicas en las cuales solicitaron apoyo.

Todo el registro de asistencia, visitas y llamadas se encuentra en ANEXO DIGITAL 6 - CURSO AGRICULTORES, Carpeta ejecución.

6.4.1 Apertura

Como se señaló anteriormente, las visitas técnicas y el comienzo del curso tuvieron distintas fechas de inicio para cada territorio. No obstante, para todos se aplicó la misma metodología y las actividades tiene un desface de una semana por grupo de WhatsApp.

Tabla III-54 Inicio del curso por grupos

Grupo	Inicio del curso
Zona 3 Illapel y Los Vilos	26 de octubre
Zona 2 La Serena, Coquimbo y Vicuña	2 de noviembre
Zonas 2 Paihuano	9 de noviembre
Zona 1 Vallenar, Huasco y Freirina	16 de noviembre
Zona 1 Canto del Agua	16 de noviembre

Fuente: elaboración propia

Se comenzó, con los agricultores de la zona 3, de Illapel y Los Vilos, el lunes 26 de octubre mediante el envío de un video de Apertura al Curso, donde se explicaron los objetivos de éste y la estrategia de envío del material de capacitación.

El video de Apertura puede ser visualizado en el siguiente enlace:
https://www.youtube.com/watch?v=9ExJZL2m-zY&ab_channel=ProgramaCNRCambioClim%C3%A1ticoNorte

En conjunto con este video, se envió un mensaje, donde se establecieron las reglas del Curso.

Figura III-5 Reglas del curso

Buenos días, hoy es nuestro primer día de Capacitación.

Reglas del Curso:

- El Grupo contará con un tutor del equipo técnico de la consultora AquaSys, que estará disponible para la resolución de dudas en torno a los contenidos, y mediará las conversaciones en este espacio.

- Sólo está permitido el envío de material relacionado con la gestión de recursos hídricos.

- Las dudas que tengan que ver con situaciones legales personales sobre sus derechos de agua serán derivadas a la abogada del Programa. Favor hacerlas al correo camila@aquasys.cl

- El horario de funcionamiento de este espacio es de 9 a 18 hrs.

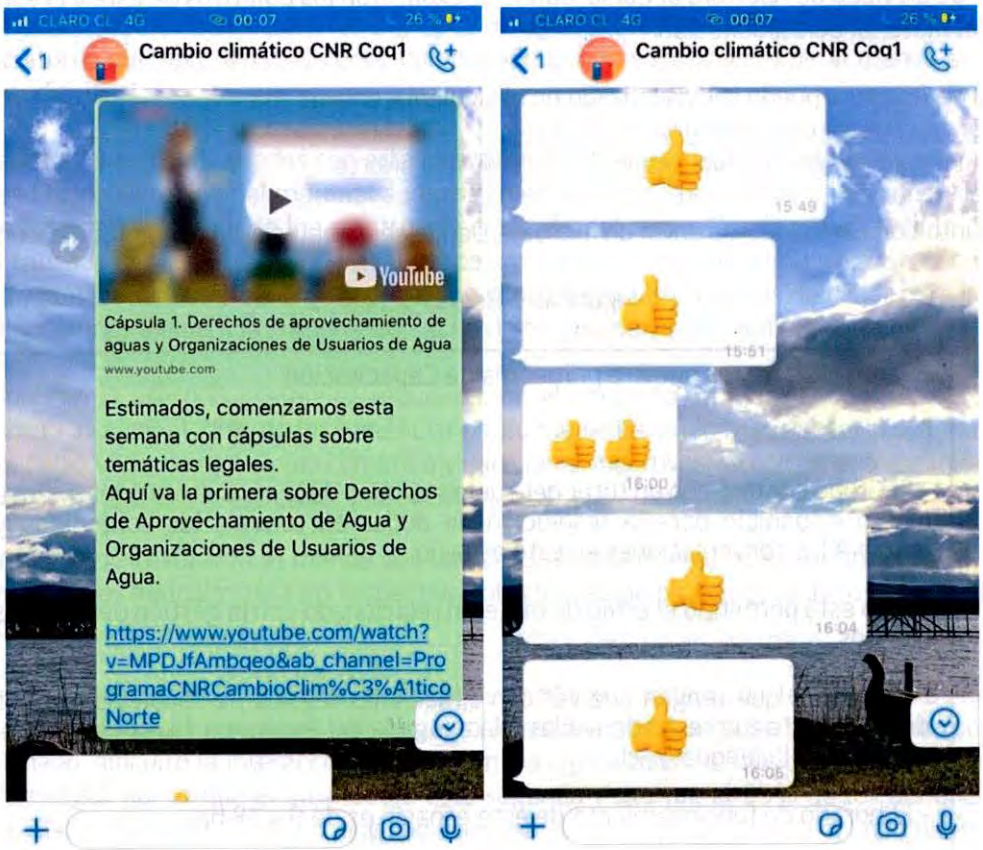
- Requerimos que cada día, cuando hayan visto el video, pongan un 👍 en el grupo, para si monitorear la recepción de los contenidos.

- El curso tendrá certificación a su término, en la medida en que informen que han visto los videos enviados.

6.4.2 Resultados

El martes 27 de octubre se comenzó con el envío de las cápsulas, iniciando con la cápsula N° 1 "Derechos de Aprovechamiento de Aguas y OUA en el Código de Aguas". De esta manera, se fueron enviando diariamente todas las cápsulas del Curso.

Figura III-6 Imagen del grupo de Whatsapp Coquimbo 1.



Todas las capsulas del curso están disponibles para descarga en el siguiente enlace: https://aquasys-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/emilio_aquasys_cl/EhM5j8NcKbRNhYnRhRxBpXUBaszhSKx_ODfqOPXXWas1Hw?e=fFCC7g

Cabe señalar, que los lunes, hasta las 15:00 horas, se estableció un "Horario de Consultas", dedicados para que los/as regantes emitieran cualquier duda o comentario que pudiera haber surgido en relación con los contenidos revisados en los días anteriores.

Cabe hacer notar que, en el caso Canto del Agua, dada la condición de vulnerabilidad se creó un grupo de Whatsapp para el sector, adaptando la distribución de las cápsulas conforme al nivel de conocimiento base diagnosticado previamente.

c. Logística digital remota

Cada grupo de WhatsApp estuvo a cargo de dos tutoras del equipo técnico, Betzabé Muñoz y Palomita Ruiz. La primera de ellas realizando el acompañamiento y convocatoria vía telefónica, mientras la segunda estuvo a cargo de los grupos de Whatsapp.

El tutor en la aplicación tuvo la misión de dar la bienvenida al Curso, indicar la metodología a trabajar, e ir enviando el material de capacitación de manera periódica. Junto con ello, estuvo disponible para responder consultas respecto al desarrollo de la actividad, la plataforma, o derivar consultas sobre los contenidos tratados.

Cabe mencionar que las relatoras del Curso y la abogada del equipo, Camila Cancino, estuvieron disponibles para la resolución de dudas de contenido que se presentaron en los grupos, tanto de manera colectiva, como preguntas de manera individual.

d. Asistencia

La asistencia al curso, medida según las notificaciones de los videos revisados, se fue registrando diariamente en una planilla Excel Asistencia Curso Agricultores que se encuentra en el ANEXO 6. Con el objetivo de reforzar la "asistencia", cada viernes se envió el link del Canal del Curso donde están todas las cápsulas, con el objetivo de facilitar y motivar su revisión.

De manera de dar cuenta del curso en desarrollo, se adjunta el registro de los chats de cada grupo de WhatsApp por Región, como medio de verificación de la distribución del material (ANEXO 6 - AGRICULTORES).

En total 126 agricultores cumplieron con el mínimo de visualizar un 50% de las cápsulas y se presentaron de la siguiente forma por género y zona territorial.

Tabla III-55 Aprobados por asistencia, por genero

Zona	Hombres	Mujeres	Total
Zona 1	22	20	44
Zona 2	33	25	58
Zona 3	13	13	26
Total	68	58	126

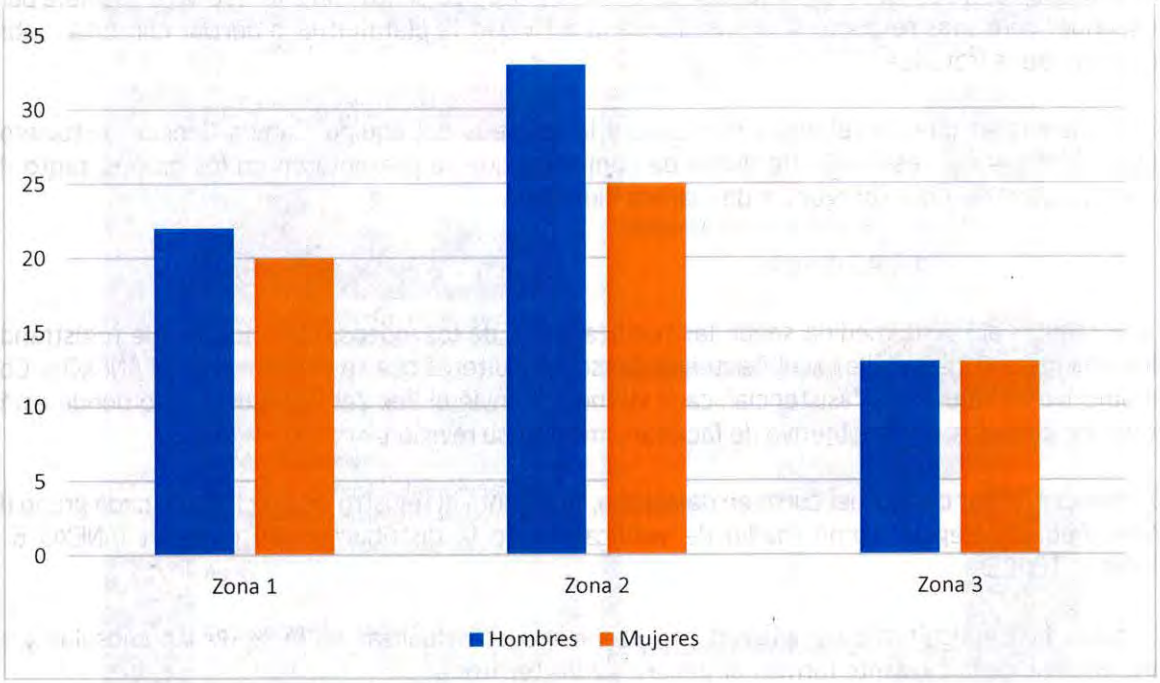
Fuente: elaboración propia.

Como se puede observar, a diferencia del caso de los extensionistas, la distribución de género entre agricultores y agricultoras es un poco más pareja. Si bien la mayoría de las personas que aprobaron el curso siguen siendo hombres, la diferencia con las mujeres es sólo de un 7%.

De un total de 126 aprobados, el 54% son hombres y el 46% son mujeres.

A nivel de zonas, la única que presenta disparidad es la Zona 2, que abarca las comunas de La Serena, Coquimbo, Vicuña y Paihuano.

Gráfico III-13 Asistencia de hombres y mujeres por zona.



e. Certificación

Se concedió un total 126 certificados para quienes aprobaron el curso. Este material fue enviado a las respectivas agencias de área INDAP para que, en conjunto con PRODESAL hicieran la entrega de manera segura y personal a los agricultores y las agricultoras. De igual forma, para algunos casos, como la Zona 3, la entrega la realizó un profesional de la consultora.

Todos los certificados se encuentras disponibles en el ANEXO 6 - AGRICULTORES, carpeta de ejecución Certificados de participación.

6.5 Evaluación de Capacitación

Para dar curso a la evaluación del Plan de Capacitación se considerará el análisis de los siguientes aspectos:

6.5.1 Fortalezas y Debilidades de la metodología aplicada

En primer lugar, cabe mencionar que el envío de cápsulas de video vía grupos de whatsapp a los/as agricultores/as permitió desarrollar el Plan de capacitación, a pesar de la contingencia sanitaria existente.

Esta modalidad permitió llegar a un total de **126 regantes** que vieron activamente las cápsulas, superando las expectativas que se tenía incluso respecto de la asistencia a los cursos presenciales inicialmente diseñados.

El material queda en el canal de YouTube del curso de manera permanente, estando a disposición de los/as beneficiarios/as en caso de que deseen consultarlo a posteriori, o compartirlo con otros/as pares. Este material fue valorado por otros organismos, como la Junta de Vigilancia del Río Huasco, quienes solicitaron autorización para exhibirlo en la televisión que tienen en la sala de espera de sus dependencias.

El seguimiento en la utilización del grupo de whatsapp y la visualización de videos en YouTube permitió generar una instancia de capacitación en el uso de este tipo de tecnologías, donde se logró acortar la brecha digital de los agricultores/as, lo cual constituye un beneficio colateral del Programa.

Los grupos de whatsapp derivaron en una instancia de comunicación y red local, donde los/as regantes han continuado comunicándose hasta el día de hoy.

Por último, cabe mencionar que en las visitas a terreno realizadas a los/as agricultores/as, éstos manifestaron que la metodología utilizada les resultaba atractiva porque les permitía tener una actividad en la que ocuparse en el marco de la pandemia.

Respecto de las debilidades, cabe mencionar al porcentaje de la población que queda fuera de esta instancia de capacitación al no contar con smartphone, internet en el teléfono, o con la aplicación de Whatsapp (generalmente adultos mayores). En segundo lugar, esta modalidad permite abordar los contenidos de manera superficial, pero dificulta el ahondar con mayor profundidad en los contenidos, a lo cual se suma la carencia de una instancia presencial-colectiva donde los agricultores/as realicen sus consultas de manera expedita. Si bien se canalizan cierta cantidad de dudas por el grupo de *whatsapp* o en las visitas a terreno realizadas por el equipo, la instancia de capacitación presencial siempre aportará más en dicho sentido.

6.5.2 Pertinencia de la intervención y Temas Emergentes

Los temas que más emergieron durante el curso dicen relación con distintos ámbitos. La tabla a continuación nombre el detalle por zonal.

Tabla III-56 Temas emergentes en Curso de regantes.

Sector	Tematicas
Zona 1 - Vallenar, Huasco y Freirina	- Intercambio de experiencias sobre tipo de suelo, riego y cultivos.
Zona 1 - Canto del Agua	- En el ámbito legal se presentaron consultas sobre saneamiento segundo transitorio. - Suelo: presencia de sal y arenas, ambiente desértico - Intercambio de experiencias sobre tipo de riego, cultivos y uso de ERNC.
Zona 2 - La Serena, Coquimbo y Vicuña	- Se presentaron instancias de solicitud de apoyo entre agricultores a lo hora de conseguir productos tales como la alfalfa. - Integrantes del grupo pidieron orientación para saber cuántas y qué cápsulas les faltaban por ver y acusar como "asistente". - Caso de compuerta automáticas instaladas de forma errónea, por sobre el nivel del canal, impidiendo su desagüe completo - Intercambio de experiencias sobre tipo de suelo, riego y cultivos.

Sector	Temáticas
Zona 2 - Paihuano	- Se intercambiaron opiniones sobre los tipos de suelo, riego y plantaciones, a raíz de cápsulas sobre esas temáticas y la invitación a contar sus experiencias personales. - En el ámbito legal se hicieron consultas sobre el desbarranco de un canal y la responsabilización por los daños; sobre saneamiento de agua de vertiente; robo de agua y venta de DAA en comunidad. - Sobre riego hubo una solicitud de página web para obtener información sobre evapotranspiración. - Adicionalmente se hicieron consultas sobre el funcionamiento de WhatsApp. - Una agricultora solicitó apoyo en la explicación del ámbito extrapredial.
Zonas 3 - Illapel y Los Vilos	- Intercambio de experiencias sobre tipo de suelo, riego y cultivos. - Fue el grupo que acusó más problemas técnicos con la señal de internet.

6.5.3 Evaluación de participantes

a. Metodología de evaluación

Se realizó prueba de diagnóstico a 258 agricultores de las Regiones de Atacama y Coquimbo.

Participaron agricultores de 9 comunas: Vallenar, Huasco, Freirina, La Serena, Coquimbo, Paihuano, Vicuña, Illapel y Los Vilos

Se realizó evaluación de salida donde participaron 113 de los 258 agricultores iniciales:

- Se analizó cada respuesta correcta de las 7 preguntas contenidas en el diagnóstico.
- Se analizó cada respuesta correcta de las 7 preguntas contenida en la evaluación final.
- Para analizar el nivel de avance de los agricultores, una vez finalizado el curso, se compararon de forma porcentual, las respuestas correctas en el diagnóstico y las respuestas correctas de la evaluación final.

b. Resultados

Diagnóstico

1. ¿Maneja el concepto de evapotranspiración para calcular el riego de sus cultivos? ***El porcentaje de respuestas afirmativas fue de un 7,4%***
2. ¿Maneja el concepto de tasa de infiltración del suelo para calcular el riego de sus cultivos? ***El porcentaje de respuestas afirmativas fue de un 18,6%***
3. ¿Sabe cuáles son las especies con menores requerimientos hídricos que se pueden cultivar en su zona? ***El porcentaje de respuestas afirmativas fue de un 30,6%***
4. ¿Sabe qué es la agricultura sintrópica? ***El porcentaje de respuestas afirmativas fue de un 4,7%***
5. Si usted riega por tendido y luego decide cambiar el método a presurizado, ¿podría aumentar la superficie cultivada? ***El porcentaje de respuestas afirmativas fue de un 24,0%***

6. ¿Sabe cómo se pueden utilizar las energías renovables no convencionales en los sistemas de riego? ***El porcentaje de respuestas afirmativas fue de un 10,5%***
7. ¿Sabe cuáles son las formas de regularizar un derecho de aguas? ***El porcentaje de respuestas afirmativas fue de un 14,3%***

Evaluación Final

1. ¿Maneja el concepto de evapotranspiración para calcular el riego de sus cultivos? ***El porcentaje de respuestas afirmativas fue de un 67,3%***
2. ¿Maneja el concepto de tasa de infiltración del suelo para calcular el riego de sus cultivos? ***El porcentaje de respuestas afirmativas fue de un 81,4%***
3. ¿Sabe cuáles son las especies con menores requerimientos hídricos que se pueden cultivar en su zona? ***El porcentaje de respuestas afirmativas fue de un 94,7%***
4. ¿Sabe qué es la agricultura sintrópica? ***El porcentaje de respuestas afirmativas fue de un 65,5%***
5. Si usted riega por tendido y luego decide cambiar el método a presurizado, ¿podría aumentar la superficie cultivada? ***El porcentaje de respuestas afirmativas fue de un 100%***
6. ¿Sabe cómo se pueden utilizar las energías renovables no convencionales en los sistemas de riego? ***El porcentaje de respuestas afirmativas fue de un 99,1%***
7. ¿Sabe cuáles son las formas de regularizar un derecho de aguas? ***El porcentaje de respuestas afirmativas fue de un 49,6%.***

Tabla III-57 Comparación respuestas correctas en diagnóstico y evaluación.

	RESPUESTAS CORRECTAS							
	1	*2*	*3*	*4*	*5*	*6*	*7*	*RESULTADO*
% Diagnóstico	7,4	18,6	30,6	4,7	24,0	10,5	14,3	**15,7**
% Evaluación	67,3	81,4	94,7	65,5	100,0	99,1	49,6	**79,6**
% AVANCE								***63,9%***

Si se analizan los resultados del avance de los agricultores que tomaron el curso, es posible observar un incremento de un 63,9% en sus aprendizajes. Es decir, antes de la capacitación 2 de cada 10 agricultores tenían los conocimientos básicos y al finalizar eso se elevó a 8 de cada 10.

7. Curso de capacitación para dirigentes de OUA

7.1 Diagnóstico de dirigentes

Antes de dar inicio al curso de dirigentes, se realizó un diagnóstico de sus competencias, a fin de dar cuenta de los conocimientos con los que contaban en las temáticas que el Programa pensaba abordar.

7.1.1 Metodología

Para efectos de medir la línea de base de conocimientos de los dirigentes, se aplicó un cuestionario telefónico de 10 ítems, donde debían contestar a la siguiente pregunta:

¿Con qué nota, en una escala de 1 a 5, calificaría los conocimientos que tiene sobre las siguientes temáticas?

a. Procedimientos judiciales que permiten proteger los derechos de aprovechamiento de aguas
b. Procedimientos de constitución de Comunidades de Aguas Subterráneas
c. Atribuciones que le otorga el Código de Aguas al Directorio en una Comunidad de Aguas
d. Derechos y deberes que le asigna el Código de Aguas a los comuneros de una Comunidad de Aguas
e. Herramientas para poder resolver conflictos dentro de su Comunidad de Aguas
f. Red de servicios e instituciones en la que puede apoyarse para mejorar la gestión de su Comunidad
g. Aspectos contables que debe tener en cuenta para llevar una buena administración de la Comunidad de Aguas
h. Ventajas de contar con profesionales al interior de la organización
i. Obras extraprediales y tecnología asociada para captar y distribuir los recursos hídricos en el canal
j. Formas de postulación de proyectos extraprediales a la Ley de Riego

De manera adicional, se consultó a los dirigentes si tenían acceso internet en sus hogares, a fin de sondear la factibilidad de realizar el curso de manera online, en virtud de la contingencia sanitaria que afecta al país.

La aplicación se realizó a una nómina de 20 dirigentes, elaborada a partir de información solicitada a todas las Juntas de Vigilancia y organizaciones superiores del territorio, donde se les pidió que nominaran a dirigentes de sus OUA que consideraran que requerían fortalecimiento organizacional/legal/de gestión, en base al trabajo que tienen en sus Comunidades de base.

Tabla III-58 Aplicación cuestionario dirigentes.

Región	Zona	Comuna	N° dirigentes diagnosticados
Atacama	Zona 1	Vallenar	4
		Huasco	1
		Freirina	3
Coquimbo	Zona 2	La Serena	2
		Coquimbo	0
		Vicuña	0
		Paihuano	2
	Zona 3	Illapel	6
		Los Vilos	2

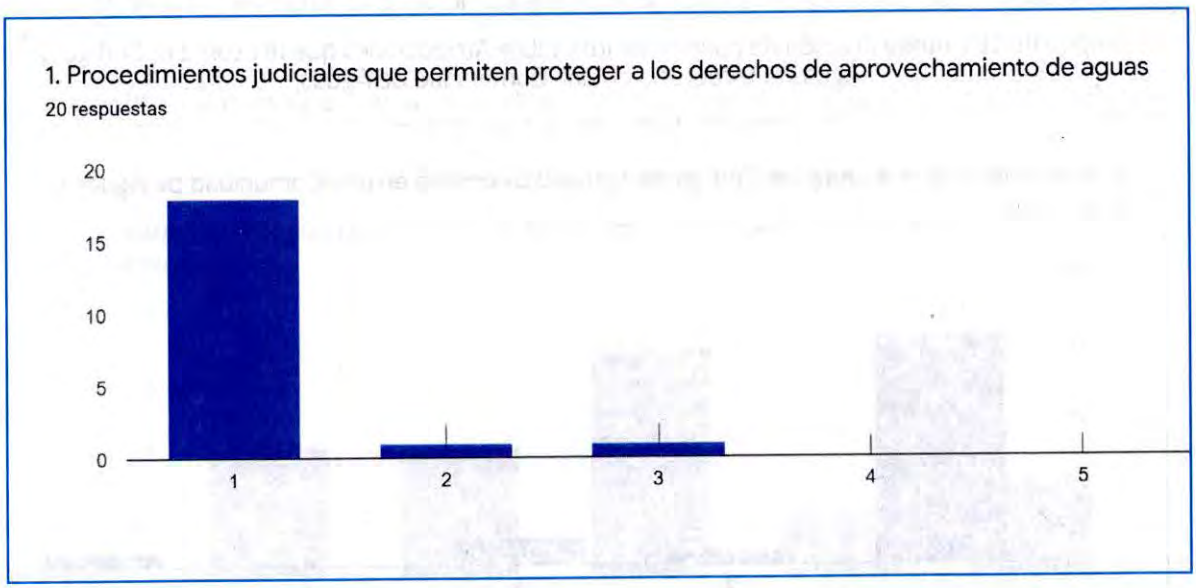
Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos en la aplicación de la prueba de diagnóstico se presentan en formato Planilla Excel, en el ANEXO DIGITAL 7 - CURSO DIRIGENTES, Carpeta Diagnóstico.

7.1.2 Resultados obtenidos

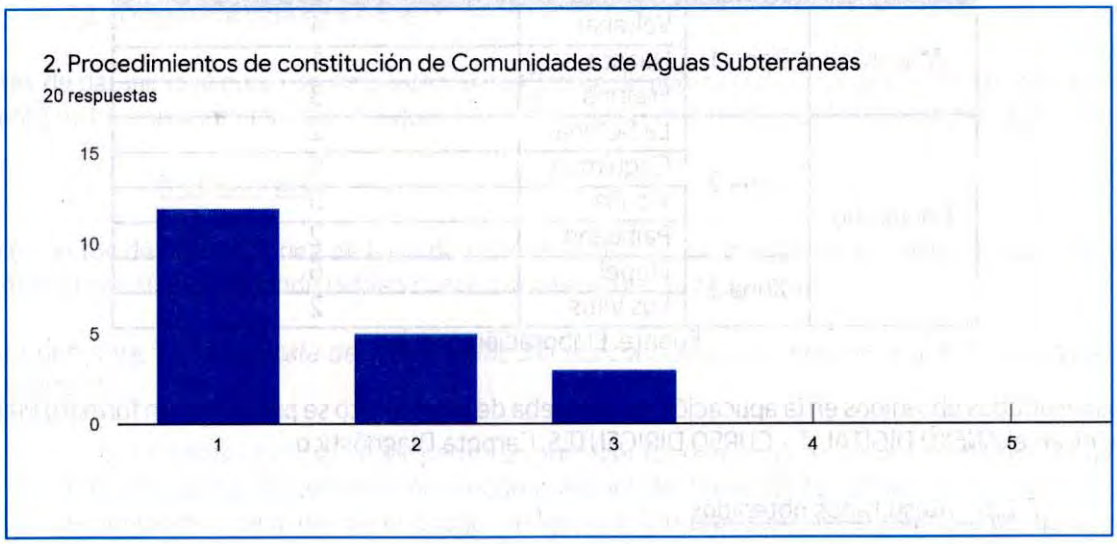
A continuación, se presenta una síntesis del diagnóstico realizado:

Gráfico III-14 Autoevaluación conocimientos Procedimientos de protección de DAA.



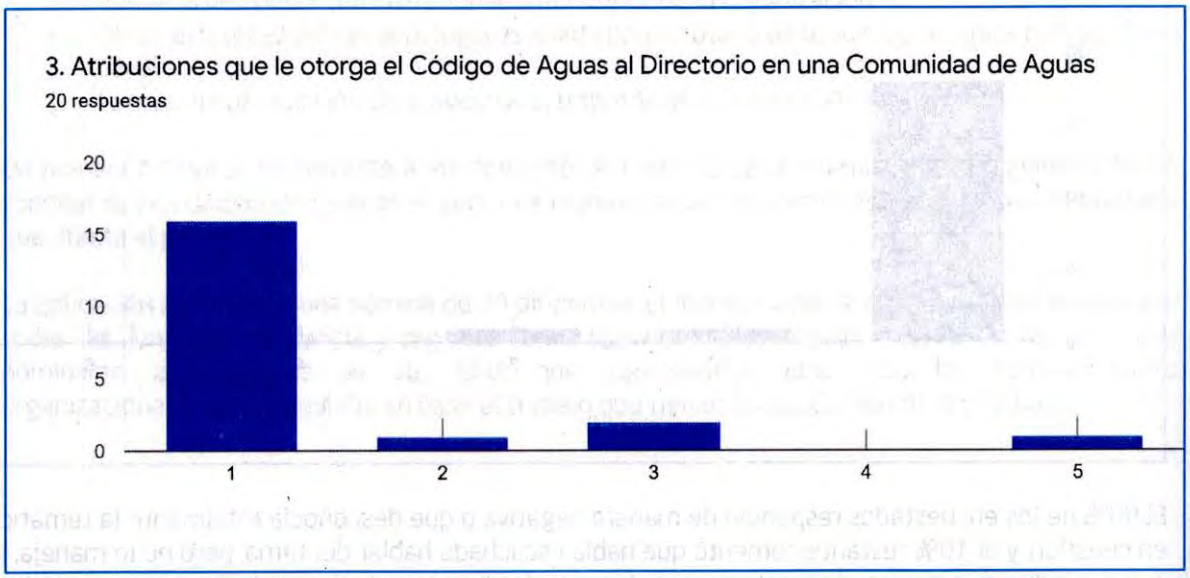
El 90% de los encuestados respondió de manera negativa o que desconocía totalmente la temática en cuestión, y el 10% restante comentó que había escuchado hablar del tema, pero no lo maneja, lo que nos indica que, a pesar de ser dirigentes, desconocían los procedimientos judiciales que permiten proteger los derechos de aprovechamiento de las aguas.

Gráfico III-15 Autoevaluación de conocimientos sobre Procedimientos de constitución de Comunidades de Aguas Subterráneas.



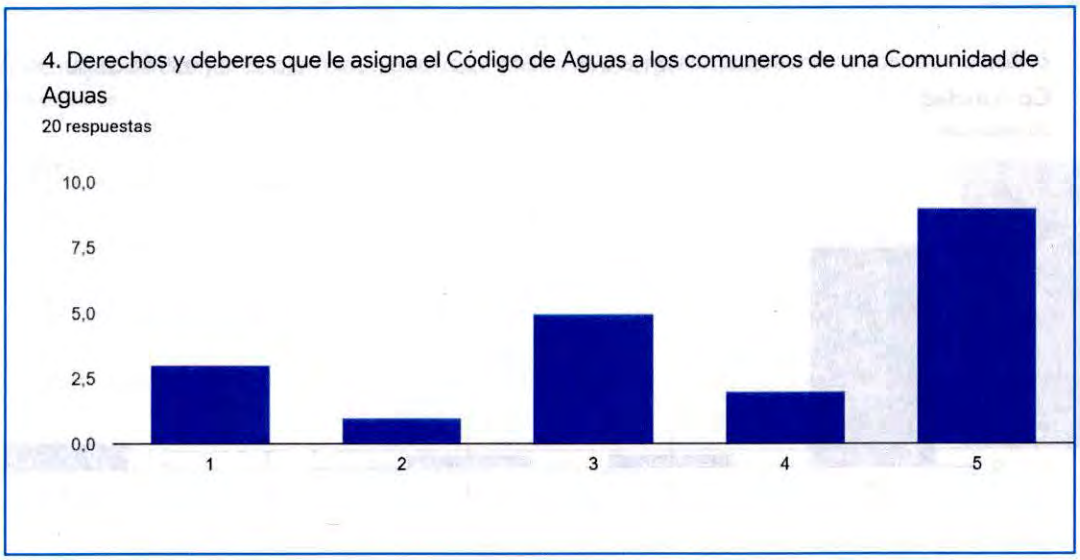
El 60% de los encuestados señaló no poseer aguas subterráneas, por lo que desconoce el tema por completo; el 25% reconoció haber oído hablar del tema, pero no tener dominio sobre él, y el 15% restante indicó que poseía bajos conocimientos sobre el tema.

Gráfico III-16 Autoevaluación de conocimientos sobre Atribuciones que le otorga el Código de Aguas al Directorio en una Comunidad de Aguas.



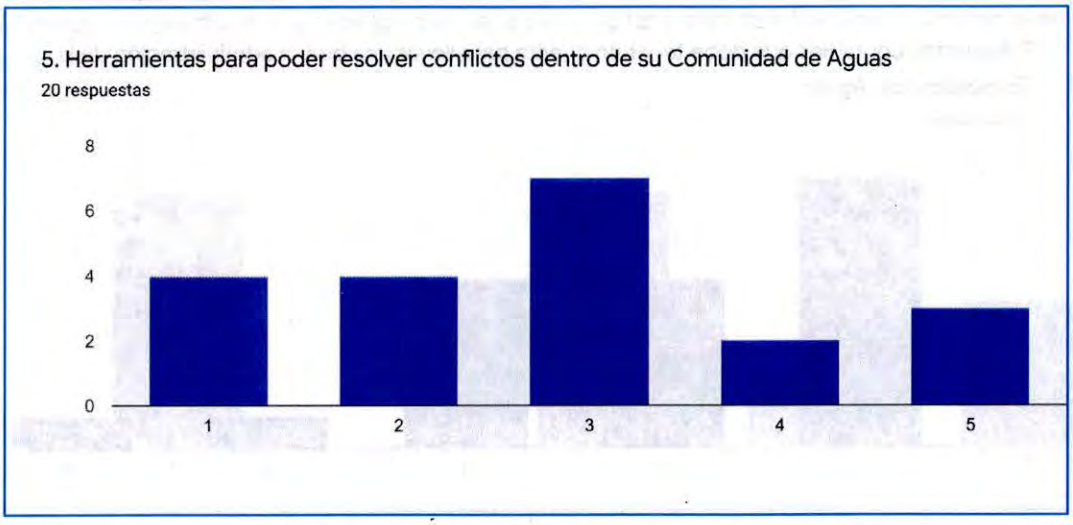
El 80% de los encuestados señaló que poseía nulos o bajos conocimientos sobre las atribuciones que el Código de Aguas le entrega al Directorio de las Comunidades de Agua, lo cual resultó preocupante en su condición de dirigentes de organizaciones de usuarios de agua.

Gráfico III-17 Autoevaluación de conocimientos sobre Derechos y deberes que le asigna el Código de Aguas a los comuneros de una Comunidad de Aguas.



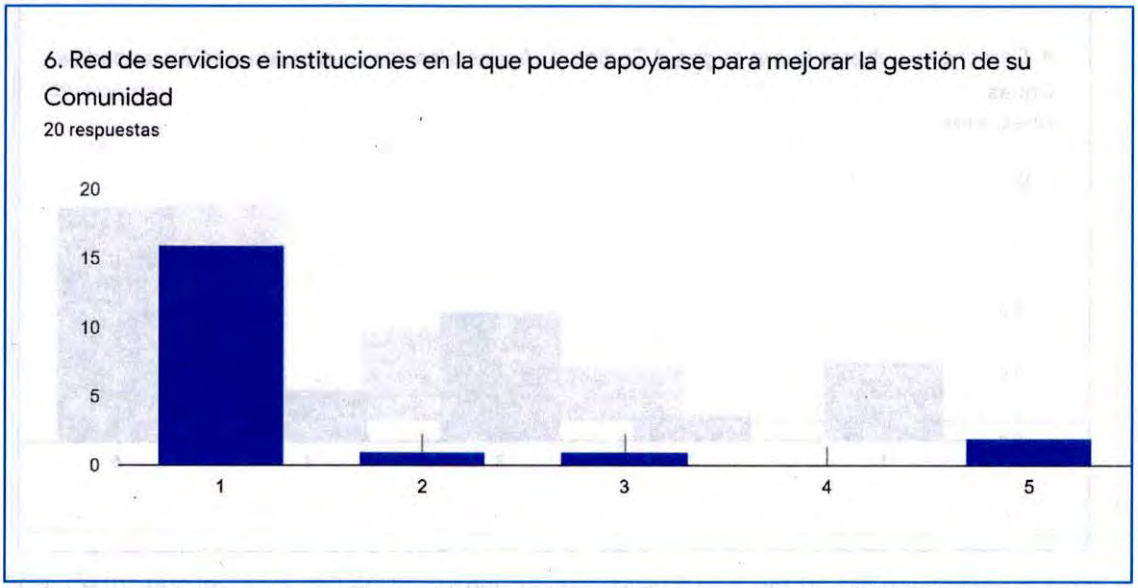
Resulta interesante que, a pesar de señalar su ignorancia sobre las atribuciones que poseen como Directorio de una Comunidad de Aguas, indicaron poseer mayores conocimientos sobre los deberes y derechos de los comuneros. El 55% de los encuestados señaló manejar parcial o totalmente esta temática.

Gráfico III-18 Autoevaluación conocimientos sobre Herramientas para poder resolver conflictos dentro de su Comunidad de Aguas.



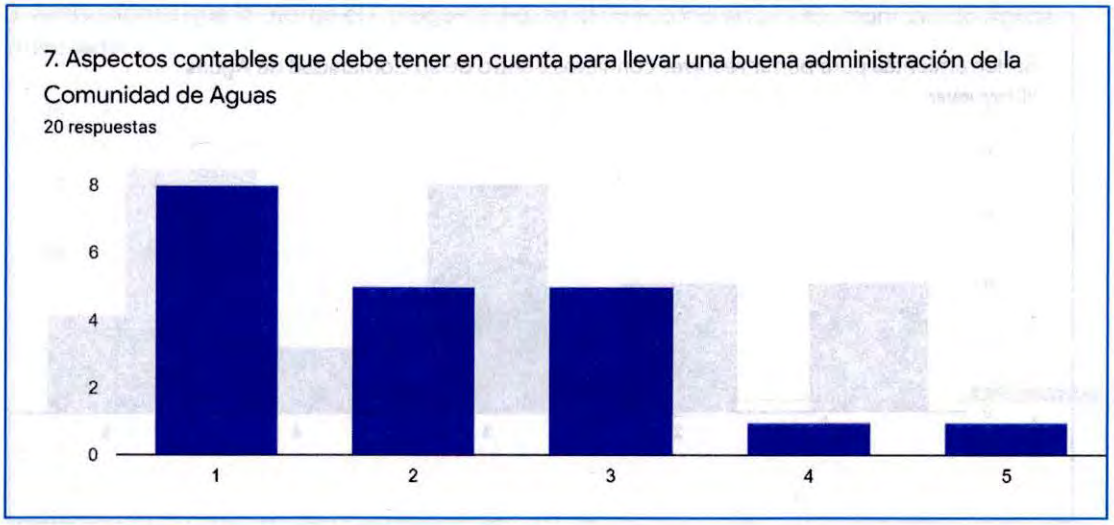
En esta pregunta, el 75% de los encuestados declaró tener nulo o bajo conocimiento sobre cómo manejar los conflictos dentro de su comunidad.

Gráfico III-19 Autoevaluación conocimientos sobre la Red de servicios e instituciones en la que puede apoyarse para mejorar la gestión de su Comunidad.



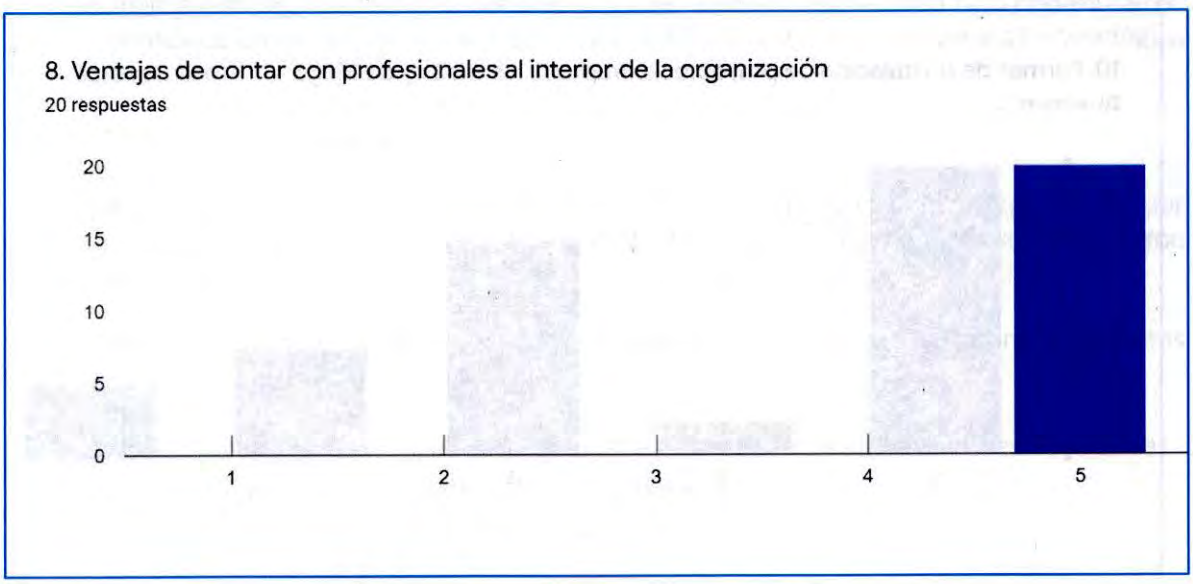
El 85% de los encuestados indicó que no sabía ocupar la red de servicios y las instituciones en las que pueden apoyar la gestión de la comunidad, lo que constituía un porcentaje alto para ser dirigentes de comunidades.

Gráfico III-20 Autoevaluación de conocimientos sobre Aspectos contables para llevar una buena administración de la Comunidad de Aguas.



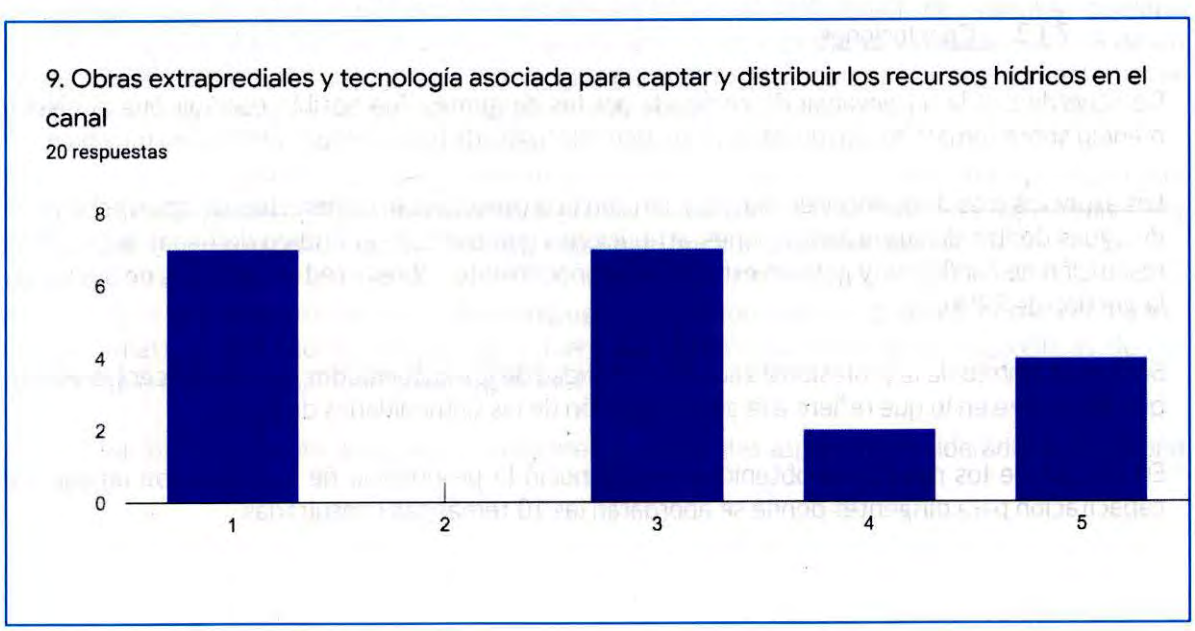
Solo el 10% de los encuestados reconoció manejar de forma satisfactoria la administración de su Comunidad de Aguas (se calificó con notas 4 y 5), y un 65% de ellos desconocía de contabilidad básica para llevar a cabo su liderazgo.

Gráfico III-21 Autoevaluación de conocimientos sobre las ventajas de contar con profesionales al interior de la organización.



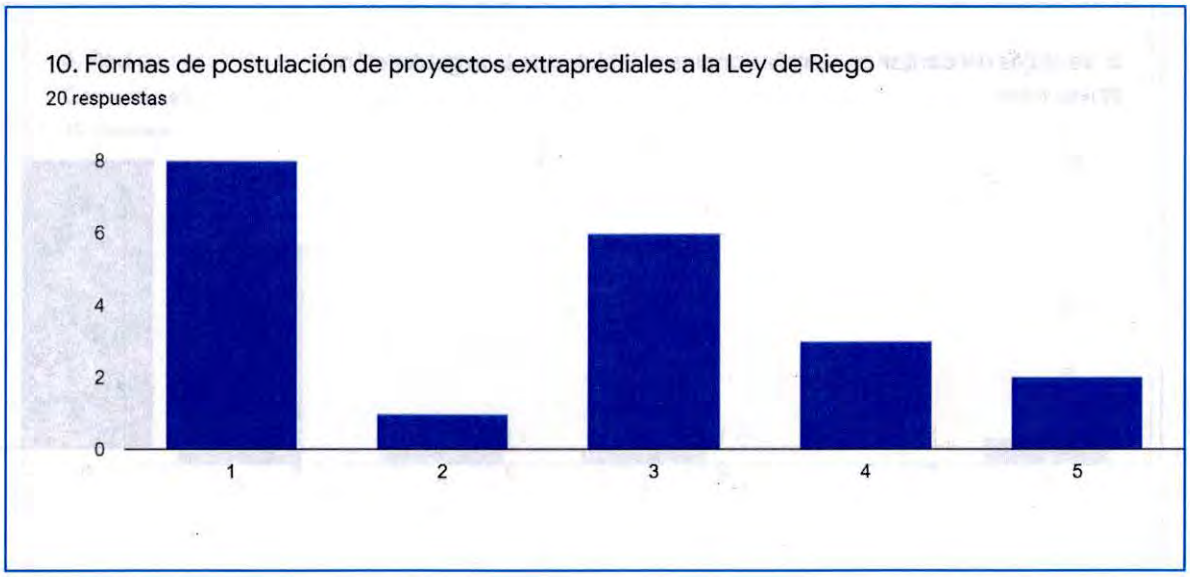
El 100% de los encuestados reconoció las ventajas de contar con profesionales al interior de la organización.

Gráfico III-22 Autoevaluación de conocimientos sobre Obras extraprediales y tecnología asociada para captar y distribuir los recursos hídricos en el canal



El 75% de los encuestados declaró tener poco o nulo conocimiento sobre obras extraprediales y tecnología asociada a su comunidad.

Gráfico III-23 Autoevaluación de conocimientos sobre las Formas de postulación de proyectos extraprediales a la Ley de Riego



En esta pregunta, el 45% de los encuestados señaló que tenía nulos o bajos conocimientos sobre las formas de postulación de proyectos extraprediales a la Ley de Riego (se autocalifica con notas 1 y 2), y el 30% indicó que poseía algún tipo de conocimiento (nota 3). Ello dio cuenta que, en general, los dirigentes no manejaban este tipo de temáticas para realizar una buena gestión de los recursos hídricos en sus comunidades.

7.1.3 Conclusiones

De acuerdo con la autoevaluación realizada por los dirigentes, fue posible concluir que el nivel de manejo sobre temáticas vinculadas a la gestión adecuada de los recursos hídricos era muy bajo.

Los aspectos más deficientes decían relación con la protección de los derechos de aprovechamiento de aguas dentro de sus organizaciones; atribuciones que concede el Código de Aguas al Directorio; resolución de conflictos; y gestión externa (desconocimiento sobre la red de servicios de apoyo para la gestión de RRHH).

Sólo en el ámbito de la profesionalización, la totalidad de los encuestados dijo reconocer las ventajas que ella posee en lo que refiere a la administración de las Comunidades de Agua.

En función de los resultados obtenidos, se reconoció la pertinencia de llevar a cabo un curso de capacitación para dirigentes donde se abordarán las 10 temáticas consultadas.

7.2 Diseño de Programa y apoyos pedagógicos del Curso

Considerando la contingencia sanitaria que afecta el país, el diseño original del Curso presentado en la oferta técnica de la iniciativa debió ser modificado, dando así origen a una propuesta metodológica de trabajo remoto.

7.2.1 Aspectos generales

Se realizó 1 curso en modalidad remota para 20 dirigentes de organizaciones de regantes (10 por región). Para ello se dispuso de un sistema de grupos de Whatsapp por región, donde se distribuyeron 30 cápsulas audiovisuales (3,5 horas pedagógicas) a la totalidad de la población objetivo.

Los contenidos del curso de fortalecimiento de organizaciones de regantes incluyeron las siguientes temáticas:

- Código de aguas, principales aspectos relacionados con las organizaciones de regantes.
- Aspectos económicos, administrativos y contables.
- Mejoramiento de Infraestructura extrapredial
- Resolución de conflictos.
- Postulación a instrumentos de fomento.

Junto con el envío del material audiovisual, cada grupo contó con un tutor que guió la entrega de las cápsulas, y estuvo a disposición de los/as dirigentes para hacer seguimiento y responder consultas sobre los contenidos entregados. El objetivo fue que el espacio de los grupos se transformara en una plataforma donde existiera diálogo y retroalimentación entre los beneficiarios/as y el tutor, durante un período de tiempo permanente, y donde existiera la posibilidad de solicitar asesoría legal/organizacional en caso de que algún dirigente lo requiriera de manera individual. Así, se deseó generar una instancia de trabajo alternativa que permitiera el contacto que actualmente no es posible tener con los/as usuarios/as de manera presencial.

Ahora bien, las cápsulas audiovisuales fueron breves (entre 4 y 5 minutos de duración), y contenían la exposición de imágenes, infografías y videos sobre los contenidos del Curso, la cual fue acompañada de una narración en *off* de un locutor, y música de fondo para dinamizar el producto.

Por último, el plan de capacitación estuvo compuesto de asesoría personalizada para cada dirigente, en las temáticas abordadas el Curso, de manera de atender las necesidades específicas de los desafíos que cada persona tiene en su organización.

A continuación, se presenta una tabla que resume los principales aspectos considerados en el diseño del Curso.

Tabla III-59 Curso de Capacitación Legal - organizacional - gestión

Modalidad	Remota, a través de cápsulas audiovisuales y tutoría grupal.
Módulos del Curso	Módulos Aspectos legales Módulo Organizacional Módulo Gestión Módulo económico, administrativo y contable
Duración del Curso	30 días hábiles
Material de Apoyo	Manual de Cambio Climático y 5 cartillas divulgativas
Citación y logística	Difusión vía telefónica, avisos radiales, visita en terreno.
Seguimiento	Tutoría permanente en grupos de Whatsapp con dirigentes por región. Tutoría telefónica
Evaluación	Encuesta de satisfacción a aplicar al final del Curso
Certificación	Los cursos contarán con la certificación de la CNR por participación, cuando los/as dirigentes cumplan con un 50% de visualización de cápsulas

a. Módulos Temáticos y Contenidos

A continuación, se presentan los contenidos mínimos a tratar en cada MÓDULO respectivo:

Tabla III-60 Temas y Aspectos a tratar.

MÓDULO	TEMAS	ASPECTOS A TRATAR
ASPECTOS LEGALES	1	Protección de los DAA: ✓ Normativa que respalda la protección de los DAA ✓ Vías judiciales de protección: Amparo de Agua, recurso de protección, medidas posesorias. ✓ Vías administrativas de protección: Fiscalización DGA, facultades del Directorio, Árbitro Arbitrador.
	2	Conceptos legales básicos sobre OUAs: ✓ Normativa vigente: Código de Aguas y Organizaciones de Usuarios. ✓ Estatutos de OUA. ✓ Constitución legal de OUA. ✓ Registro OUA en CPA. ✓ Constitución de Comunidades de Aguas Subterráneas[3]

[3] Dado que en el Norte del país el nivel de organización de comunidades de aguas superficiales se encuentra parcialmente avanzado, se pretende abordar la temática de comunidades de aguas subterráneas de manera adicional.

MÓDULO	TEMAS	ASPECTOS A TRATAR
ASPECTOS ORGANIZACIONALES	1	Conceptos básicos para el buen funcionamiento de una OUA ✓ Roles y atribuciones del directorio. ✓ Deberes y derechos de los comuneros. ✓ Asambleas ordinarias y extraordinarias. ✓ Reglamento operativo de las Comunidades de Aguas.
	2	Gestión interna y externa en una OUA: ✓ Comunicación efectiva y canales de información usuarios/celadores/directorio. ✓ Resolución de conflictos ✓ Liderazgo. ✓ Redes institucionales para la gestión.
ASPECTOS ECONÓMICOS	1	Aspectos económicos y contables ✓ Presupuesto, cuenta anual, cuotas sociales. ✓ Cobro de cuota y mecanismos para enfrentar la morosidad. ✓ Contabilidad, SII
	2	Administración de una OUA ✓ Profesionalización de organizaciones ✓ Ventajas de la incorporación de Funcionarios permanentes ✓ Capacidad de generación de proyectos mediante la profesionalización
GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS	1	Infraestructura Extrapredial: ✓ Obras hidráulicas, mantención y operación. ✓ Distribución y planificación de temporada de riego. ✓ Sistemas de regulación, control y monitoreo del recurso hídrico. ✓ Modelos de gestión automatizados (Telemetría y Modelación).
	2	Presentación de proyectos a la Ley 18.450 y otros instrumentos de fomento: ✓ Requisitos de postulación ✓ Introducción a la elaboración de proyectos ✓ Mecanismo y etapas de postulación

Fuente: Elaboración propia según Bases Técnicas

b. Relatores

A continuación, se presenta la nómina creadores de contenido para cada tema, quienes cuentan con vasta experiencia en lo que refiere a la gestión del recurso hídrico.

Respecto de los ASPECTOS LEGALES, se contó con la participación de la abogada Camila Cancino, con experiencia en catastro y saneamiento de derechos de aprovechamiento de aguas. Junto con ello, se creó una cápsula a partir de una exposición realizada por Carlos Araya, administrador de la CASUB Copiapó.

Respecto de los ASPECTOS ORGANIZACIONALES se contó con la participación de la profesional Lilian Ruiz, socióloga con experiencia en el desarrollo de estudios y programas de fortalecimiento de organizaciones de usuarios de agua.

Respecto de los ASPECTOS ECONÓMICOS se contó con la presencia de la profesional Vania Torres, Contadora Auditora con experiencia en estudios y programas de fortalecimiento de OUA (Tema I); e Isabel Gaete, funcionaria de la Asociación de Canalistas de Pedro Aguirre Cerda (Región de O'Higgins).

Respecto de los ASPECTOS DE GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS, se contó con el profesional Emilio Becerra, con experiencia en el diseño y construcción de obras de riego, postulación a instrumentos de fomento, y en la ejecución de estudios y programas de fortalecimiento de organizaciones de usuarios de agua.

c. Estructura de trabajo de los Módulos Temáticos

En base a los contenidos exigidos por las bases técnicas, se considera la disposición de 27 cápsulas de video, de acuerdo con lo que se indica en la siguiente tabla. Cabe mencionar que estas cápsulas consideran la emisión del material creado por el Programa Nacional de Capacitación a OUA impulsado por la CNR y ejecutado por la Universidad de Concepción, y la elaboración de videos adicionales a desarrollar por la consultora.

A continuación, se presenta una tabla con la descripción de las cápsulas a desarrollar. Para algunas de ellas se adjunta el vínculo con los videos respectivos (materia CNR), para las otras se presentan los contenidos a tratar en cada video a elaborar por el consultor.

Tabla III-61 Material audiovisual a desarrollar

MÓDULO	ASPECTOS A TRATAR	MATERIAL AUDIOVISUAL y CREADOR DE CONTENIDO
ASPECTOS LEGALES	Derechos de Aprovechamiento de Aguas y OUA en el Código de Aguas	Video Legal CNR Parte I 5'
	Juntas de Comuneros	Video Legal CNR Parte II 3'
	El Directorio	Video Legal CNR Parte III 4'
	Conformación legal de una Comunidad de Aguas Subterráneas	Cápsula de video, Camila Cancino 4'
	Experiencia Comunidad de Aguas Subterráneas de Copiapó	Video Experiencia CASUB Copiapó, Carlos Araya 18'
ASPECTOS ORGANIZACIONALES	Funcionamiento de las Organizaciones de Usuarios de Agua	Video organizacional CNR 12'
	Derechos y deberes de los comuneros	Cápsula de video, Lilian Ruiz 4'
	Desafíos que deben enfrentar las OUA en su gestión	Video motivacional CNR 15'
ASPECTOS LEGALES II	Saneamiento de Derechos de Aprovechamiento de Aguas	Cápsula de video, Camila Cancino 4'
	Herramientas dentro de una OUA para proteger los DAA: Resolución de conflictos, Árbitro arbitrador.	Cápsula de video, Camila Cancino 4'
	Herramientas judiciales para proteger los DAA: Amparo de Aguas.	Cápsula de video, Camila Cancino 4'
	Herramientas administrativas para proteger los DAA: Procedimiento de fiscalización DGA	Cápsula de video, Camila Cancino 4'
	Servidumbres (marco normativo que las respalda y regula)	Cápsula de video, Camila Cancino 4'
	Cambio de punto de captación (cuándo procede y cómo se efectúa)	Cápsula de video, Camila Cancino 4'
	Google Earth como herramienta de apoyo en la gestión y administración de los recursos hídricos	Cápsula de video, Palomita Ruiz 4'
		Cápsula de video, Palomita Ruiz 5'

MÓDULO	ASPECTOS A TRATAR	MATERIAL AUDIOVISUAL y CREADOR DE CONTENIDO
GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS	Obras hidráulicas	Video Técnico CNR 14'
	Modelos de gestión automatizados (Telemetría y Modelación).	Cápsula de video, RiegoSalz https://vimeo.com/476416201/8bf1aa8b02
		3 Cápsulas de video, Rubicon Water https://www.youtube.com/watch?v=G8VmCBCjmts&t=9s https://www.youtube.com/watch?v=PibGtHXjFS0&t=53s&ab_channel=RubiconWater https://www.youtube.com/watch?v=WtXre3vDuCQ&t=29s
		2 Cápsulas de video, CaptaHidro https://www.youtube.com/watch?v=ugHpWr1vHWQ https://www.youtube.com/watch?v=def46W1zrJ8
	Presentación de proyectos a la Ley de Riego	Cápsula de video, Emilio Becerra 8´
	Fondo concursable CNR para OUA	Cápsula de video CNR, 11'
ASPECTOS ECONÓMICOS Y ADMINISTRATIVOS	Cobranza judicial	Cápsula de video, Camila Cancino 4'
	Aspectos contables y de operación: Experiencia ACAPAC	Cápsula de video, Isabel Gaete 18'

En total, **estas 27 cápsulas suman 3,73 horas pedagógicas** de transferencia de contenidos.

Por último, la capacitación remota consideró un trabajo personalizado de asesoría con cada dirigente, a través de llamadas telefónicas realizadas por un tutor, donde se otorgó asesoría directa en el marco de las temáticas que al dirigente le resultaban más relevantes o necesarias de tratar, considerando los problemas y desafíos concretos que afrontaba en su Comunidad de Aguas.

d. Material de Apoyo

Como material de consulta, refuerzo y apoyo a las cápsulas de capacitación, se hizo entrega del Manual de Cambio Climático y 5 cartillas divulgativas del programa.

La distribución de éstos se hizo de manera personalizada a cada dirigente previo a la realización del curso.

7.3 Planificación del Curso

7.3.1 Convocatoria y difusión

Para la convocatoria se definió, en primer lugar, el universo de dirigentes/as a capacitar que existía en el territorio. Para ello, se solicitó a cada directorio de Junta Vigilancia u organización superior de la zona (Asociaciones de Canalistas o Juntas de Vigilancia), una nómina de personas que ellos consideraban que requerían fortalecimiento legal/organizacional/técnica, en consideración de la gestión que han estado llevando en sus respectivas organizaciones de base.

A partir de estas labores, se tuvo el listado de dirigentes que se presenta en la tabla a continuación.

Tabla III-62 Público objetivo de dirigentes.

N	Nombre	Observación	Teléfonos	OUA
1	Gloria Cruz	reinasatacama@gmail.com	989519558	JVHUASCO
2	Sergio Baraqui	sbaraquig@gmail.com	997611703	
3	Juan Pasten	Km 6, carretera C-46	995817360	
4	Santiago Moraleda	Km 6, carretera C-46		
5	Jorge Cruz	jcruzcam@yahoo.es	996553676	
6	Aquiles Mieres	aquilesmieresurquieta@gmail.com	964960461	
7	Sergio Delpero-Freddy Duarte	Km 1, carretera C-46	989164512	
8	Kattia Carpanetti-Hector de la Torre	terrano2008@live.cl	992204557	
9	Eduardo Antequera	edoantequera1956@gmail.com	988864582	
10	Eugenio Albie-Jose Gutierrez	eugenio.albie@gmail.com	976249700	
11	Inversiones Buena Esperanza-Daniel Llorente	dllorente@llorente.cl	962371437	
12	Sociedad Agrícola Valle del Huasco-Loreto Llorente	j.padilla@dondaniel.cl	999051583	

N	Nombre	Observación	Teléfonos	OUA
13	Dennes Naim-Skandar Naim	denees.naim@gmail.com	995197225	
14	Helen Espinoza-Cristian Etcheverry	j.cristian.etcheverry@gmail.com	992316291	
15	Hermanos Diaz Viñales	diazvinales@gmail.com	985003717	
16	Jose Horacio Astorga	Canal San Francisco*	968391747	
17	Elcira Alvarez	Canal San Francisco	974928097	
18	Jaime Valle	Canal Escorial	993152219	JVRILLAPEL
19	Mario Manquez	Las Bellacas	974275835	
20	Gabriel Contreras	Canal Olga	974198617	
21	Fernando Molina	Canal Plantación	941706149	
22	Jose Maria Veneciano Araya	Canelilla Sur	941735559	Quilimarí
23	Yoselyn Godoy	Canal Guanguali	976070406	
24	Edwin Valenzuela	Qda. Paihuano	959689423	
25	Adriana Salazar	Don Martin	954421117	Paihuano
26	German Ramos	3 cruces	935942404	
27	Eduardo Galvez		968579120	La Serena
28	Juan Urzua		974688190	

La convocatoria del curso consideró las siguientes actividades de difusión:

- Llamado telefónico a todos los/as dirigentes beneficiarios del programa.
- Visita técnica en terreno donde se explicó la metodología del curso, se capacitó en la utilización de la aplicación whatsapp y se hizo entrega del material de apoyo.
- Difusión radial.

En consecuencia, se consideró la creación de 2 grupos en la red social WhatsApp, los cuales se indican en la siguiente tabla.

Tabla III-63 Universo de regantes incorporados al Curso por Región

Región	Nombre grupo de WhatsApp	N° Integrantes
Atacama	Dirigentes Atacama	15
Coquimbo	Cap Dirigentes CNR Coqbo	13

7.3.2 Definición cronograma de capacitación

A continuación, se presenta el Cronograma ejecutado:

Tablas III-64 Cronograma de ejecución del Curso

	Octubre 2020				Noviembre				Diciembre				Enero 2021				Febrero			
Actividad	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Planificación del Curso y visita de dirigentes																				
Envío de cápsulas y seguimiento																				
Certificación																				

7.4 Ejecución del Curso: Resultados obtenidos

7.4.1 Apertura

Como se señaló anteriormente, las visitas técnicas y el comienzo del curso tuvieron distintas fechas de inicio para cada territorio. No obstante, para todos se aplicó la misma metodología y las actividades tienen un desface de una semana por grupo de whatsapp.

Tabla III-65 Inicio del curso por grupos

Grupo	Inicio del curso
Atacama	16 de noviembre
Coquimbo	11 de noviembre

Fuente: elaboración propia

Se comenzó, con los dirigentes de la región de Coquimbo el lunes 11 de noviembre mediante el envío de un video de Apertura al Curso, donde se explicaron los objetivos de éste y la estrategia de envío del material de capacitación.

El video de Apertura puede ser visualizado en el siguiente enlace: https://www.youtube.com/watch?v=b29cs5W2nss

Imagen III-6 Video de bienvenida, Curso de Dirigentes.

En conjunto con este video, se envió un mensaje, donde se establecieron las reglas del Curso.

Figura III-7 Reglas del curso

Buenos días, hoy es nuestro primer día de Capacitación.

Reglas del Curso:

- El Grupo contará con un tutor del equipo técnico de la consultora AquaSys, que estará disponible para la resolución de dudas en torno a los contenidos, y mediará las conversaciones en este espacio.

- Sólo está permitido el envío de material relacionado con la gestión de recursos hídricos.

- Las dudas que tengan que ver con situaciones legales personales sobre sus derechos de agua serán derivadas a la abogada del Programa. Favor hacerlas al correo camila@aquasys.cl

- El horario de funcionamiento de este espacio es de 9 a 18 hrs.

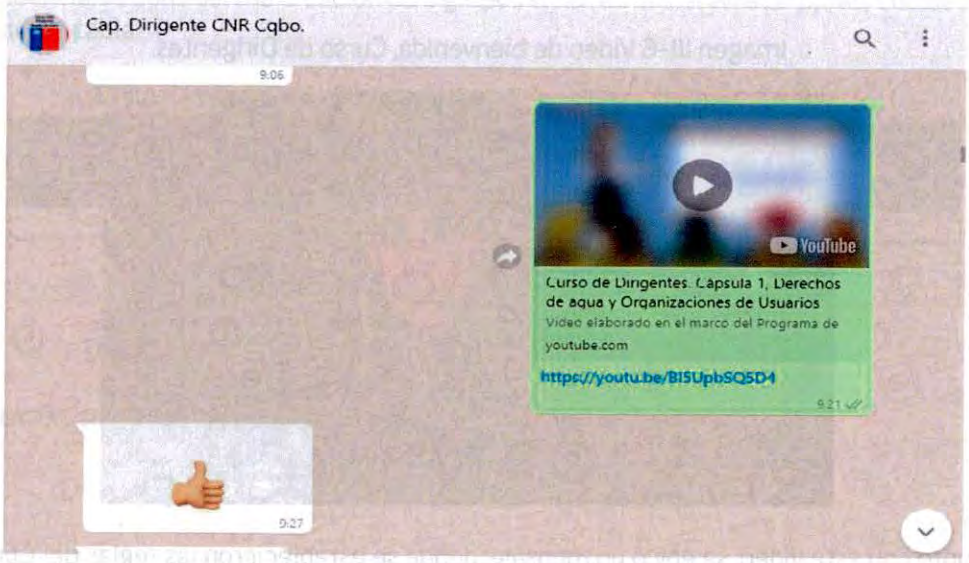
- Requerimos que cada día, cuando hayan visto el video, pongan un 👍 en el grupo, para si monitorear la recepción de los contenidos.

- El curso tendrá certificación a su término, en la medida en que informen que han visto los videos enviados.

7.4.2 Resultados

El martes 12 de noviembre se comenzó con el envío de las cápsulas, iniciando con la cápsula N° 1 "Derechos de Aprovechamiento de Aguas y OUA en el Código de Aguas". De esta manera, se fueron enviando diariamente todas las cápsulas del Curso.

Figura III-8 Imagen del grupo de Whatsapp Dirigentes Coquimbo.



Todas las cápsulas del curso están disponibles en el Canal YouTube del Curso.

Imagen III-7 Canal de YouTube del Curso

Además, todas las cápsulas se encuentran disponibles para descarga en el siguiente link: https://aquasys-my.sharepoint.com/:f:/g/personal/emilio_aquasys_cl/Eo6YOkMK_NFEsUY4_YkBf0YBdMigocfpDI8114U7lkZmfw?e=ZB5dce

Cabe señalar, que los lunes, hasta las 15:00 horas, se estableció un "Horario de Consultas", dedicados para que los/as dirigentes emitieran cualquier duda o comentario que pudiera haber surgido en relación con los contenidos revisados en los días anteriores.

c. Logística digital remota

Cada grupo de WhatsApp estuvo a cargo de dos tutoras del equipo técnico, Betzabé Muñoz y Lilian Ruiz. La primera de ellas realizando el acompañamiento y convocatoria vía telefónica, mientras la segunda estuvo a cargo de los grupos de Whatsapp.

La tutora en la aplicación tuvo la misión de dar la bienvenida al Curso, indicar la metodología a trabajar, e ir enviando el material de capacitación de manera periódica. Junto con ello, estuvo disponible para responder consultas respecto al desarrollo de la actividad, la plataforma, o derivar consultas sobre los contenidos tratados.

Cabe mencionar que las relatoras del Curso y la abogada del equipo, Camila Cancino, estuvieron disponibles para la resolución de dudas de contenido que se presentaron en los grupos, tanto de manera colectiva, como preguntas de manera individual.

d. Registro de Asistencia

La asistencia al curso, medida según las notificaciones de los videos revisados, se ha registró diariamente en una planilla Excel.

Con el objetivo de reforzar la "asistencia", cada viernes se envió el Link del Canal del Curso donde están todas las cápsulas, de manera de facilitar y motivar su revisión.

De manera de car cuenta del curso en desarrollo, se adjunta el registro de los chats de cada grupo de WhatsApp por Región, como medio de verificación de la distribución del material. Junto con ello, se anexa una planilla con la visualización de videos que reportó cada dirigente (ANEXO DIGITAL 7 - CURSO DIRIGENTES, Carpeta ejecución).

En total 20 dirigentes cumplieron con el mínimo de visualizar un 50% de las cápsulas y se presentaron de la siguiente forma por género y zona territorial.

Tabla III-66 Aprobados por asistencia, por genero

Zona	Hombres	Mujeres	Total
Región de Atacama	9	4	13
Región de Coquimbo	4	3	6
Total			20

e. Asesoría

El equipo técnico estuvo disponible para asesorar permanentemente a los/as dirigentes en las temáticas del curso y problemáticas específicas que tuvieran en sus Comunidades de Agua.

En el ANEXO DIGITAL 7 - CURSO DIRIGENTES, Carpeta Ejecución, se presenta una planilla donde se resumen, además, consultas específicas realizadas por los participantes, y las respuestas que se les brindaron de manera personalizada en cada atención.

En el sector de Canto del Agua, se solicitó de manera colectiva una asesoría adicional sobre conformación de comunidades de aguas subterráneas, por lo que se coordinó la ejecución de un taller de capacitación focalizado. La actividad tuvo lugar el 12 de enero de 2021, en la sede del Adulto Mayor de la comunidad, donde asistieron 6 hombres y 4 mujeres, quienes a continuación participaron del día de campo sobre agricultura regenerativa programado en la misma jornada. Al taller, además, asistió como invitado el Sr. Pablo Urcullú, encargado regional de CNR Atacama, quien estuvo disponible para responder consultas asociadas a la temática de la capacitación.

A continuación, se presentan imágenes del taller.

Imagen III-8 Taller de asesoría CASUB, Canto del Agua.

f. Certificación

Se concedió un total 20 certificados para quienes aprobaron el curso. Este material es enviado a las respectivas agencias de área INDAP para que los/as dirigentes puedan retirarlos.

Todos los certificados se encuentras disponibles en el ANEXO 7 - DIRIGENTES, carpeta de ejecución à Certificados.

7.5 Evaluación de Capacitación

Para dar curso a la evaluación del Plan de Capacitación se considerará el análisis de los siguientes aspectos:

7.5.1 Fortalezas y Debilidades de la metodología aplicada

La principal fortaleza de la metodología utilizada, a saber, la utilización de grupos de whatsapp para la distribución de cápsulas audiovisuales, es que permitió continuar con el plan de capacitación a pesar de la situación sanitaria que enfrenta el país. Junto con ello, se generó un canal de YouTube donde estará el material de manera permanente, facilitando su consulta continua y posterior, y brindando la posibilidad de compartirlo con otros dirigentes o regantes.

Respecto de las debilidades, cabe mencionar que no todos/as los/as dirigentes tienen acceso a internet o a la aplicación de Whatsapp, por lo que resulta un desafío abordar a la población completa en un contexto donde no es posible reunirse con ellos de manera presencial.

7.5.2 Pertinencia de la intervención y Temas Emergentes

De acuerdo con la evaluación que se hace del curso, cabe concluir que las temáticas revisadas fueron pertinentes, donde destaca especialmente la necesidad de acceder a asesoría legal.

En la zona de Canto del Agua, comuna de Huasco, como se indicó previamente, surgió con especial interés la temática de conformación de CASUB.

7.5.3 Evaluación de los/as participantes

a. Metodología de evaluación:

La evaluación se realizó mediante la comparación de la prueba de diagnóstico aplicada antes del curso, y la prueba de evaluación, aplicada ex post de las capacitaciones. Dicha prueba en cuestión se encuentra disponible en el siguiente enlace: https://forms.gle/XSe4rde7J68bSDmn9, a partir de ella:

- Se realizaron 10 preguntas en el Diagnostico
- Se realizaron 11 preguntas en la evaluación final
- Se consultó a los dirigentes con qué nota evaluaban los conocimientos que poseían en las diferentes temáticas abordadas por el curso.
- Las respuestas iban en una escala de 1 a 5, considerando los siguientes rangos:
    - 1 Nulo
    - 2 Suficiente
    - 3 Medio
    - 4 Bueno
    - 5 Bastante
- Se obtuvo un promedio por cada uno de los 5 tipos de calificación
- Se obtuvo un promedio por cada pregunta realizada (temática abordada por el curso)

- Se dividió el análisis en dos grupos según respuestas: 1.- Nulo, Suficiente 2.- Medio, Bueno y Bastante.
- Para analizar el nivel de avance de los Dirigentes, una vez finalizado el curso, se compararon de forma porcentual, los resultados del Diagnóstico y los resultados de la evaluación final, realizando un comparativo final, obteniendo dos tablas de resultados "Nivel de Conocimiento por nota" y "Nivel de conocimiento por pregunta".

b. Resultados

- Análisis de tipos de calificación

- **Nulo Conocimiento (Nota 1)**

Considerando globalmente las preguntas realizadas, el 46% de los dirigentes declaró tener conocimientos "Nulos" respecto de las temáticas de curso en la prueba de diagnóstico y sólo un 9,5% en la prueba de evaluación.

- **Suficiente Conocimiento (Nota 2)**

El 9,5% de los dirigentes declaró tener conocimientos "Suficientes" respecto de las temáticas de curso en la prueba de diagnóstico y un 5,9% en la prueba de evaluación.

- **Medio Conocimiento (Nota 3)**

El 18,5% de los dirigentes declaró tener "Medio conocimiento" respecto de las temáticas de curso en la prueba de diagnóstico y un 20,8% en la prueba de evaluación.

- **Buen Conocimiento (Nota 4)**

El 5% de los dirigentes declaró tener "Buen conocimiento" respecto de las temáticas de curso en la prueba de diagnóstico y un 34% en la prueba de evaluación.

- **Bastante Conocimiento (Nota 5)**

El 21% de los dirigentes declaró tener "Buen conocimiento" respecto de las temáticas de curso en la prueba de diagnóstico y un 30% en la prueba de evaluación.

A continuación, se presentan los resultados en la siguiente tabla:

Tabla III-67 Nivel de conocimiento por nota, curso de dirigentes

	NIVEL DE CONOCIMIENTO POR NOTA				
	1 NULO	*2 SUFIEIENTE*	*3 MEDIO*	*4 BUENO*	*5 BASTANTE*
% Diagnostico	46	9,5	18,5	5	21
% Evaluación	9,5	5,9	20,6	34,4	29,6

Como resultado de la evaluación podemos determinar que los Dirigentes que participaron del Curso de Cambio Climático Norte, tuvieron un porcentaje de logros significativos:

- *Rebajando el porcentaje de nula información de un 46% a 9,5%*
- *Aumentando el porcentaje de Bastante de 21% a 29,6%*

- Análisis por temática

Prueba de diagnóstico:

- Procedimientos judiciales que permiten proteger a los derechos de aprovechamiento de aguas.
  El 95% de los dirigentes indicó tener Nulo y Suficiente Conocimiento y 5% Medio, Bueno y Bastante Conocimiento en esta materia.
- Procedimientos de constitución de Comunidades de Aguas Subterráneas.
  El 85% de los dirigentes indicó tener Nulo y Suficiente Conocimiento y 15% Medio, Bueno y Bastante Conocimiento en esta materia.
- Atribuciones que le otorga el Código de Aguas al Directorio en una Comunidad de Aguas
  El 85% de los dirigentes indicó tener Nulo y Suficiente Conocimiento y 15% Medio, Bueno y Bastante Conocimiento en esta materia.
- Derechos y deberes que le asigna el Código de Aguas a los comuneros de una Comunidad de Aguas.
  El 20% de los dirigentes indicó tener Nulo y Suficiente Conocimiento y 80% Medio, Bueno y Bastante Conocimiento en esta materia.
- Herramientas para poder resolver conflictos dentro de su Comunidad de Aguas.
  El 40% de los dirigentes indicó tener Nulo y Suficiente Conocimiento y 60% Medio, Bueno y Bastante Conocimiento en esta materia.
- Red de servicios e instituciones en la que puede apoyarse para mejorar la gestión de su Comunidad.
  El 85% de los dirigentes indicó tener Nulo y Suficiente Conocimiento y 15% Medio, Bueno y Bastante Conocimiento en esta materia.
- Aspectos contables que debe tener en cuenta para llevar una buena administración de la Comunidad de Aguas.
  El 65% de los dirigentes indicó tener Nulo y Suficiente Conocimiento y 35% Medio, Bueno y Bastante Conocimiento en esta materia.
- Ventajas de contar con profesionales al interior de la organización.
  El 0% de los dirigentes indicó tener Nulo y Suficiente Conocimiento y 100% Medio, Bueno y Bastante Conocimiento en esta materia.
- Obras extraprediales y tecnología asociada para captar y distribuir los recursos hídricos en el canal.
  El 35% de los dirigentes indicó tener Nulo y Suficiente Conocimiento y 65% Medio, Bueno y Bastante Conocimiento en esta materia.
- Formas de postulación de proyectos extraprediales a la Ley de Riego.
  El 45% de los dirigentes indicó tener Nulo y Suficiente Conocimiento y 55% Medio, Bueno y Bastante Conocimiento en esta materia.

Prueba de evaluación:

- Procedimientos judiciales que permiten proteger a los derechos de aprovechamiento de aguas.
  El 29% de los dirigentes indicó tener Nulo y Suficiente Conocimiento y 71% Medio, Bueno y Bastante Conocimiento en esta materia.
- Procedimientos de constitución de Comunidades de Aguas Subterráneas

El 50% de los dirigentes indicó tener Nulo y Suficiente Conocimiento y 50% Medio, Bueno y Bastante Conocimiento en esta materia.

- Atribuciones que le otorga el Código de Aguas al Directorio en una Comunidad de Aguas.
  El 23% de los dirigentes indicó tener Nulo y Suficiente Conocimiento y 77% Medio, Bueno y Bastante Conocimiento en esta materia.
- Derechos y deberes que le asigna el Código de Aguas a los comuneros de una Comunidad de Aguas.
  El 15% de los dirigentes indicó tener Nulo y Suficiente Conocimiento y 85% Medio, Bueno y Bastante Conocimiento en esta materia.
- Herramientas para poder resolver conflictos dentro de su Comunidad de Aguas.
  El 8% de los dirigentes indicó tener Nulo y Suficiente Conocimiento y 92% Medio, Bueno y Bastante Conocimiento en esta materia.
- Red de servicios e instituciones en la que puede apoyarse para mejorar la gestión de su Comunidad.
  El 6% de los dirigentes indicó tener Nulo y Suficiente Conocimiento y 94% Medio, Bueno y Bastante Conocimiento en esta materia.
- Aspectos contables que debe tener en cuenta para llevar una buena administración de la Comunidad de Aguas.
  El 8% de los dirigentes indicó tener Nulo y Suficiente Conocimiento y 92% Medio, Bueno y Bastante Conocimiento en esta materia.
- Ventajas de contar con profesionales al interior de la organización.
  El 95% de los dirigentes indicó tener Nulo y Suficiente Conocimiento y 5% Medio, Bueno y Bastante Conocimiento en esta materia.
- Obras extraprediales y tecnología asociada para captar y distribuir los recursos hídricos en el canal.
  El 7% de los dirigentes indicó tener Nulo y Suficiente Conocimiento y 93% Medio, Bueno y Bastante Conocimiento en esta materia.
- Formas de postulación de proyectos extraprediales a la Ley de Riego.
  El 0% de los dirigentes indicó tener Nulo y Suficiente Conocimiento y 100% Medio, Bueno y Bastante Conocimiento en esta materia.
- ¿Considera que los videos enviados por Whatsapp contribuyeron a aumentar sus conocimientos sobre la gestión de recursos hídricos en Comunidades de Aguas?
  El 100% indicó "Bastante" (nota máxima posible).

A continuación, se presenta una tabla con el resumen de los resultados presentados.

Tabla III-68 Nivel de conocimiento por pregunta.

	NIVEL DE CONOCIMIENTO POR PREGUNTA				
	1 NULO	*2 SUFIEIENTE*	*3 MEDIO*	*4 BUENO*	*5 BASTANTE*
% Diagnóstico		**56%**		**44%**	
% Evaluación		**14%**		**86%**	

Como resultado de la evaluación podemos determinar que los Dirigentes que participaron del Curso de Cambio Climático Norte, tuvieron un porcentaje de logros significativos

- *La rebaja en conocimientos "Nulo-Suficiente" de un 56% a un 14%*
- *Un avance en conocimientos de "Medio Bueno Bastante" de un 44% a un 86%.*

7.5.4 Satisfacción usuaria

Los/as dirigentes contestaron el cuestionario de autoaplicación diseñado por la CNR para medir satisfacción usuaria al término de actividades participativas, donde se miden las siguientes variables: Convocatoria, envío de información sobre el objetivo de la actividad; plataforma y horario donde se realizó el evento; claridad y comprensibilidad de la información entregada; medios audiovisuales de apoyo; aclaración de dudas que se presentaron; y duración de la actividad.

El cuestionario fue aplicado a los/as participantes vía remota a través de Google Forms, luego del curso: https://forms.gle/gzYg3aZdD2WnDPb87

Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

Tabla III-69 Síntesis de evaluaciones

PREGUNTAS	Nota promedio
La convocatoria de la actividad fue adecuada	6,8
Recibí previamente información del objetivo de la actividad	6,5
La plataforma virtual en que se llevó a cabo el curso fue adecuada	6,6
El horario en que se realizó la actividad fue adecuado	6,5
La información entregada en la actividad fue clara y comprensible	6,9
Los medios audiovisuales de apoyo mejoraron la presentación de contenidos	6,8
Fueron aclaradas las dudas que se presentaron en el público	6,8
La duración de la actividad fue adecuada	6,7
Los expositores fueron claros y pedagógicos	7,0
PROMEDIO	6,6

Como se puede observar, la evaluación es satisfactoria. La nota más baja obtenida en promedio (6.5), es la correspondiente al horario del curso.

Las bases de datos digitales de las respuestas a cada encuesta se encuentran en en el ANEXO DIGITAL 7 - CURSOS DE DIRIGENTES/Carpeta evaluación.

8. Días de campo

A continuación, se presenta el diseño de los días de campo y los resultados obtenidos.

8.1 Diseño del programa y apoyos pedagógicos

8.1.1 Aspectos generales

El día de campo es un método de comunicación con grupos, tendientes a mostrar una o varias series de prácticas agropecuarias, realizadas en condiciones locales, con el objetivo de despertar el interés y los deseos de adopción de ellas, trayendo como consecuencia la transmisión de paquetes de tecnologías.

Se considera la ejecución total de 10 días de campo presenciales (5 en cada región), con la finalidad de dar a conocer a los beneficiarios del programa las mejoras en infraestructura de riego y en lo referente a los cultivos innovadores de poco requerimiento de agua y/o resistentes a la sequía.

Los días de campo se realizarán en el Centro Experimental INIA Huasco, Centro Experimental Las Cardas, de la Universidad de Chile, y Centro Experimental INIA Vicuña.

Dado el contexto sanitario existente, se deberá tener una asistencia de 5 agricultores/as por día de campo, salvo excepciones que serán acordadas entre la consultora y la Comisión Nacional de Riego.

Para comprender mejor la estrategia de intervención, se presenta el diseño que cada día de campo en el apartado a continuación.

8.1.2 Días de campo y contenidos a tratar

Cada día de campo tipo se ha diseñado según lo que indica la tabla a continuación.

Tabla III-70 Diseño días de campo.

Actividad	Objetivo	Contenidos
Día de Campo 1: Agricultura regenerativa en Huentelauquén, Región de Coquimbo	Dar a conocer los principios fundamentales de la agricultura regenerativa en relación a la problemática de la sequía y el cambio climático	Se revisarán los conceptos de agroecología, agricultura regenerativa y agricultura sintrópica. Muestra de intervención realizada de 1 año 2 meses de antigüedad, y de 4 meses. Muestra de técnicas de disposición de especies, manejo y poda.
Día de Campo 2: Estrategias de riego en condiciones de déficit hídrico: Demanda hídrica Las Cardas, Región de Coquimbo	Dar a conocer los conceptos básicos que se deben manejar para estimar la demanda hídrica de los cultivos	Concepto de demanda hídrica de los cultivos y estado hídrico de la planta. Evapotranspiración de referencia, descripción de una estación micrometeorológica Definición y estimación de evapotranspiración de referencia: métodos Definición y estimación del coeficiente de cultivo para la estimación de la evapotranspiración de los cultivos.

Actividad	Objetivo	Contenidos
Día de Campo 3: Cultivos forrajeros de baja demanda hídrica Las Cardas, Región de Coquimbo	Dar a conocer cultivos de bajo requerimiento hídrico para producción caprina de zonas áridas y semi-áridas.	Germoplasma de copao (*Eulychnia acida*) y otras especies de los géneros Eulychnia y Echinopsis. Revisión de material genético murciano introducido como una alternativa para producción de leche caprina con menores requerimientos de alimentación y agua. Cultivo de forraje de bajo requerimiento hídrico (*Acacia saligna, Atriplex nummularia, Atriplex canescens y Opuntia ficus Indica*).
Día de Campo 4: Estrategias de riego en condiciones de déficit hídrico: Suelo Las Cardas, Región de Coquimbo	Dar a conocer las propiedades morfológicas y físicas del Suelo, a considerar para la correcta implementación del riego	Morfología de suelo: Profundidad de suelos, reconocimiento de horizontes y estratos, textura, clase textural, estructura, movimiento y retención del agua en el suelo. Descripción de raíces y descripción morfológica de suelo en calicatas. sensores de contenido de agua en el suelo como complemento de control del riego.
Día de Campo 5: Riego y fertiirrigación INIA Vicuña, Región de Coquimbo	Dar a conocer principales aspectos de programación de riego y sistemas de tecnificación, junto con operación de fertirriego	Por qué regamos; qué función cumple un sistema de riego; qué es un sistema de riego y para qué lo utilizamos; cuál es su objetivo final; importancia del suelo en el riego (selección de emisores, expansión del bulbo húmedo, rangos de humedad); manejo del riego en un parrón pisquero complicado; componentes de un sistema de fertiirrigación (características del suelo, del agua y de los fertilizantes involucrados). Actividad práctica sobre calicata.
Día de Campo 6: Programación y manejo de riego tecnificado. INIA Pan de Azúcar.	Conocer sistemas de riego tecnificado con tecnología de punta y aspectos de programación del riego	Demanda ambiental, coeficiente de cultivo, características del suelo, calidad de aguas, sistemas de riego tecnificado automatizados.
Día de Campo 7: Implementación de sistemas de riego tecnificado con ERNC	Conocer y analizar la implementación de sistemas de riego de alta eficiencia hídrica y energética	Se hará la muestra del sistema de riego tecnificado, integrado con energía fotovoltaica, dispuesto en la Unidad Demostrativa implementada en el marco del Programa. Se analizarán la instalación y operación de los sistemas implementados. Se realizará un análisis de la disponibilidad de energía fotovoltaica, superficie disponible para establecer módulos fotovoltaicos, disponibilidad de energía gravitacional, topografía del predio, desniveles, ubicación de la fuente de agua con respecto al sector de riego. Se analizará la matriz energética intrapredial implementada, voltaje y amperaje en el empalme, espesor de cables, estado de la red eléctrica, etc.
Día de Campo 8: Mantención de sistemas de riego tecnificado con ERNC	Conocer y analizar aspectos de mantención de sistemas de riego de alta eficiencia hídrica y energética	Se hará la muestra del sistema de riego tecnificado, integrado con energía fotovoltaica, dispuesto en la Unidad Demostrativa implementada en el marco del Programa.

Actividad	Objetivo	Contenidos
		Se darán a conocer los principales elementos a considerar en la mantención de este tipo de sistemas.
Día de Campo 9: Implementación de sistemas productivos de bajo requerimiento hídrico	Conocer y analizar la implementación de sistemas productivos, de bajo requerimiento hídrico y/o resistentes a la sequía	Se evaluarán y diagnosticarán las restricciones de agua y suelo; se analizarán aspectos como evapotranspiración de cultivos de baja demanda hídrica (principalmente olivo); y se revisarán las prácticas de manejo de campo para atenuar y reducir problemas producto de restricciones e impactos causado por el cambio climático
Día de Campo 10: Cuánto y cómo regar. INIA Huasco	Conocer aspectos que determinan la programación de riego	Factores agronómicos para el manejo del riego en zonas áridas y semi-áridas: Manejo del riego y sus objetivos, sistemas de riego tecnificado, evolución de las técnicas de riego; demanda ambiental de agua, coeficiente de cultivo, suelo, calidad de aguas, balance hídrico, planificación del riego.
Día de Campo 11, Agricultura regenerativa, Canto del Agua	Conocer técnicas de agricultura regenerativa	Cambio climático, escasez hídrica, agricultura regenerativa y sintrópica. Consorcios de plantas, policultivos, regeneración del suelo.

8.1.3 Metodología de la actividad

Para cada uno de los días de campos las actividades serán divididas en 5 partes que se describen a continuación:

RECEPCIÓN DE ASISTENTES Y CONTROL COVID: El equipo técnico recibe y registra a cada asistente con todas las medidas sanitarias correspondientes, y dispone a todos los participantes en el lugar donde comenzará la actividad.

INTRODUCCIÓN: El equipo técnico realiza una introducción comentando el contexto de la iniciativa y de la actividad, además de hacer referencia a las medidas sanitarias que se deben respetar en todo momento.

PRESENTACIÓN: Administrador del predio y/o relator presenta la actividad a realizar y sus objetivos.

RECORRIDO: Se realiza un recorrido por el Centro Experimental y/o predio, visitando las distintas estaciones demostrativas preparadas para la experiencia. En cada estación el relator hace referencia a los conceptos transversales a tratar, como déficit hídrico, cambio climático, eficiencia de riego, y a conceptos y aplicaciones específicas respecto de la experiencia puntual que se está visitando.

ANÁLISIS: Los usuarios se reúnen a realizar un análisis de la actividad y de la experiencia visitada. Se realiza una discusión de los elementos de importancia vistos en el día de campo y las posibilidades individuales de mejora en sus propios predios.

8.2 Planificación de los días de campo

8.2.1 Cronograma

Los días de campo fueron ejecutados con un mínimo de 5 personas por actividad, entre los meses de noviembre de 2020 y enero del año 2021.

Tabla III-71 Cronograma días de campo

Actividad	Fecha
Día de Campo 1, Huentelauquén	9 de noviembre 2020
Día de Campo 2, Las Cardas	16 de noviembre 2020, jornada AM
Día de Campo 3, Las Cardas	16 de noviembre 2020, jornada PM
Día de Campo 4, Las Cardas	17 de noviembre 2020
Día de Campo 5, INIA Vicuña	18 de enero de 2021
Día de Campo 6, INIA Pan de Azúcar	19 de enero de 2021
Día de Campo 7, INIA Huasco	30 de noviembre 2020, jornada AM
Día de Campo 8, INIA Huasco	30 de noviembre 2020, jornada PM
Día de Campo 9, INIA Huasco	1 de diciembre 2020
Día de Campo 10, INIA Huasco	11 de enero 2021
Día de Campo 11, Canto del Agua	12 de enero 2021

8.2.2 Logística y aspectos operativos

Para la ejecución de los días de campo se considerarán los siguientes aspectos:

- Se asegura el traslado de los agricultores en los casos que esto sea necesario, siguiendo todas las medidas sanitarias indicadas en el Protocolo de la CNR para actividades en terreno.
- Se contempla devolución de gastos de movilización para promover y facilitar la participación de los/as agricultores/as en los casos en que los usuarios cuenten con movilización propia.
- Se contará con apoyo permanente durante cada actividad: Encargado de logística y apoyo al relator.
- La exposición de contenidos se adaptará en lenguaje y metodología a las características de los beneficiarios.
- La ejecución de los días de campo se basará en un modelo de trabajo participativo, donde los propios actores compartan y expliquen sus diferentes experiencias, con el fin de generar diálogo y transmisión de conocimiento de manera transversal entre los/as asistentes.
- Evaluar con los/as asistentes la pertinencia de los temas, la adquisición de conocimientos y la calidad de las experiencias visitadas.
- Se considerará la provisión de alimentos y bebidas en cada día de campo.

8.2.3 Convocatoria

La convocatoria es realizada a través de los grupos de Whatsapp en los cuales se están ejecutando los cursos de dirigentes y regantes; de correo electrónico en el caso de extensionistas, y mediante avisos radiales en emisoras locales.

En el ANEXO 8 - DIAS DE CAMPO, se presentan las invitaciones enviadas por estos medios, y el audio de los avisos radiales respectivos.

8.3 Ejecución de días de campo: Resultados obtenidos

8.3.1 Día de campo 1: Agricultura regenerativa, Huentelauquén, Región de Coquimbo

Como se mencionó anteriormente, la actividad se realizó el día lunes 9 de noviembre de 2020, a las 10 horas, en una parcela particular ubicada en el KM 266 de la Ruta 5 Norte, y estuvo a cargo del Centro de Estudios AguaTierra (https://www.regeneracionaguatierra.cl), representado por su Director, Francisco Fuenzalida.

El objetivo de la jornada fue dar a conocer los principios fundamentales de la agricultura regenerativa en relación con la problemática de la sequía y el cambio climático, a agricultores/as y extensionistas de INDAP de la Zona 3 (Illapel - Los Vilos).

La pauta de ejecución de la actividad fue la siguiente:

- Recepción de los asistentes
- Introducción del equipo técnico de la consultora explicando el contexto del Programa CNR
- Presentación del relator, donde se realizó una breve reseña al trabajo que realiza el Centro de Estudios que dirige; se discutió en torno al contexto de cambio climático que existe en el país; y se explicaron las características de la actividad a vivenciar.
- Charla teórica introductoria en torno a los conceptos de agroecología, agricultura regenerativa y agricultura sintrópica.
- Recorrido por la parcela demostrativa:
  Visita de área piloto de 100 mts^2, implementada hace 1 año y 6 meses, con especies pioneras generadoras de biomasa a fin de iniciar la actividad microbiológica y probar especies adecuadas a la zona.
  Visita de área de 1000 mts^2, donde existen implementados 2 tipos de sistemas agroforestales regenerativos en 2 tipos de configuraciones (nidos y líneas), mostrando algunos manejos básicos y la proyección del sistema a 4 meses de implementado.
- Preguntas y diálogo final

A continuación, se presentan fotografías de la jornada a la cual asistieron 4 hombres 4 mujeres.

Fotografía 8-1 Día de Campo 1, Huentelauquén.

8.3.2 Día de campo 2: Estrategias de riego en condiciones de déficit hídrico, Demanda hídrica

La actividad se realizó el lunes 16 de noviembre de 2020, a las 10 horas, en el Campo Experimental Las Cardas, ubicado en la IV Región, provincia de Elqui, comuna de Coquimbo, aproximadamente a 37 km al sur de La Serena. El campo es administrado por el Centro de Estudios de Zonas Áridas de la Universidad de Chile, cuyo objetivo es promover y coordinar las actividades de investigación, docencia y extensión de la Facultad de Ciencias Agronómicas, en las zonas de clima árido y semiárido del país.

El objetivo de la jornada fue dar conocer aspectos para la eestimación de demanda de agua de los cultivos y estado hídrico de la planta como complemento de control del riego.

La pauta de ejecución de la actividad fue la siguiente:

- Recepción de los asistentes
- Introducción del equipo técnico de la consultora explicando el contexto del Programa CNR
- Presentación del relator, donde se realizó una breve reseña al trabajo que realiza el Centro de Estudios que dirige, y se explicaron las características de la actividad a vivenciar.
- Presentación de los/as asistentes, donde cada uno indicó su nombre, localidad, tipo de cultivo que poseía y sistema de riego asociado.
- Visita a estación micrometeorológica: Evapotranspiración de referencia, descripción de una estación micrometeorológica
- Definición y estimación de evapotranspiración de referencia: métodos
- Visita a banco de germoplasma de higuera. Definición y estimación del coeficiente de cultivo para la estimación de la evapotranspiración de los cultivos.
- Visita a la estación experimental, parcelas demostrativas, descripción de proyectos en ejecución.
- Preguntas y diálogo

A continuación, se presentan fotografías de la jornada, a la cual asistieron 3 hombres y 3 mujeres.

Fotografía 8-2 Día de Campo 2, Las Cardas

8.3.3 Día de campo 3: Cultivos forrajeros de baja demanda hídrica

La actividad se realizó el día lunes 16 de noviembre de 2020, a las 14 horas, en el Campo Experimental Las Cardas.

La jornada estuvo a cargo de Claudia Torres, administradora de la Estación Experimental Las Cardas y subdirectora del proyecto FIA "Mejoramiento de la Sustentabilidad y Resiliencia de sistemas de producción caprina en zonas áridas, frente a los efectos del cambio climático", el cual propone mejorar los niveles de producción y calidad de leche (grasa y proteína) a través de la incorporación de hembras mestizas F1 (Murciano granadina x criolla), implementando un sistema semiestabulado donde se suplementará con cladodios de tuna y forraje verde hidropónico, subproductos hortofrutícolas e incorporando nuevos arbustos forrajeros más palatables y resistentes a la sequía, para reducir la demanda hídrica animal y suplir sus requerimientos nutricionales a bajo costo.

La pauta de ejecución de la actividad fue la siguiente:

- Recepción de los asistentes
- Introducción del equipo técnico de la consultora explicando el contexto del Programa CNR
- Presentación de Marco Garrido, Director CEZA, donde se realizó una breve reseña al trabajo que realiza el Centro de Estudios que dirige, y se explicaron las características de la actividad a vivenciar.
- Presentación de los/as asistentes, donde cada uno indicó su nombre, localidad, tipo de cultivo que poseía y sistema de riego asociado.
- Presentación de Claudia Torres, donde se realizó una breve reseña al trabajo que realiza el Centro en relación a la producción caprina y las especies forrajeras de baja demanda hídrica
- Visita a banco de germoplasma de copao (*Eulychnia acida*) y otras especies de los géneros *Eulychnia* y *Echinopsis*.
- Visita a módulo caprino. Revisión de material genético murciano introducido como una alternativa para producción de leche caprina con menores requerimientos de alimentación y agua.
- Visita a parcela demostrativa de cultivo de forraje de bajo requerimiento hídrico (*Acacia saligna, Atriplex nummularia, Atriplex canescens y Opuntia ficus Indica*).
- Recorrido general por el Centro Experimental, donde se mostraron otras especies de bajo requerimiento hídrico de carácter agrícola, como el chagual y la higuera, además de un cultivo experimental de arándanos, que, si bien no califica como especie de baja demanda, generó gran interés entre los/as asistentes al día de campo.
- Preguntas y diálogo final

A continuación, se presentan fotografías de la jornada, a la cual asistieron 2 hombres y 3 mujeres.

Fotografía 8-3 Día de Campo 3, Las Cardas.

8.3.4 Día de campo 4: Estrategias de riego en déficit hídrico, Sistema suelo

La actividad se realizó el día martes 17 de noviembre de 2020, a las 10 horas, en el Campo Experimental Las Cardas.

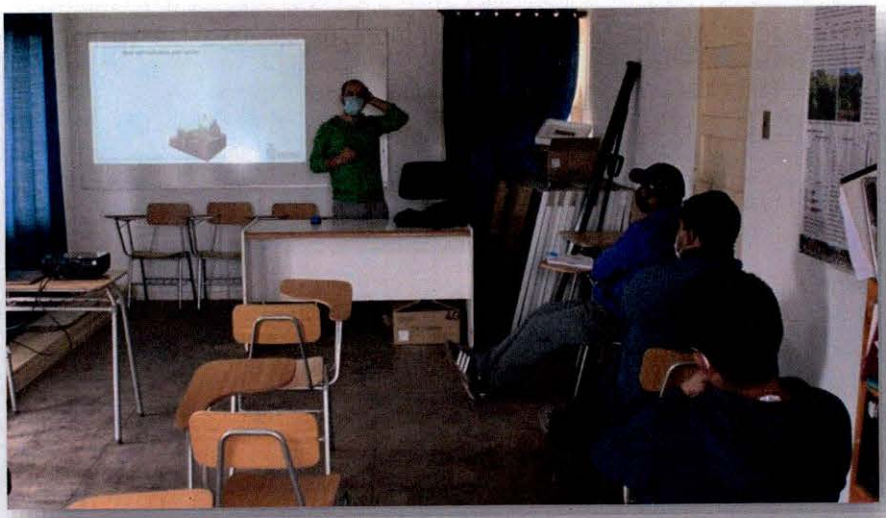
La jornada estuvo a cargo de Marco Garrido, Director del CEZA.

La pauta de ejecución de la actividad fue la siguiente:

- Recepción de los asistentes
- Introducción del equipo técnico de la consultora explicando el contexto del Programa CNR
- Presentación de Marco Garrido, Director CEZA, donde se realizó una breve reseña al trabajo que realiza el Centro de Estudios que dirige, y se explicaron las características de la actividad a vivenciar.
- Presentación de los/as asistentes, donde cada uno indicó su nombre, localidad, tipo de cultivo que poseía y sistema de riego asociado.
- Sesión teórica sobre morfología de suelo. Se revisaron conceptos asociados a profundidad de suelos, reconocimiento de horizontes y estratos, textura, clase textural, estructura, movimiento y retención del agua en el suelo.
- Descripción de raíces y descripción morfológica de suelo en calicatas.
- Uso de sensores de contenido de agua en el suelo como complemento de control del riego.
- Recorrido general por el Centro Experimental, donde se mostraron especies de bajo requerimiento hídrico de carácter agrícola, como el chagual y la higuera, además de un cultivo experimental de arándanos, que nuevamente generó gran interés entre los/as asistentes al día de campo.
- Preguntas y diálogo final

A continuación, se presentan fotografías de la jornada a la cual asistieron 6 personas, todos hombres.

Fotografía 8-4 Día de Campo 4, Las Cardas.



8.3.5 Día de campo 5: Riego y fertiirrigación, INIA Vicuña

La actividad se realizó el día lunes 18 de enero de 2021, a las 10 horas, en el Campo Experimental INIA Vicuña.

La jornada estuvo a cargo de Rodrigo Márquez, Investigador en recursos hídricos y extensionista en riego de INIA INTIHUASI.

La pauta de ejecución de la actividad fue la siguiente:

- Recepción de los asistentes
- Introducción del equipo técnico de la consultora explicando el contexto del Programa CNR
- Presentación de Rodrigo Márquez, donde se realizó una breve reseña al trabajo que realiza el INIA en el centro experimental de Vicuña.
- Sesión teórica sobre riego y fertiirrigación, donde se revisaron conceptos como: Por qué regamos; qué función cumple un sistema de riego; qué es un sistema de riego y para qué lo utilizamos; cuál es su objetivo final; importancia del suelo en el riego (selección de emisores, expansión del bulbo húmedo, rangos de humedad); manejo del riego en un parrón pisquero complicado; componentes de un sistema de fertiirrigación (características del suelo, del agua y de los fertilizantes involucrados).
- Sesión práctica sobre calicatas, descripción de raíces, suelo y bulbo húmedo en cultivo de vid, además de descripción de uso de sensores de contenido de agua en el suelo como complemento de control del riego.
- Preguntas y diálogo final

A continuación, se presentan fotografías de la jornada a la cual asistieron 5 personas, dos mujeres y 3 hombres.

Fotografía 8-5 Día de campo 5, INIA Vicuña

8.3.6 Día de campo 6: Programación y manejo del riego tecnificado, INIA Coquimbo (PEPA)

La actividad se realizó el día martes 19 de enero de 2021, a las 10 horas, en la Parcela Experimental INIA de Pan de Azúcar (PEPA).

La jornada estuvo a cargo de Rodrigo Márquez, Investigador en recursos hídricos y extensionista en riego de INIA INTIHUASI.

La pauta de ejecución de la actividad fue la siguiente:

- Recepción de los asistentes
- Introducción del equipo técnico de la consultora explicando el contexto del Programa CNR
- Presentación de Rodrigo Márquez, donde se realizó una breve reseña al trabajo que realiza el INIA en la parcela experimental de Pan de Azúcar.
- Sesión teórica sobre Programación y manejo del riego, con enfoque en hortalizas, donde se revisaron conceptos como: Demanda ambiental, coeficiente de cultivo, características del suelo, calidad de aguas.
- Recorrido general por la parcela experimental, donde se mostraron los sistemas de riego tecnificados y automatizados que se utilizan en los cultivos allí presentes.
- Preguntas y diálogo final

A continuación, se presentan fotografías de la jornada a la cual asistieron 6 personas, dos mujeres y 4 hombres.

Fotografía 8-6 Día de Campo INIA Pan de Azúcar, Coquimbo

8.3.7 Día de campo 7: Sistemas de riego tecnificado, instalación - INIA Vallenar, Región de Atacama

La actividad se realizó el día lunes 30 de noviembre de 2020, a las 10 horas, en el Centro Experimental INIA Huasco, ubicado en la comuna de Vallenar.

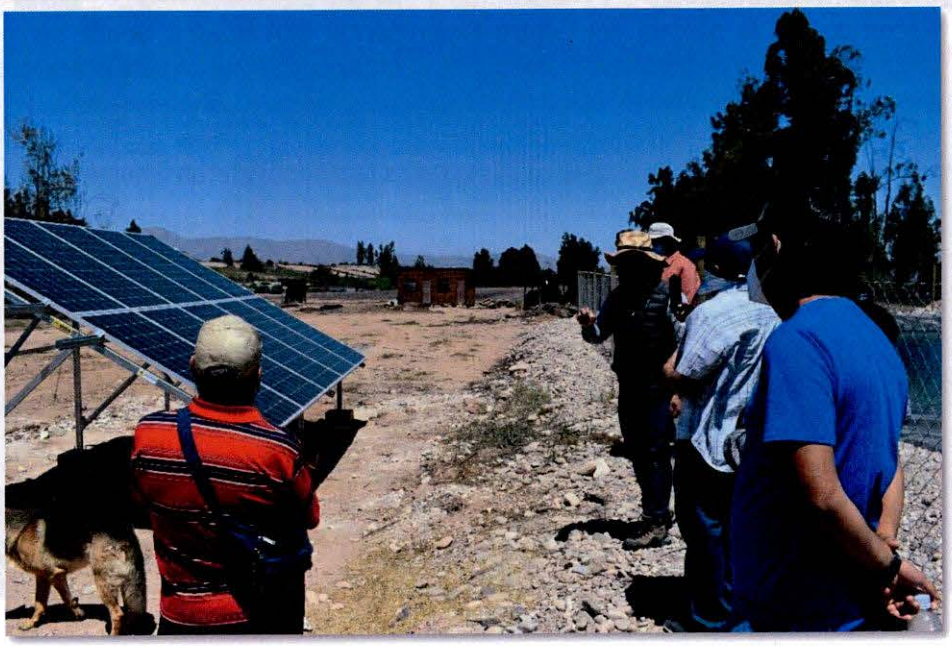
La jornada estuvo a cargo de Rodrigo Márquez, Investigador en recursos hídricos y extensionista en riego de INIA INTIHUASI.

La pauta de ejecución de la actividad fue la siguiente:

- Recepción de los asistentes
- Introducción del equipo técnico de la consultora explicando el contexto del Programa CNR
- Presentación de Rodrigo Márquez, donde se realizó una breve reseña al trabajo que realiza el INIA en el Centro Experimental Huasco.
- Sesión teórica sobre Criterios de diseño e instalación de Riego Tecnificado, donde los temas tratados fueron: Qué es y para qué sirve un sistema de riego; Información básica para el diseño y manejo del riego; Demanda ambiental por agua; Coeficiente de cultivo; Suelo; Calidad de Aguas; Selección de emisores de riego; Requerimientos de presión y caudal; electricidad y potencia; energía solar; selección de la bomba; componentes del sistema de riego; elementos del riego, medición y control; embalses de acumulación.
- Recorrido general por la parcela experimental implementada en el marco del Programa CNR, donde se mostró el sistema de riego tecnificado con ERNC.
- Preguntas y diálogo final

A continuación, se presentan fotografías de la jornada a la cual asistieron 10 personas, 8 hombres y 2 mujeres.

Fotografía 8-7 Día de campo INIA Huasco, instalación sistemas de riego.



8.3.8 Día de campo 8: Sistemas de riego tecnificado, operación y mantención - INIA Vallenar

La actividad se realizó el día lunes 30 de noviembre de 2020, a las 14 horas, en el Centro Experimental INIA Huasco, ubicado en la comuna de Vallenar.

La jornada estuvo a cargo de Luis Leris, Encargado de la Oficina técnica INIA Limarí-INTIHUASI.

La pauta de ejecución de la actividad fue la siguiente:

- Introducción de Rodrigo Márquez, donde se indicaron los objetivos a abordar en el día de campo.
- Sesión teórica a cargo de Luis Leris, sobre operación y mantención de sistemas de riego, donde se revisaron conceptos como: Factores que condicionan el riego presurizado; Conocer y manejar Elementos de automatización; Determinación de la cantidad de agua a aplicar; Evaluación del coeficiente de uniformidad del riego; Identificación y uso de elementos para monitorear humedad; Disponibilidad de agua a través del riego; Efectos del clima sobre la producción de frutales.
- Recorrido por la parcela del Centro Experimental INIA Huasco, donde se mostraron los distintos elementos del sistema de riego completo que se utiliza para el regadío de olivos.
- Preguntas y diálogo final

A continuación, se presentan fotografías de la jornada a la cual asistieron 7 hombres y 3 mujeres.

Fotografía 8-8 Día de campo INIA Huasco, mantención sistemas de riego.

8.3.9 Día de campo 9: Riego y cultivo de olivos - INIA Vallenar

La actividad se realizó el día martes 1 de diciembre de 2020, a las 10 horas, en el Centro Experimental INIA Huasco, ubicado en la comuna de Vallenar.

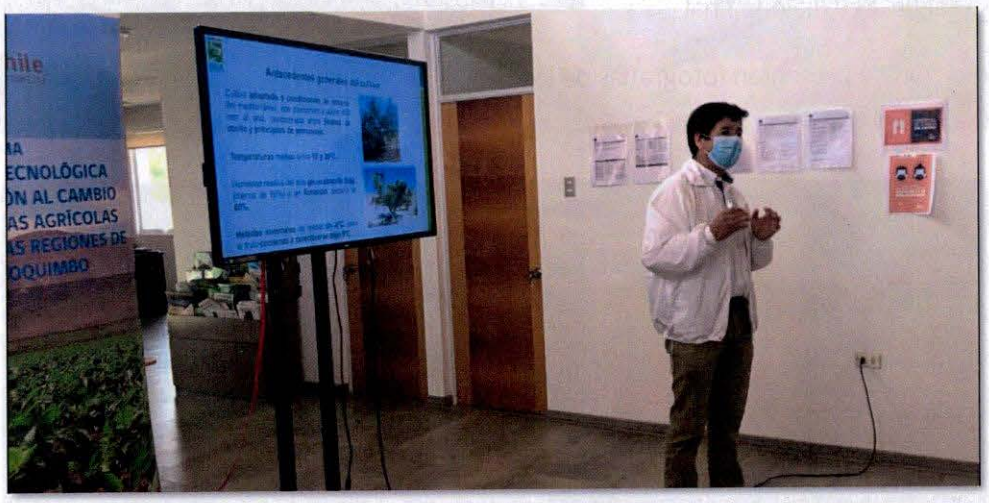
La jornada estuvo a cargo de Francisco Tapia, investigador en Olivicultura y Elaiotecnia, INIA INTIHUASI.

La pauta de ejecución de la actividad fue la siguiente:

- Recepción de los asistentes
- Introducción del equipo técnico de la consultora explicando el contexto del Programa CNR
- Presentación de Rodrigo Márquez, donde se realizó una breve contextualización para dar paso a la sesión teórica.
- Sesión teórica a cargo de Francisco Tapia, sobre riego y cultivo de olivos: Antecedentes generales del cultivo; cómo regar en condiciones de restricción hídrica; relación suelo-agua-planta; determinación de demandas de gua del cultivo; eficiencia; efecto del déficit hídrico en el olivo.
- Visita a la plantación de olivos que existe en el Centro Experimental del INIA, donde se instruyó a los/as agricultores *in situ* sobre las características del cultivo.
- Preguntas y diálogo final

A continuación, se presentan fotografías de la jornada a la cual asistieron 5 hombres y 4 mujeres.

Fotografía 8-9 Día de campo 9 INIA Huasco, Riego y cultivo de olivos.



8.3.10 Día de campo 10: Cuánto y cómo regar - INIA Vallenar

La actividad se realizó el día lunes 11 de enero de 2021, a las 14 horas, en el Centro Experimental INIA Huasco, ubicado en la comuna de Vallenar.

La jornada estuvo a cargo de Rodrigo Márquez, investigador INIA INTIHUASI.

La pauta de ejecución de la actividad fue la siguiente:

- Recepción de los asistentes
- Introducción del equipo técnico de la consultora explicando el contexto del Programa CNR
- Sesión teórica a cargo de Rodrigo Márquez, sobre Factores agronómicos para el manejo del riego en zonas áridas y semi-áridas: Manejo del riego y sus objetivos, sistemas de riego tecnificado, evolución de las técnicas de riego; demanda ambiental de agua, coeficiente de cultivo, suelo, calidad de aguas, balance hídrico, planificación del riego.
- Sesión práctica en calicata para la observación de raíces, bulbo de riego, medición y humedad de agua en el suelo, entre otros.
- Preguntas y diálogo final

A continuación, se presentan fotografías de la jornada a la cual asistieron5 hombres y 4 mujeres.

Fotografía 8-10 Día de campo INIA Huasco, Cuánto y cómo regar.

8.3.11 Día de campo 11: Agricultura regenerativa - Canto del Agua, Región de Atacama

La actividad se realizó el día martes 12 de enero de 2021 a las 10 horas, en la sede del Adulto Mayor (primera parte) y parcela de un agricultor (segunda parte) de la localidad de Canto del Agua. Estuvo a cargo del Centro de Estudios AguaTierra, representado por su Director, Francisco Fuenzalida.

El objetivo de la jornada fue dar a conocer los principios fundamentales de la agricultura regenerativa en relación con la problemática de la sequía y el cambio climático, a agricultores/as de la localidad ya mencionada.

La pauta de ejecución de la actividad fue la siguiente:

- Recepción de los asistentes
- Introducción del equipo técnico de la consultora explicando el contexto del Programa CNR
- Presentación del relator, donde se realizó una breve reseña al trabajo que realiza el Centro de Estudios que dirige; se discutió en torno al contexto de cambio climático que existe en el país; y se explicaron las características de la actividad a vivenciar.
- Charla teórica introductoria en torno a los conceptos de agroecología, agricultura regenerativa y agricultura sintrópica (Sede Junta de Vecinos)
- Taller práctico en la parcela del Sr. Paul Vivencio, donde se realizó la implementación de 5 mts. de línea demostrativa de los principios transferidos en torno a la agricultura sintrópica.
- Preguntas y diálogo final

A continuación, se presentan fotografías de la jornada a la cual asistieron 6 hombres y 4 mujeres.

Fotografía 8-11 Día de Campo 11, Agricultura regenerativa Canto del Agua.

Todos los medios de verificación de las actividades se presentan en el ANEXO DIGITAL 5 - DÍAS DE CAMPO.

Los videos correspondientes a las actividades presenciales fueron subidos al canal de YouTube del curso de agricultores:
https://www.youtube.com/channel/UCtrtmefFah_PgdoJik9Rrag

Y distribuidos en todos los grupos de whatsapp de beneficiarios del Programa. Para descarga se encuentran disponibles en el siguiente link:

https://es.savefrom.net/10/#url=http://youtube.com/watch?v=fhP7WS5JSNg&utm_source=youtube.com&utm_medium=short_domains&utm_campaign=www.ssyoutube.com&a_ts=1616522011.354

8.4 Evaluación de los días de campo

Para dar curso a la evaluación general de todas las actividades se considerará el análisis de los siguientes aspectos:

8.4.1 Fortalezas y Debilidades de la metodología aplicada

Esta actividad reporta más fortalezas que debilidades, al constituir una instancia presencial de orden práctico, donde los agricultores y agricultoras pueden acceder a los conocimientos que se les desea entregar de manera directa, y realizar de inmediato las consultas que estimen pertinentes. Junto con ello, tienen acceso a visualizar experiencias exitosas *in situ*, lo cual reporta un mejor aprendizaje respecto de las temáticas que aborda el Programa.

Los días de campo fueron altamente valorados por los/as, quienes manifestaron constantemente la necesidad de mantener y aumentar este tipo de actividades.

Respecto de las debilidades, cabe mencionar que la situación sanitaria existente limitó el número de participantes que era posible convocar, y la logística de las actividades, donde -por ejemplo- la alimentación a entregar debió remitirse a snacks envasados. En paralelo a esto, la gran mayoría de los días de campo sólo pudieron ser realizados en parcelas del INIA y CEZA, y sólo uno fue realizado en el predio de un agricultor, debido a los requerimientos mínimos sanitarios con los que se debía contar de acuerdo con el Protocolo CNR para actividades en terreno.

8.4.2 Pertinencia de la intervención, temas emergentes e interés de los regantes

Los días de campo constituyeron un espacio de retroalimentación entre regantes, el equipo técnico del Programa, y los profesionales externos que tuvieron a cargo las relatorías, sirviendo de gran complemento para los contenidos teóricos que se habían revisado en los cursos de regantes y extensionistas. En este sentido, se consideran actividades altamente pertinentes para la transferencia de contenidos que se deseaba realizar.

Los temas que revistieron mayor interés entre los regantes fueron:

- Agricultura regenerativa, debido a lo novedoso de las técnicas sintrópicas, donde se propone la implementación de consorcios de plantas que no compiten entre ellas en la medida en que se realice un manejo adecuado a través de la poda. Causó gran impresión la idea de cómo esto podría mejorar y nutrir el suelo.
- Mantención de equipos de riego, al constituir un ámbito en el que los agricultores se sienten débiles.
- Programación del riego (o cómo regar), donde la mayoría declaraba que sus riegos eran intuitivos, sin saber si estaban aplicando la cantidad de agua óptima o correcta.
- Instrumentos de fomento, donde existía la necesidad de que se les recomendaran consultores idóneos y responsables.

Por último, cabe mencionar que en los días de campo participaron un total de 64 agricultores/as, de los cuales 40 fueron hombres y 24 mujeres.

8.4.3 Satisfacción usuaria

Se realizaron encuestas de satisfacción usuaria en los 11 días de campo, arrojando un total de 73 encuestas realizadas a beneficiarios del programa. De los 11 días de campo que fueron encuestados, se llevaron a cabo un promedio de 6,6 encuestas diarias, entre los meses de noviembre de 2020 y enero 2021.

De los 73 encuestados se pueden considerar 22 mujeres, 42 hombres y 9 sin información, según lo declarado en la encuesta.

Se pudieron observar los siguientes resultados:

- Ante la consulta sobre si la convocatoria de la actividad fue adecuada, se obtuvo una nota final de 6,8.
- Ante la consulta sobre si habían recibido previamente la información del objetivo de la actividad, se obtuvo una nota final de 6,7
- Ante la consulta si el lugar donde se realizó la actividad fue adecuado, se obtuvo una nota final de 6,9
- Ante la consulta sobre si el horario en que se realizó la actividad fue adecuado, se obtuvo una nota final de 6,9
- Ante la consulta sobre la información entregada en la actividad fue clara y comprensible, se obtuvo una nota final de 6,9
- Ante la consulta si los medios audiovisuales de apoyo (Data) mejoraron la presentación, se obtuvo una nota final de 6,9
- Ante la consulta si fueron aclaradas las dudas que se presentaron en la comunidad, se obtuvo una nota final de 6,9
- Ante la consulta si la duración de la actividad fue adecuada, se obtuvo como nota final un 6,8

Como promedio final, considerando los anteriores resultados, la nota de los 11 días de campo es de 6,8.

9. Talleres técnicos

A continuación, se presentan el diseño y los resultados obtenidos en los talleres técnicos realizados en las regiones de Atacama y Coquimbo.

9.1 Diseño del programa y apoyos pedagógicos

9.1.1 Aspectos generales

Los talleres técnicos tienen la finalidad de reforzar y poner en práctica los contenidos revisados en los cursos de capacitación para agricultores, y abordar ciertas temáticas adicionales, como el detalle del proceso de postulación a instrumentos de fomento, o la revisión de estrategias de comercialización.

Se realizarán, por tanto, 6 talleres técnicos presenciales (3 por región), donde se deberá contar con un público objetivo mínimo de 5 personas; y 5 talleres técnicos en modalidad virtual, donde se elaborarán cápsulas audiovisuales que serán enviadas a la totalidad del público objetivo.

Cabe mencionar, además, que los talleres presenciales serán grabados, de manera de convertirlos en cápsulas audiovisuales a enviar a la totalidad de la población objetivo.

9.1.2 Talleres y contenidos a tratar

Los talleres técnicos presenciales y virtuales abordarán en conjunto, las siguientes temáticas definidas en las bases técnicas de la iniciativa:

Tabla III-72 Contenidos de Talleres Técnicos.

Taller	Contenidos generales	Modalidad	Relator o creador de contenido
Construcción de estructuras de acumulación y obras anexas	a. Importancia de la acumulación estacional en el contexto del cambio climático e importancia creciente del riego b. Obras de acumulación estacional de tipo extrapredial c. Obras de acumulación estacional de tipo intrapredial d. Técnicas de captación y acumulación de aguas lluvias	Cápsula audiovisual	Alejandro Lagos
Estructuras de conducción	a. Caracterización de sistemas y tipos de conducción con tuberías b. Caracterización de sistemas de conducción en canal abierto (revestido y no revestido) c. Criterios de elección de sistema de conducción d. Comparación económica de sistemas de conducción	Cápsula audiovisual	Alejandro Lagos
Riego por tendido y surcos optimizado	a. Caracterización y consideraciones al riego por tendido b. Caracterización y parámetros de diseño riego por surco c. Problemas asociados a un mal manejo del agua de riego y necesidad de su programación d. Información básica para programar el riego (información de suelo, planta y clima) e. Programación del riego en un sistema por tendido f. Programación de riego en un sistema por surco	Cápsula audiovisual	Alejandro Lagos
Instalación y mantención de sistemas de riego	a. Ventajas del riego tecnificado b. Eficiencia diferentes sistemas de riego tecnificado c. Usos de diferentes sistemas de riego tecnificado de acuerdo a cultivos y condiciones prediales d. Componentes sistemas de riego tecnificado e. Parámetros de diseño previos a la instalación f. Consideraciones en el proceso de instalación g. Equipos y herramientas básicas para la instalación y mantenimiento de sistemas de riego tecnificado h. Diseño plan de mantención de bombas, motores, filtros, válvulas, emisores, laterales y matrices. i. Lavado de la red de riego. j. Registros de control de uso y mantención de equipos	Taller presencial en INIA Huasco, enfoque instalación Taller presencial en INIA Huasco, enfoque mantención	Rodrigo Márquez Luis Leris
Estrategias de riego en condiciones de déficit hídrico	a. ¿Qué es y cuándo se produce déficit hídrico? - Balance hídrico sistema suelo b. Cálculo del balance hídrico c. Estrategias de las plantas para hacer frente a condiciones de déficit hídrico	Taller presencial en Centro Experimental Las Cardas, CEZA UChile, enfoque estado hídrico de la planta	Marco Garrido

Taller	Contenidos generales	Modalidad	Relator o creador de contenido
	d. Riego deficitario controlado: en qué consiste y ejemplos en cultivos de importancia e. Estrategias complementarias para mejorar la eficiencia del riego en cultivos (ej: mulch)	Taller presencial en Centro Experimental Las Cardas, CEZA UChile, enfoque sistema suelo	
Instrumentos de apoyo como programas de fomento al riego (INDAP, CNR, CORFO, etc.) o particular.	a. Postulación a INDAP (intra, extra, riego asociativo, bono legal de aguas, etc.) b. Postulación de proyectos a la Ley N°18.450 c. Postulación de estudios a CORFO (PIR) Lo anterior considera: - Bases de concurso(s) o instrumentos - Manual de procedimiento legal administrativo - Documentos legales administrativos de postulación - Manuales generales técnicos de obras - Programas especiales	Taller presencial INIA Huasco	Pablo Urcullú CNR Atacama Cristian Gonzalez INDAP Vallenar
Manejo hídrico de cultivos actuales y futuros, de acuerdo a los nuevos escenarios climáticos.	a. Demanda hídrica de distintos tipos de cultivos b. Innovación con cultivos de baja demanda hídrica c. Asociación de cultivos (agroecología)	Taller presencial INIA Huasco (enfoque Olivo) Taller presencial agricultura regenerativa, Huentelauquén	Francisco Tapia INIA Francisco Fuenzalida Centro de Estudios AguaTierra
Estrategias de comercialización mercado local y nacional	**a.** Contexto actual economía agropecuaria del territorio **b.** Herramientas de comercialización y gestión **c.** Asociatividad **d.** Experiencias exitosas	Taller presencial INIA Huasco	Alex Vargas, Ing. Agrónomo Región de Atacama

9.1.3 Metodología de trabajo

Cada taller presencial se imparte de acuerdo con la siguiente estructura:

- Sección introductoria: Bienvenida, explicación de los objetivos del taller y desarrollo de contenidos.
- Sección práctica: Ejecución de ejercicios de aplicación de contenidos.
- Sección reflexiva: Ejecución de plenario para discusión de resultados de las actividades realizadas.

9.2 Planificación de talleres presenciales

9.2.1 Cronograma

La planificación de los talleres presenciales se indica en la tabla a continuación:

Tabla III-73 Planificación de talleres técnicos presenciales.

Actividad	Fecha
Taller técnico 1: "Agricultura regenerativa", Huentelauquén	9 de noviembre 2020
Taller técnico 2: "Estado hídrico de la planta", Las Cardas	16 de noviembre 2020
Taller técnico 3: "Sistema suelo", Las Cardas	17 de noviembre 2020
Taller técnico 4, "Instalación y operación de sistemas de riego", INIA Huasco	30 de noviembre 2020, jornada AM
Taller técnico 5, "Manejo cultivos de baja demanda hídrica, Olivos", INIA Huasco	30 de noviembre 2020, jornada PM
Taller técnico 6, "Instrumentos de fomento al riego y estrategias de comercialización", INIA Huasco	1 de diciembre 2020

La difusión de los talleres en los territorios se realizó mediante los grupos de whatsapp creados para le ejecución de los Cursos de agricultores, dirigentes y extensionistas.

9.2.2 Logística

Los talleres técnicos presenciales son realizados en la unidad demostrativa particular de Huentelauquén; el Centro Experimental Las Cardas, y el Centro Experimental INIA Huasco. Se consideró el pago de traslado para los asistentes que lo requieran, y la provisión de alimentos y bebidas en cada taller técnico.

9.3 Ejecución de talleres: Resultados obtenidos

Para la ejecución de los talleres de capacitación se consideran los siguientes aspectos:

- Se cuenta con apoyo permanente durante cada sesión: Encargado de la logística, apoyo al relator.
- La exposición de contenidos se adaptará en lenguaje y metodología a las características de los beneficiarios.
- La ejecución de los talleres se basará en un modelo de trabajo participativo, donde los propios actores compartan y expliquen sus diferentes experiencias, con el fin de generar diálogo y transmisión de conocimiento de manera transversal entre los/as asistentes.
- Evaluar con los/as asistentes la pertinencia de los temas, la adquisición de conocimientos y la calidad de los expositores.

9.3.1 Taller técnico 1: "Agricultura regenerativa", Huentelauquén

Como se mencionó anteriormente, la actividad se realizó el día lunes 9 de noviembre de 2020, a las 14 horas, en la parcela particular ubicada en el KM 266 de la Ruta 5 Norte. Estuvo a cargo del Centro de Estudios AguaTierra, específicamente de su Director, Francisco Fuenzalida.

El objetivo de la actividad fue dar a conocer los principios fundamentales de la agricultura regenerativa en relación a la problemática de la sequía y el cambio climático, a agricultores/as y extensionistas de INDAP de la Zona 3 (Illapel - Los Vilos), en virtud de la ejecución de actividades prácticas vinculadas al manejo sintrópico.

La pauta de ejecución de la actividad fue la siguiente:

- Recepción de los asistentes.
- Introducción del equipo técnico de la consultora explicando el contexto del Programa CNR.
- Presentación del relator, donde se realizó una breve reseña al trabajo que realiza el Centro de Estudios que dirige; se discutió en torno al contexto de cambio climático que existe en el país; y se explicaron las características de la actividad a vivenciar.
- Charla teórica introductoria en torno a los conceptos de agroecología, agricultura regenerativa y agricultura sintrópica.
- Demostración de técnicas básicas de poda y distribución de materia orgánica.
- Implementación de 1 nido de 1 mt de diámetro y 5 mts de línea demostrativa de los principios transferidos en torno a la agricultura sintrópica.
- Preguntas y diálogo final.

A continuación, se presentan fotografías de la jornada, a la cual asistieron 4 hombres y 3 mujeres.

Fotografía 9-1 Taller técnico 1, Huentelauquén.

9.3.2 Taller técnico 2: "Estado hídrico de la planta", Las Cardas

La actividad se realizó el día lunes 16 de noviembre de 2020, en el Campo Experimental Las Cardas., y estuvo a cargo de Marco Garrido, Director del CEZA. Su objetivo fue transferir capacidades en torno a la estimación del estado hídrico de los cultivos.

El taller se llevó a cabo como actividad práctica que dio continuidad al Día de Campo "Estrategias de riego en déficit hídrico, demanda hídrica", realizado en la jornada AM de la misma jornada. Por tanto, luego del recorrido por el Centro Experimental realizado en la jornada de la mañana, el grupo participó del ejercicio en terreno.

La pauta de ejecución de la actividad fue la siguiente:

- Clase teórica sobre la estimación de demanda hídrica de los cultivos.
- Definición y medición del estado hídrico del cultivo a través del uso de cámara de presión.
- Demostración del uso del potencial hídrico como complemento de control del riego.
- Preguntas y diálogo final.

A continuación, se presentan fotografías de la jornada, a la cual asistieron 3 mujeres y 3 hombres.

Fotografía 9-2 Taller técnico 2, Las Cardas.

9.3.3 Taller técnico 3: "Sistema suelo", Las Cardas

La actividad se realizó el día martes 17 de noviembre de 2020, en el Campo Experimental Las Cardas.

La jornada estuvo a cargo de Marco Garrido, Director del CEZA, y su objetivo fue transferir capacidades en torno a la caracterización y reconocimiento del suelo.

El taller se llevó a cabo como actividad práctica que dio continuidad al Día de Campo "Estrategias de riego en déficit hídrico, sistema suelo", realizado en la jornada AM de la misma jornada. Por tanto, luego de la clase teórica del relator, y el recorrido por el Centro Experimental realizado en la jornada de la mañana, el grupo participó del ejercicio en terreno.

La pauta de la actividad fue la siguiente:

- Explicación de la necesidad de realizar una calicata.
- Descripción del tamaño y profundidad de una calicata adecuada.
- Ejercicios prácticos de descripción de raíces y descripción morfológica de suelo en calicata.
- Método apropiado para sacar una muestra de suelo.
- Uso de sensores de contenido de agua en el suelo como complemento de control del riego.

A continuación, se presentan fotografías de la jornada, a la cual asistieron 6 regantes, todos hombres.

Fotografía 9-3 Taller técnico 3, Las Cardas.

9.3.4 Taller técnico 4: Instalación y mantención de sistemas de riego - INIA Huasco

La actividad se realizó el día lunes 30 de noviembre de 2020, en el Centro Experimental INIA Huasco, ubicado en la comuna de Vallenar.

El taller estuvo a cargo de Rodrigo Márquez y Luis Leris, funcionarios INIA Intihuasi.

La pauta de ejecución de la actividad fue la siguiente:

- Presentación introductoria de Rodrigo Márquez sobre "Elementos de riego tecnificado y su mantención: sistema fotovoltaico vs sistema gravitacional", donde el objetivo fue establecer una continuidad respecto de los contenidos teóricos revisados en el día de campo realizado ese mismo día.
- Muestra en terreno sobre los distintos componentes y elementos de los sistemas de riego, y diálogo en torno a los principales elementos a considerar en su mantención.
- Preguntas y diálogo final.

A continuación, se presentan fotografías de la jornada a la cual asistieron 6 personas, dos mujeres y 4 hombres.

Fotografía 9-4 Taller técnico INIA Huasco.

9.3.5 Taller técnico 5: Manejo de cultivos de baja demanda, enfoque olivo - INIA Huasco

La actividad se realizó el día martes 1 de diciembre de 2020, en el Centro Experimental INIA Huasco, ubicado en la comuna de Vallenar.

El taller estuvo a cargo de Rodrigo Márquez, investigador y extensionista de riego de INIA INTIHUASI.

La pauta de ejecución de la actividad fue la siguiente:

- Disposición de los/as agricultores asistentes al día de campo realizado en la jornada de la mañana del día 1 de diciembre, en la parcela de olivos existente en el Centro Experimental INIA.
- Sesión práctica en torno a la medición de humedad en el suelo, y manejo agronómico asociado al déficit hídrico.
- Preguntas y diálogo final.

A continuación, se presentan fotografías de la jornada a la cual asistieron 6 personas, dos mujeres y 4 hombres.

Fotografía 9-5 Taller técnico 5, INIA Huasco, Olivos.

9.3.6 Taller técnico 6: Instrumentos de fomento al riego y estrategias de comercialización - INIA Huasco.

La actividad se realizó el día lunes 11 de enero de 2021, a las 10 horas, en el Centro Experimental INIA Huasco, ubicado en la comuna de Vallenar.

La jornada estuvo a cargo de Rodrigo Márquez, investigador INIA INTIHUASI; Pablo Urcuyú, Encargado de riego CNR Región de Atacama; Cristián González, Encargado de Riego INDAP Área Vallenar; y Alex Vargas, Ingeniero Agrónomo Mención Zonas Áridas y Desérticas, ex jefe de área INDAP Vallenar y agricultor comercializador de cultivos de baja demanda hídrica.

La pauta de ejecución de la actividad fue la siguiente:

- Recepción de los asistentes.
- Introducción del equipo técnico de la consultora explicando el contexto del Programa CNR.
- Presentación introductoria de Rodrigo Márquez sobre los instrumentos de fomento al riego disponibles. Se abordaron temas como: Principales organismos que fomentan la inversión en riego; Normativa Relevante en materia de Agua; Normativa Relevante en materia de Tierras; Obtención de documentación legal.
- Presentación de Pablo Urcuyú sobre Ley 18.450 de fomento al riego. Se abordaron temas como: Qué es la CNR, objetivos generales y estratégicos, posibilidades de postulación (Concursos Ley de Riego, Programa Especial Pequeña Agricultura, Concursos FNDR CNR-GORE, Programa de reactivación COVID), concursos, consultores.
- Presentación de Cristián González sobre instrumentos de fomento al riego de INDAP. Se abordaron temas como: Instrumentos disponibles, requisitos de postulación.
- Presentación de Alex Vargas, donde se abordaron los siguientes temas en torno al cultivo de olivo, granado, tuna e higuera: Comercialización, canales, factores a considerar para vender los productos, marketing (producto, promoción, plaza, precio, personas), obtención de resolución sanitaria, subsidios para el saneamiento básico.
- Preguntas y diálogo final.

A continuación, se presentan fotografías de la jornada a la cual asistieron 6 personas, dos mujeres y 4 hombres.

Fotografía 9-6 Taller técnico INIA Huasco, Instrumentos de fomento al riego.

Todos los medios de verificación de las actividades se presentan en el ANEXO DIGITAL 6 - TALLERES TÉCNICOS.

Los videos correspondientes a las actividades presenciales fueron subidos al canal de YouTube del curso de agricultores:
https://www.youtube.com/channel/UCtrtmefFah_PgdoJik9Rrag

Y distribuidos en todos los grupos de whatsapp de beneficiarios del Programa. Para descarga se encuentran disponibles en el siguiente link:
https://es.savefrom.net/10/#url=http://youtube.com/watch?v=fhP7WS5JSNg&utm_source=youtube.com&utm_medium=short_domains&utm_campaign=www.ssyoutube.com&a_ts=1616522011.354

9.4 Evaluación de los talleres técnicos

Para dar curso a la evaluación de las actividades se considera el análisis de los siguientes aspectos:

9.4.1 Fortalezas y Debilidades de la metodología aplicada

La metodología ligada a la ejecución de actividades prácticas reporta grandes beneficios para los/as beneficiarios/as, en la medida en que pueden ejercitar los contenidos que les fueron transferidos en las cápsulas de video y clases presenciales realizadas en el marco de los mismos talleres.

9.4.2 Pertinencia de la intervención, Temas Emergentes e interés de los regantes

Dado el carácter técnico y físico del riego, resulta primordial realizar este tipo de actividades con los agricultores/as, de manera que puedan comprender de mejor forma cómo programar su riego de manera eficiente. Por lo mismo, siempre hubo interés de los regantes por participar en los talleres técnicos, e incluso se solicitó permanentemente que se realizaran más de este tipo de jornadas en el marco del Programa o en iniciativas futuras.

9.4.3 Satisfacción usuaria

Se realizaron encuestas de satisfacción usuaria en los 6 talleres técnicos, según formato CNR utilizado también en el marco de los días de campo. Su sistematización se presenta en el ANEXO DIGITAL 8 - Carpeta evaluación.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos.

Tabla III-74 Satisfacción usuaria talleres técnicos

	TALLERES TÉCNICOS						NOTA PROMEDIO
	1	2	3	4	5	6	
a) La convocatoria de la actividad fue adecuada.	6,6	**7**	**6**	**6,8**	**6,7**	**7**	**6,7**
b) Recibí previamente información del objetivo de la actividad.	6,6	6,7	6,4	6,8	7	7	**6,7**
c) El lugar donde se realizó la actividad fue adecuado.	6,1	6,8	7	7	7	7	**6,8**
d) El horario en que se realizó la actividad fue adecuado.	6,4	7	6,8	7	7	7	**6,9**
e) La información entregada en la actividad fue clara y comprensible.	6,7	7	7	7	7	7	**7,0**

	TALLERES TÉCNICOS						
	1	2	3	4	5	6	NOTA PROMEDIO
f) Los medios audiovisuales de apoyo (Data) mejoraron la presentación.	6,4	7	7	7	7	7	**6,9**
g) Fueron aclaradas las dudas que se presentaron en la comunidad.	6,1	7	7	7	7	7	**6,9**
h) La duración de la actividad fue adecuada.	6,1	7	7	7	7	7	**6,9**
							6,8

10. Manual de adaptación al cambio climático

Como material de apoyo base para los beneficiarios/as del programa, se procedió a imprimir y distribuir 500 manuales de adaptación al cambio climático.

Se procedió a trabajar sobre archivo PDF del Manual facilitado por el Mandante. Al intervenirlo el diseñador, realizó un diagnóstico de la calidad del documento, indicando que la resolución de las imágenes era limitada, y que ello afectaría la calidad de la impresión de los 500 ejemplares.

Dado que CNR no poseía el archivo en otro formato de mejor resolución, se acordó imprimir el documento en la calidad en que se encuentra, realizando solamente cambios en la portada y logos, los cuales fueron validados por la Unidad de Comunicaciones.

Imagen III-9 Portada Manual CC Norte 2020.

El archivo final se presenta en el ANEXO DIGITAL 10 - MANUAL CC NORTE, donde también se presenta la factura de la imprenta que da cuenta de la gestión realizada. Junto con ello, se dispone de link de visualización del archivo administrado por el proveedor para la impresión: https://insite.aimpresores.cl/Review/Review.aspx?CustId=ADB3E00F6E05D04C99BE9D917822FE2C&JobId=2F3A02A32F3A02A32F3A74374501F8D1&SpeId=2F3A02A32F3A02A32F3A7437481E4663&SessionId=972B6A91B390214B9B3BC9252C92A182&PageSetPosition=0&SignatureId=&VersionId=-1&UrlBeginning=https://&ShowPoweredByLogo=True&PageReviewWorkflowTurnedOff=False&SortByHiddenFieldName=Name&StatusFilterHiddenFieldName=AllPages&PageSetIdHiddenFieldName=&SignatureIdHiddenFieldName=&ReviewerHiddenFieldName=&TokenId=BDC1FB12EBC2364CAC261D90439E152B&ShowPagesInSubgroupHiddenFieldName=True&PageGroupIdHiddenFieldName=All&PreflightHiddenFieldName=&SearchKeyword=&SearchOption=0

Habiendo distribuido el manual entre los/as beneficiarios/as se procedió a entregar el remanente de ejemplares en la oficina CNR de la Región de Coquimbo. El respaldo de dicha gestión se encuentra en el ANEXO DIGITAL 3.

11. Material de difusión generado en el marco del Programa

11.1 Tríptico y pendón

Los diseños y medios de verificación de ambos soportes se encuentran en el ANEXO DIGITAL 11 - MATERIAL DE DIFUSIÓN.

11.2 Cartillas divulgativas

Las temáticas solicitadas para el diseño de las 5 cartillas divulgativas fueron:

- Riego por tendido tecnificado (título adaptado a "Riego gravitacional tecnificado")
- Cómo determinar cuánto y cuándo regar
- Alternativas de cultivo de bajo requerimiento hídrico
- Cuando se justifica un sistema de riego localizado
- Cómo mejorar la gestión de las comunidades de aguas

Se elaboró un primer diseño de las cartillas requeridas, las que fueron revisadas en conjunto con el Mandante en el marco de una reunión efectuada el 17 de diciembre de 2019[4]. De ello surgieron observaciones que fueron incorporadas en un nuevo diseño, al igual que las sugerencias de contenido realizadas por la Unidad de Comunicaciones de la CNR.

Estos diseños fueron enviados para una nueva validación a Paolo Sartori, profesional de la Unidad de Comunicaciones, quien realizó las siguientes observaciones:

- En las portadas (todas) incorporar el logo CNR, a color o en blanco según el contraste.
- En las contraportadas (todas) eliminar los logos de redes sociales e incorporar los adjuntos (también a color o en blanco, según el contraste). También cambiar el "@CNRCHILE", que está abajo del teléfono, por www.cnr.gob.cl
- Confirmar si las gráficas y fotos utilizadas son de propia autoría de la consultora. De no ser así, por favor cambiar por imágenes que tengan liberatoria de derechos para estos fines o que sean de autoría propia.

En base a ello, se elaboró un tercer diseño, que se envió nuevamente a Comunicaciones y a Natalia Valenzuela, donde se realizó una última partida de observaciones y se consolidó la versión final de cada cartilla.

Los diseños finales se presentan en el ANEXO - MATERIAL DE DIFUSIÓN, carpeta cartillas divulgativas.

11.3 Cápsulas radiales

Se realizaron un total de 16 emisiones radiales para efectos de difundir las actividades de la iniciativa (inicio del Programa y diagnóstico de usuarios, días de campo y talleres técnicos, próximo término de la iniciativa). Estas se encuentran disponibles en el ANEXO DIGITAL 11.

[4] La minuta de la reunión de adjunta en el Anexo Digital 2_carpeta cartillas divulgativas.

12. Aplicación de encuesta de satisfacción a los/as beneficiarios/as del programa.

La satisfacción de usuarios se midió en las 3 poblaciones beneficiaras: agricultores, extensionistas y dirigentes.

Para el primer caso, la encuesta de satisfacción se aplicó en el mes de marzo de 2021, en conjunto con el instrumento de medición de impacto, vía telefónica. El link de Google forms utilizado para ingresar la información es el siguiente: https://forms.gle/9ZZgvqpQEX4Wczg89. Se encuestó a un total de 123 agricultores, donde el 49% corresponde a mujeres y el 51,2% a hombres. En cuanto al rango etario, éste se encontraba entre los 30 y 88 años, siendo la edad con más participantes la de los 65 años con un 12%. Los resultados se indican en la siguiente tabla.

Tabla III-75 Satisfacción usuaria global agricultores

Preguntas	Nota promedio
La convocatoria a las actividades del programa fue adecuada (cursos, días de campo en terreno, entre otros)	6,4
Recibí previamente información sobre los objetivos de los cursos o actividades	6,4
Las plataformas virtuales en las que se llevaron a cabo los cursos fueron adecuadas.	6,0
El horario en que se realizaron los cursos o actividades fue adecuado.	6,0
La información entregada en los cursos y actividades fue clara y comprensible.	6,5
El material de apoyo de los cursos y actividades (manuales y cartillas divulgativas) fue adecuado.	6,5
Fueron aclaradas las dudas que se presentaron en el transcurso de la iniciativa	6,5
Los expositores de cursos y actividades fueron claros y pedagógicos.	6,6
Promedio general	6,4

La sistematización de los datos se encuentra en el ANEXO DIGITAL 12 - SATISFACCIÓN USUARIA/Planilla satisfacción agricultores.

Para el caso de los extensionistas, dado que la principal actividad en la que participaron fue el curso de riego en un contexto de cambio climático, se considera la medición de la satisfacción usuaria realizada en el marco de dicha instancia, donde los resultados fueron los siguientes:

Tabla III-76 Satisfacción usuaria extensionistas.

Preguntas	Nota promedio
La convocatoria de la actividad fue adecuada	6,7
Recibí previamente información del objetivo de la actividad	6,6
La plataforma virtual en que se llevó a cabo el curso fue adecuada	6,5
El horario en que se realizó la actividad fue adecuado	6,0
La información entregada en la actividad fue clara y comprensible	6,3
Los medios audiovisuales de apoyo mejoraron la presentación de contenidos	6,5
Fueron aclaradas las dudas que se presentaron en el público	6,6
La duración de la actividad fue adecuada	6,4
Los expositores fueron claros y pedagógicos	6,5
Promedio general	6,4

Para el caso de los dirigentes, dado que la principal actividad en la que participaron fue el curso de gestión de recursos hídricos en un contexto de cambio climático, se considera la medición de la satisfacción usuaria realizada en el marco de dicha instancia, donde los resultados fueron los siguientes:

Tabla III-77 Satisfacción usuaria dirigentes

PREGUNTAS	Nota promedio
La convocatoria de la actividad fue adecuada	6,8
Recibí previamente información del objetivo de la actividad	6,5
La plataforma virtual en que se llevó a cabo el curso fue adecuada	6,6
El horario en que se realizó la actividad fue adecuado	6,5
La información entregada en la actividad fue clara y comprensible	6,9
Los medios audiovisuales de apoyo mejoraron la presentación de contenidos	6,8
Fueron aclaradas las dudas que se presentaron en el público	6,8
La duración de la actividad fue adecuada	6,7
Los expositores fueron claros y pedagógicos	7,0
PROMEDIO	6,6

Al agrupar estas evaluaciones, se tienen los resultados que indica la siguiente tabla para la totalidad de los beneficiarios del Programa.

Tabla III-78 Satisfacción usuaria general beneficiarios/as.

PREGUNTAS	Promedio
La convocatoria de las actividades fue adecuada	6,6
Recibí previamente información del objetivo de las actividades	6,5
Las plataformas virtuales fueron adecuadas	6,4
El horario en que se realizaron las actividades fue adecuado	6,2
La información entregada en las actividades fue clara y comprensible	6,6
Los medios de apoyo mejoraron la presentación de contenidos	6,6
Fueron aclaradas las dudas que se presentaron	6,6
La duración de las actividades fue adecuada	6,6
Los expositores fueron claros y pedagógicos	6,7
Promedio general	6,5

13. Instrumento de medición del impacto de las actividades del programa

13.1 Metodología

La medición de impacto de las actividades del programa resulta un tema complejo, en la medida en que la situación sanitaria ha obligado a comprimir la ejecución de la iniciativa en una cantidad de meses mucho menor a la contemplada inicialmente. Ello afecta el tiempo disponible para que la población beneficiara pueda implementar algún tipo de mejora en sus predios en virtud de las capacitaciones y transferencias realizadas, lo que -naturalmente- podría dar cuenta de un bajo impacto de la intervención.

En primer lugar, se comenzó por definir cuáles son los objetivos que el Programa posee:

Objetivo general: Generar capacidades y conocimientos en tecnologías de riego eficientes para enfrentar periodos de sequía frente al cambio climático en las regiones de Atacama y Coquimbo.

Objetivos específicos:

- Fortalecer a los agricultores en temáticas legales, de manejo agronómico, obras de riego intra y extraprediales, y ERNC
- Fortalecer a agentes de extensión de INDAP en temáticas legales, de manejo agronómico, obras de riego intra y extraprediales, y ERNC
- Fortalecer a dirigentes de organizaciones de usuarios de agua en temáticas administrativas, legales, organizacionales, y técnicas vinculadas a la gestión de recursos hídricos

Para efectos de la medición de las capacidades y conocimientos que se deseaba generar, se consideraron 2 dimensiones, que se describen a continuación:

13.1.1 Aplicación, adopción o implementación de tecnologías de riego u otra por parte de los/as beneficiarios/as

El impacto de la iniciativa en esta dimensión se evaluó a partir del contraste entre la situación ex ante del Programa, que se tiene en virtud del diagnóstico realizado a los *agricultores* en los primeros meses de ejecución, y la situación ex post.

Las variables analizadas fueron:

- Eficiencia de riego: Se consultó a los regantes si están incorporando nuevos tiempos o frecuencias de riego según los contenidos revisados en el Programa.

- Disposición a implementar cultivos de baja demanda hídrica: Se consultó al final del Programa, si existía una apertura hacia la implementación de este tipo de cultivos.

- Disposición a implementar tecnologías de riego más eficientes: Se consultó si están dispuestos a implementar riego presurizado.

- Mantención de equipos de riego: Se consultó si se ha realizado mantención de los sistemas de riego, o si ésta ha mejorado o aumentado en frecuencia.

- Disposición a implementar ERNC: Se consultó al final del Programa, si existe disposición a implementar este tipo de tecnología.

Como es posible observar, en ciertas variables lo que se mide es *disposición* a implementar, y no directamente *implementación*, en consideración del tiempo breve de ejecución del Programa y la situación sanitaria a raíz del COVID-19, donde se obstaculiza la factibilidad de que los/as beneficiarios/as logren invertir en nuevos sistemas de riego o energías renovables no convencionales.

En virtud de esto, se ha diseñado el instrumento que se presenta en el link a continuación: https://forms.gle/9ZZgvqpQEX4Wczg89

13.1.2 Medición de conocimientos

La medición de conocimientos se realiza a nivel de los tres tipos de población a trabajar: agricultores, extensionistas y dirigentes. Dicha medición se ha efectuado en virtud de la aplicación de pruebas de diagnóstico (ya realizadas), y su contraste con pruebas de evaluación al final de la iniciativa.

Para efectos de la evaluación de la población de *agricultores* ex ante, se aplicó una prueba de diagnóstico de carácter telefónico de 7 preguntas, consultando por el manejo que poseían sobre las temáticas que se tratarían en el marco de la iniciativa; en el caso de los *extensionistas*, se aplicó una prueba online de 10 preguntas en el mismo sentido; y, por último, en el caso de los *dirigentes* se aplicó una prueba también de 10 preguntas.

Cabe mencionar que, para efectos de la evaluación ex post, se aplicaron exactamente los mismos instrumentos utilizados en la primera etapa, con el fin de contrastar las respuestas de la población en las diferentes variables consultadas.

En virtud de los resultados obtenidos, se realiza un análisis de resultados por temática, según corresponde para cada tipo de beneficiario:

- Temáticas legales
- Manejo agronómico y cultivos de baja demanda hídrica
- Obras de riego intrapredial
- ERNC aplicada al riego
- Obras de riego extrapredial
- Temáticas administrativas asociadas a la gestión de OUA
- Temáticas organizacionales asociadas a la gestión de OUA

Tabla III-79 Criterios de medición ex ante y ex post.

Objetivos	Productos vinculados	Medición situación ex ante	Medición situación ex post
Agricultores fortalecidos en temáticas legales, de manejo agronómico, obras de riego intra y extraprediales, y ERNC	- Curso de capacitación - Cartillas divulgativas - Manual de Cambio Climático - Días de campo - Talleres técnicos - Unidades demostrativas	Prueba de diagnóstico con medición de conocimientos asociados a la temática	Prueba de evaluación con medición de conocimientos asociados a la temática
Agentes de extensión de INDAP fortalecidos temáticas legales, de manejo agronómico, obras de riego intra y extraprediales, y ERNC	Curso de capacitación	Prueba de diagnóstico con medición de conocimientos asociados a la temática	Prueba de evaluación con medición de conocimientos asociados a la temática
Dirigentes de organizaciones de usuarios de agua fortalecidos en temáticas administrativas, legales, organizacionales, y técnicas vinculadas a la gestión de recursos hídricos	- Manual de Cambio Climático - Curso de capacitación	Prueba de diagnóstico con medición de conocimientos asociados a la temática	Prueba de evaluación con medición de conocimientos asociados a la temática

La evaluación de impacto del programa, por tanto, se realiza en función del instrumento creado para medir disposición a la adopción de tecnologías, y a los resultados obtenidos en los instrumentos de diagnóstico y evaluación ya generados en el contexto de los cursos de capacitación.

13.2 Resultados

13.2.1 Aplicación y adopción de tecnologías

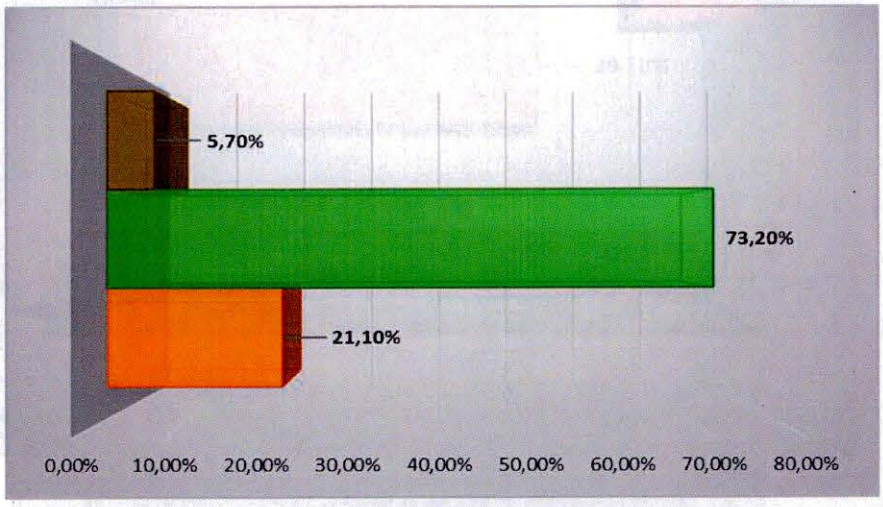
Se realizó esta medición de impacto a 123 agricultores, donde el 48,8% eran mujeres y 51,2% hombres. En cuanto al rango etario se encontraba entre los 30 y 88 años, siendo la edad con más participantes la de los 65 años con un 11,5%.

La planilla con los datos levantados está disponible en el ANEXO DIGITAL 13 - MEDICIÓN IMPACTO.

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en cada pregunta del instrumento.

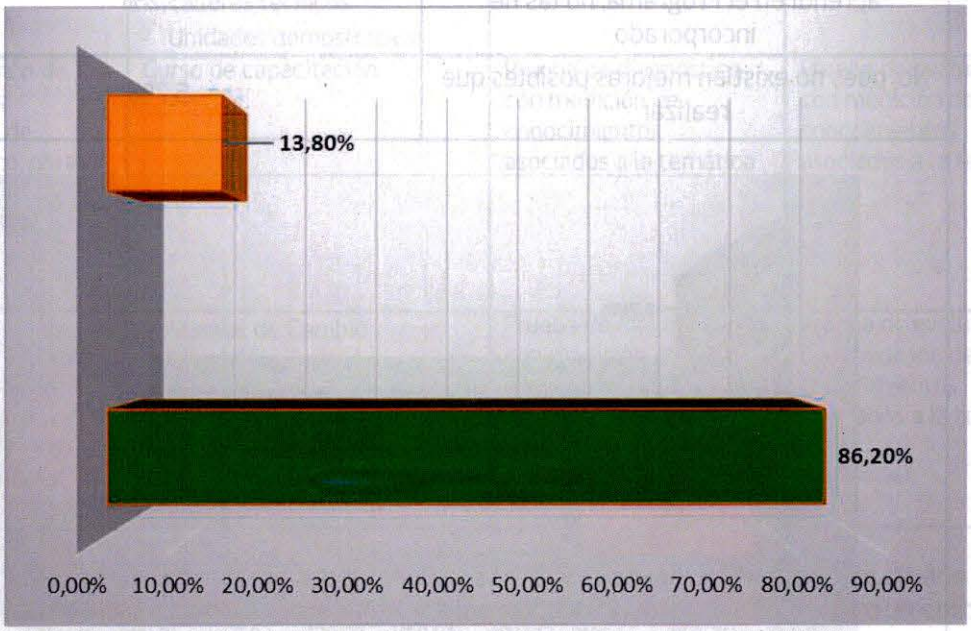
a. ¿Ha mejorado su programación de riego en el predio en esta temporada?

RESPUESTA	PORCENTAJE
Sí, he mejorado mi programación de riego gracias a elementos aprendidos en el Programa	21,1%
No, a pesar de haber mejoras posibles que aprendí en el Programa, no las he incorporado	73,2%
No, pues no existían mejoras posibles que realizar	5,7%



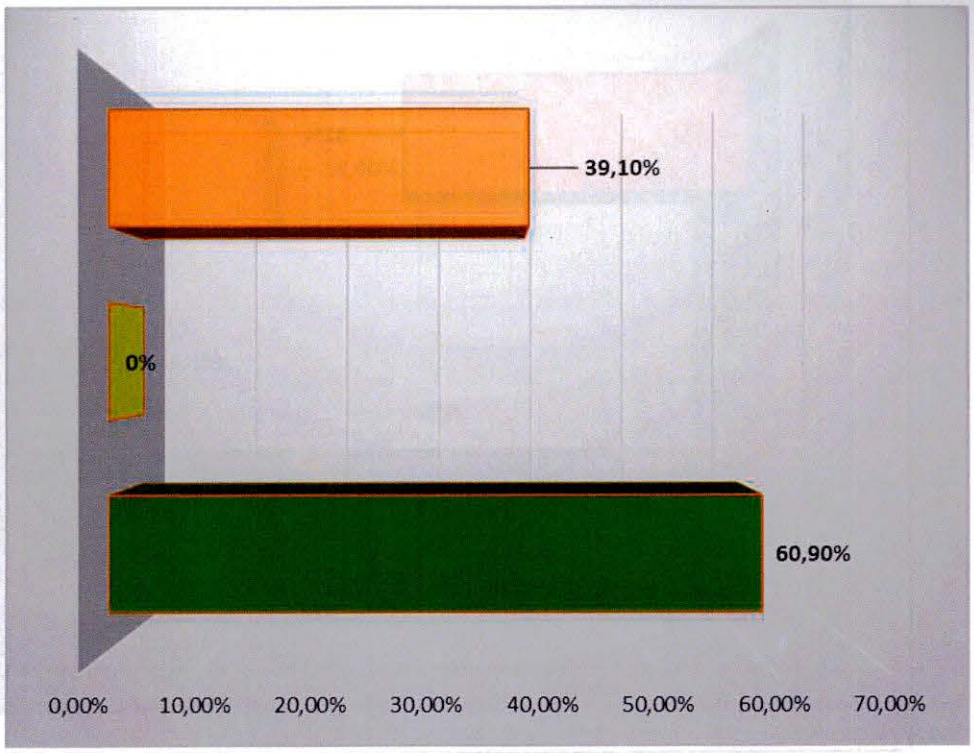
b. ¿Ha considerado implementar cultivos de baja demanda hídrica en su predio?

RESPUESTA	PORCENTAJE
Sí, lo he considerado en función de lo aprendido en el Programa	86,2%
No, porque no son rentables	13,8%



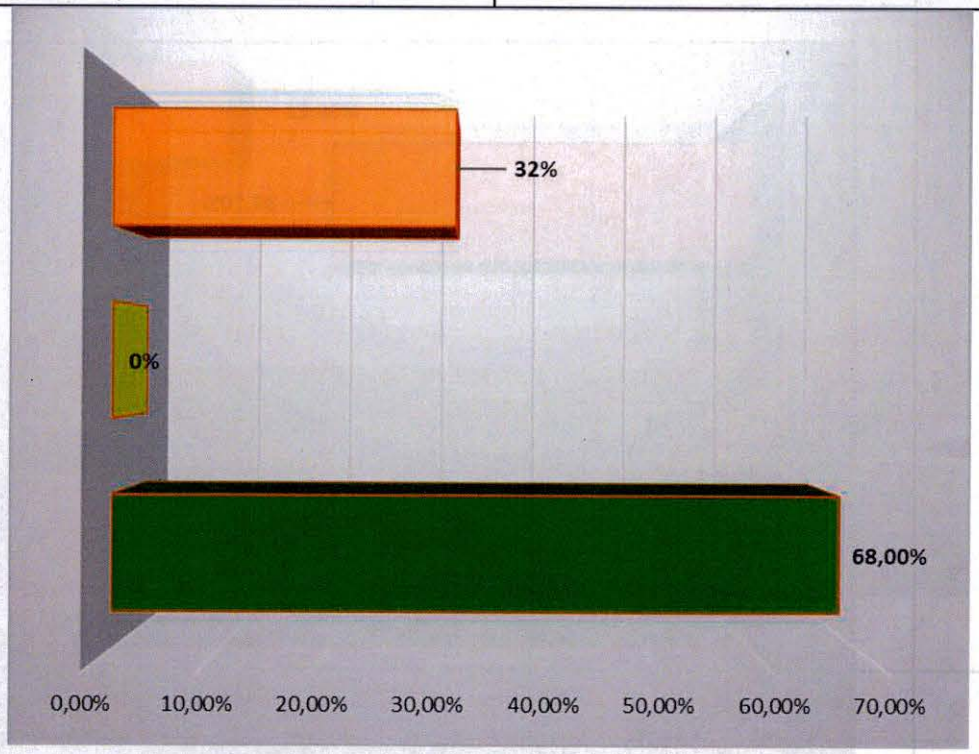
c. En caso de estar regando de manera gravitacional (surco, tendido) ¿Tiene interés en tecnificar su sistema de riego?

RESPUESTA	PORCENTAJE
Si	60,9%
No, no me interesa	0%
No, porque no dispongo de los recursos económicos para hacerlo	39,1%



d. ¿Desea mejorar o ha mejorado la mantención de su sistema de riego a raíz de conocimientos recibidos en el Programa?

RESPUESTA	PORCENTAJE
Si	68,0%
No, no me interesa	0%
No, porque no dispongo de los recursos económicos para hacerlo	32%



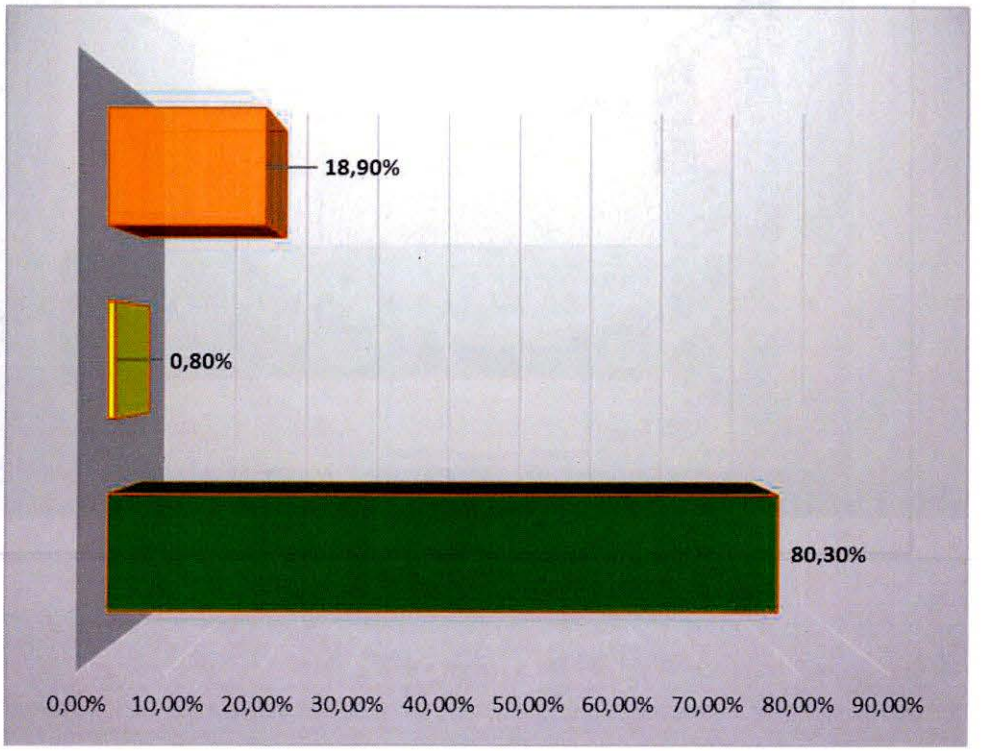
e. En caso de haber mejorado la mantención de su sistema de riego, ¿cuáles técnicas ha implementado?

Se destacan entre las mencionadas:

- Riego por goteo
- No se puede porque no hay agua
- No se ha mejorado por la falta de agua
- Si por que tienen riego tecnificado, y el otro sector con surcos

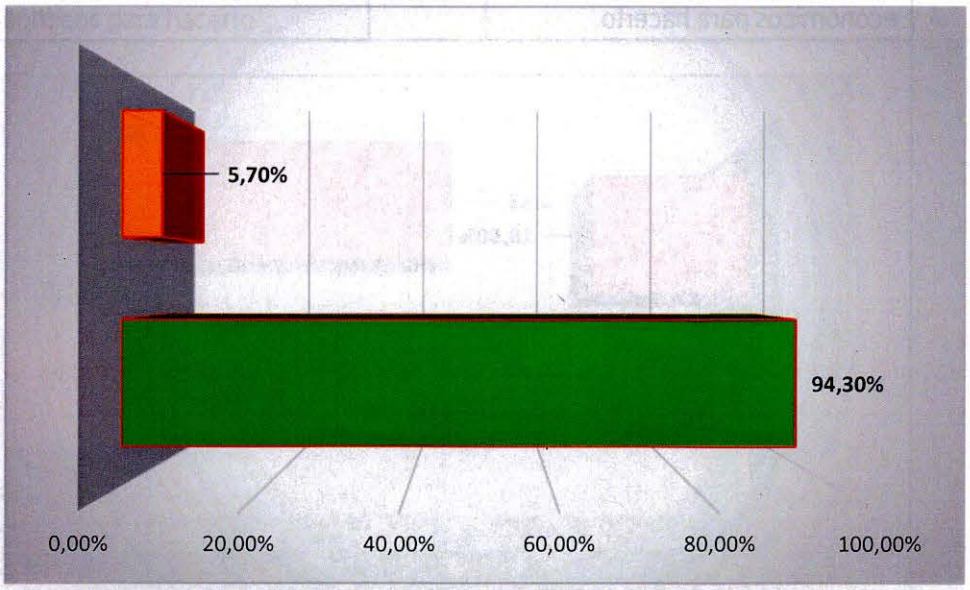
f. ¿Estaría dispuesto a implementar paneles fotovoltaicos para alimentar energéticamente su sistema de riego?

RESPUESTA	PORCENTAJE
Si	80,3%
No, no me interesa	0,8%
No, porque no dispongo de los recursos económicos para hacerlo	18,9%



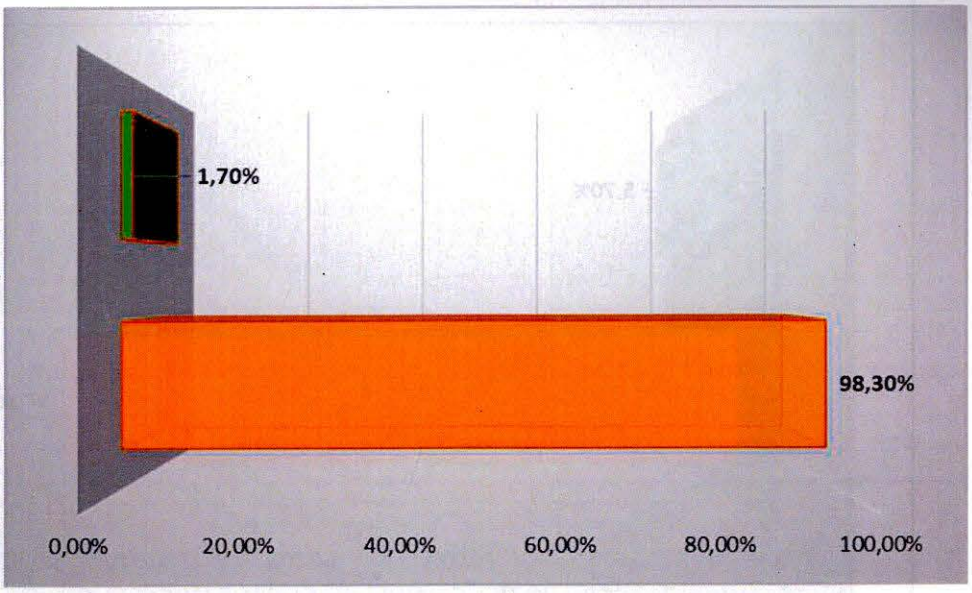
g. ¿Estaría dispuesto a implementar técnicas de agricultura regenerativa en su predio?

RESPUESTA	PORCENTAJE
Si	95,9%
No	4,1%



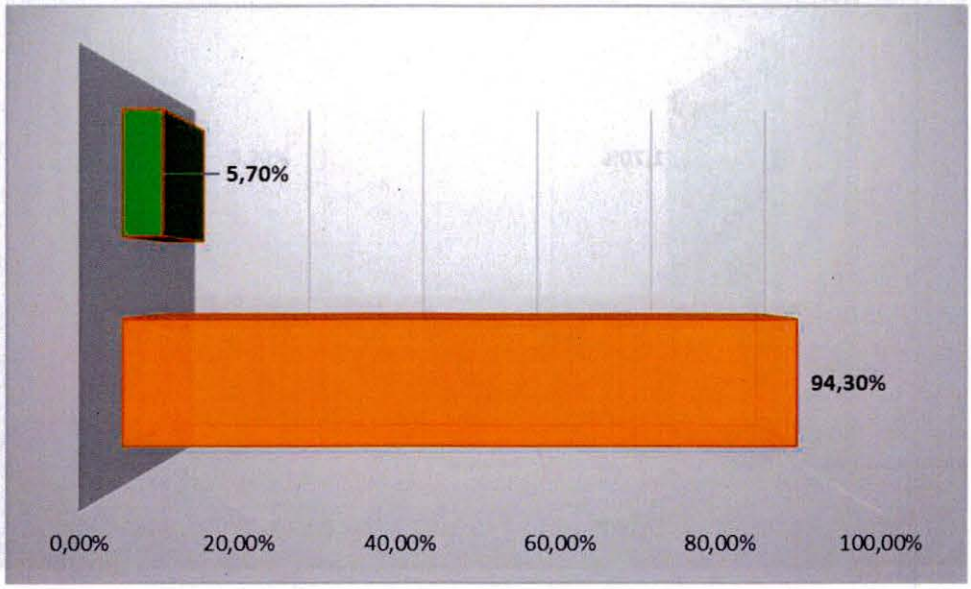
h. ¿Considera que el Programa ha contribuido a su aprendizaje en torno a medidas de adaptación frente al cambio climático?

RESPUESTA	PORCENTAJE
Si	98,3%
No	1,7%

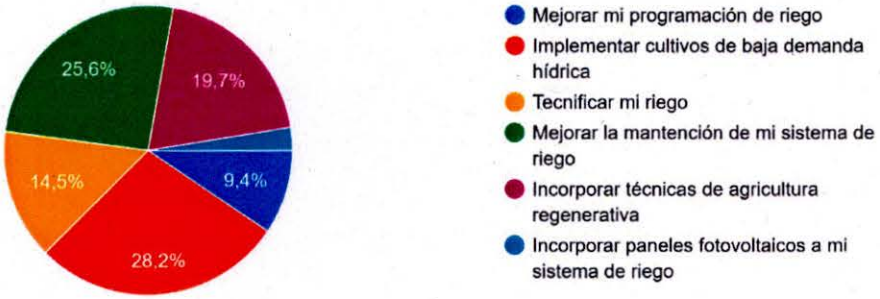


i. ¿Cree que es posible que pueda implementar algunas de las medidas aprendidas en el mediano plazo?

RESPUESTA	PORCENTAJE
Si	94,3%
No	5,7%



j. ¿Cuál de los siguientes tópicos son los que le resultan más cercanos a implementar para adaptarse al cambio climático?



13.2.2 Medición de conocimientos

De acuerdo con los resultados obtenidos en las pruebas de diagnóstico y evaluación aplicadas a los beneficiarios/as que participaron de los cursos de capacitación, es posible concluir que: Agricultores incrementaron sus conocimientos sobre riego y estrategias de adaptación al cambio climático en un 64%, Extensionistas de INDAP lo hicieron en un 31%, y Dirigentes de OUA lo hicieron en un 40%.

14. Cierre de la iniciativa

14.1 Video de resultados

El video de resultados se puede descargar del siguiente link:
https://drive.google.com/drive/folders/1hgSg5vB8rzxzO1dFtKKfAzQEsaxndFRx?usp=sharing

14.2 Video de cierre

El video de cierre se puede ver en el siguiente link:
https://www.youtube.com/watch?v=w2pND1NYokY&ab_channel=Comisi%C3%B3nNacionaldeRiego

IV. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

1. Verificadores del pago de remuneraciones y cotizaciones del equipo de trabajo

Los verificadores del pago de remuneraciones y cotizaciones se presentan en el ANEXO DIGITAL 15 - REMUNERACIONES.

2. Reportes mensuales de planificación entregados a la fecha

Los reportes mensuales de planificación se presentan en el ANEXO DIGITAL 16 - REPORTES MESUALES

3. Base de datos de usuarios del programa actualizada

La base de datos de usuarios del Programa se presenta en el ANEXO DIGITAL 17 - BASE DE DATOS DE USUARIOS.

V. SÍNTESIS DE RESULTADOS

La primera actividad realizada en el marco del Programa -posterior a la fase de inserción en el territorio- fue identificar los sectores vulnerables de cada comuna y así focalizar la intervención. Para ello, se procedió a aplicar un índice de vulnerabilidad, donde se consideraron variables como: Existencia de derechos de aprovechamientos de agua, de infraestructura de riego, de sistemas de agua potable rural, de Terrenos destinados a explotaciones agrícolas, Clases de capacidad de uso de suelo, Nro. De usuarios PRODESAL y el Índice de severidad de sequía de Palmer. Cabe mencionar que los resultados obtenidos fueron validados con profesionales PRODESAL de la zona, y a partir de ello se procedió a encuestar a los agricultores comprendidos en cada sector priorizado.

El equipo diagnosticó un total de 263 agricultores, a los cuales se les aplicó una encuesta a fin de identificar las temáticas en las que solicitaban apoyo, y así prestarles asesoría durante los 2 años de la ejecución de la iniciativa.

Considerando los contenidos en los que se requería transferencia, se dio paso al plan de capacitación de regantes, donde se realizó un curso de estrategias de adaptación al cambio climático a través de la distribución de 40 cápsulas de video en grupos de whatsapp territoriales, donde participaron 126 agricultores/as que tenían la posibilidad de conectarse a esta aplicación virtual. Con ellos, además, se llevaron a cabo visitas en terreno que permitieron asistir sus dudas.

Se realizó además un curso de riego en contexto de cambio climático en modalidad online, donde participaron 44 extensionistas de INDAP de ambas regiones. En el marco de esta actividad, se realizaron clases y ejercicios prácticos que los asistentes debieron realizar semanalmente, durante un período de 2 meses.

Dada la relevancia que poseen las Organizaciones de Usuarios de Agua en la gestión de los recursos hídricos en cualquier territorio, también se realizó un curso de riego en modalidad virtual, a través de la distribución de 30 cápsulas de video en grupos de whatsapp territoriales, donde participaron 22 dirigentes de ambas regiones. Junto con ello, los/as dirigentes tuvieron a su disposición a la abogada del programa, a fin de aclarar sus dudas y realizar un apoyo más focalizado en sus necesidades.

Cabe mencionar que los beneficiarios del programa, tanto agricultores, dirigentes como extensionistas, recibieron como material de apoyo a los cursos realizados, el Manual de Adaptación al Cambio Climático y 5 Cartillas divulgativas donde se abordaron temáticas como: Riego por tendido tecnificado; Cómo determinar cuánto y cuándo regar; Alternativas de cultivo de bajo requerimiento hídrico; Cuándo se justifica un sistema de riego localizado; Cómo mejorar la gestión de las comunidades de aguas.

Posterior a ello, y con el fin de promover la transferencia en las temáticas ya priorizadas, el programa contempló la instalación de 2 parcelas demostrativas con Energías Renovables No Convencionales. Una en el Centro Experimental INIA HUASCO, en la región de Atacama y otra en el Campo Experimental Las Cardas, del Centro de Estudios de Zonas Áridas de la U. de Chile, en Coquimbo. Con ambas instituciones se estableció un valioso convenio orientado a mantener las unidades a disposición de agricultores y profesionales que quieran visitarlas, y capacitarse sobre la infraestructura de riego que se acondicionó para cultivos innovadores de poco requerimiento de agua y/o resistentes a la sequía.

En el marco de las actividades de transferencia de carácter presencial, se realizaron 11 días de campo (5 en Atacama y 6 en Coquimbo) enfocados en prácticas y experiencias agropecuarias que permitieran una mejor adaptación al cambio climático. Estas jornadas se realizaron en el Centro Experimental INIA Huasco, en el Centro Experimental Las Cardas, de la Universidad de Chile, en el Centro Experimental INIA Vicuña, y en parcelas particulares en ambas regiones.

Junto con lo anterior, se realizaron 6 Talleres técnicos presenciales (3 por región), y 3 en modalidad virtual mediante la grabación de cápsulas audiovisuales. Todas las actividades fueron compartidas en videos que se distribuyeron en los grupos de WhatsApp territoriales. Estos tuvieron la finalidad de reforzar y poner en práctica los contenidos revisados en el curso de capacitación para agricultores, y abordar ciertas temáticas adicionales, como el detalle del proceso de postulación a instrumentos de fomento, o la revisión de estrategias de comercialización.

De acuerdo con los resultados obtenidos en las actividades, fue posible concluir que los Agricultores incrementaron sus conocimientos sobre riego y estrategias de adaptación al cambio climático en un 64%. Del mismo modo, los Extensionistas de INDAP lo hicieron en un 31%, y, por último, los Dirigentes de OUA lo hicieron en un 40%.

Junto con ello, 21% de los agricultores ya ha mejorado su programación de riego a raíz de los conocimientos adquiridos en el Programa; 86% está considerando implementar cultivos de bajo requerimiento hídrico; 61% de quienes están regando de manera gravitacional está considerando implementar sistemas de riego presurizado; 68% desea o está planificando cómo mejorar la mantención de su sistema de riego en función de lo aprendido; 80% desea implementar paneles fotovoltaicos en sus sistemas de riego; 98% desea implementar técnicas de agricultura regenerativa aprendidas en el Programa.

VI. BIBLIOGRAFÍA

Aquaterra Ingenieros Ltda. (2016). *Estudio Básico Diagnóstico para Desarrollar Plan de Riego en Cuenca de Elqui.*

Avilés, J. (2016). *Estratigrafía y sedimentología de registros marinos de las bahias de Tongoy y Guanqueros y sus implicancias paleohidrológicas.* Santiago.

CIREN. (2007). *Estudio Agrológico.*

Columbia Centre for Sustainable Investment (CCSI), Columbia University. (2019). *Hoja de Ruta para el Desarrollo Sustentable de la Provincia del Huasco.*

Departamento de Administración de Recursos Hídricos, DGA. (2016). *Declaración de agotamiento de aguas superficiales.*

Dirección General de Aguas. (2019). *Catastro Público de Aguas.*

EVERIS CHILE S.A. & INFRAECO S.A. (2016). *Diagnóstico para Desarrollar Plan de Riego en Cuenca del Choapa y Quilimarí.*

Facultad de Ciencias Agronómicas Universidad de Chile. (2016). *Estudio Básico Diagnóstico para Desarrollar Plan de Gestión de Riego en Cuenca de Huasco.*

Ilustre Municipalidad de Coquimbo (2019). *Plan de Desarrollo Comunal.*

Ilustre Municipalidad de Freirina (2011). *Plan de Desarrollo Comunal.*

Ilustre Municipalidad de Huasco (2011). *Plan de Desarrollo Comunal.*

Ilustre Municipalidad de Illapel (2014). *Plan de Desarrollo Comunal.*

Ilustre Municipalidad de La Serena (2018). *Plan de Desarrollo Comunal.*

Ilustre Municipalidad de Los Vilos (2016). *Plan de Desarrollo Comunal.*

Ilustre Municipalidad de Paihuano (2016). *Plan de Desarrollo Comunal.*

Ilustre Municipalidad de Vallenar (2018). *Plan de Desarrollo Comunal.*

Ilustre Municipalidad de Vicuña (2015). *Plan de Desarrollo Comunal.*

Instituto Nacional de Estadística, Gobierno de Chile. (2017). *Censo de Población y Vivienda.*

Instituto Nacional de Estadística, Gobierno de Chile. (2007). *Censo Nacional Agropecuario.*