

## FORMULARIO DE POSTULACIÓN PROYECTOS DE INNOVACIÓN TARAPACÁ 2016

**CÓDIGO**  
(uso interno)

### SECCIÓN I: ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA

#### 1. NOMBRE

Impacto del riego suplementario localizado sobre la producción de la Quinoa Altiplánica en la localidad de Ancovinto, comuna de Colchane. Región de Tarapacá.

#### 2. SECTOR, SUBSECTOR, RUBRO EN QUE SE ENMARCA

Ver identificación sector, subsector y rubro en Anexo 7.

Sector	Agrícola
Subsector	Cultivos y cereales
Rubro	Cereales
Especie (si aplica)	Quínoa

#### 3. FECHAS DE INICIO Y TÉRMINO

Inicio	Octubre 2016
Término	Marzo 2018
Duración (meses)	18 meses

#### 4. LUGAR EN QUE SE LLEVARÁ A CABO

Región	Tarapacá
Provincia(s)	Tamarugal
Comuna (s)	Colchane

#### 5. ESTRUCTURA DE COSTOS

Los valores del cuadro deben corresponder a los valores indicados en el Excel "Memoria de cálculo proyectos de innovación Tarapacá 2016".

	Aporte	Monto (\$)	Porcentaje
<b>FIA</b>			
<b>CONTRAPARTE</b>	<b>Pecuniario</b>		
	<b>No pecuniario</b>		
	<b>Subtotal</b>		
<b>TOTAL (FIA + CONTRAPARTE)</b>			

## SECCIÓN II: COMPROMISO DE EJECUCIÓN DE PARTICIPANTES

La entidad postulante y asociados manifiestan su compromiso con la ejecución de la propuesta y a entregar los aportes comprometidos en las condiciones establecidas en este documento.

### 6. ENTIDAD POSTULANTE : Universidad Arturo Prat – Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Hídricos

Nombre Representante Legal	Gustavo Soto Bringas
RUT	
Aporte total en pesos:	
Aporte pecuniario	
Aporte no pecuniario	

Firma

**7. ASOCIADO (1):** Grupo de agricultores productores de quínoa, Comunidad Indígena Aymara de Ancovinto.

<b>Nombre Representante Legal</b>	René Challapa Challapa
<b>RUT</b>	
<b>Aporte total en pesos:</b>	
<b>Aporte pecuniario</b>	
<b>Aporte no pecuniario</b>	

**Firma**

8. ASOCIADO (2): Instituto de Desarrollo Agropecuario, INDAP Tarapacá	
Nombre Representante Legal	Ricardo Huerta Cirano.
RUT	
Aporte total en pesos:	
Aporte pecuniario	
Aporte no pecuniario	
<hr style="width: 20%; margin: 0 auto;"/> <p><b>Firma</b></p>	

### SECCIÓN III: ANTECEDENTES GENERALES DE LA ENTIDAD POSTULANTE, ASOCIADO(S) Y COORDINADOR DE LA PROPUESTA

#### 9. IDENTIFICACION DE LA ENTIDAD POSTULANTE

Complete cada uno de los datos solicitados a continuación. Adicionalmente, se debe adjuntar como anexos los siguientes documentos:

- Certificado de vigencia de la entidad postulante en Anexo 1.
- Certificado de iniciación de actividades en Anexo 2.

#### 9.1. Antecedentes generales de la entidad postulante

Nombre: Universidad Arturo Prat

Giro/Actividad: Educación

RUT:

Tipo de entidad, organización, empresa o productor (mediano o pequeño):

Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde):

Identificación cuenta bancaria (banco, tipo de cuenta y número):

Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)/Domicilio postal:

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

Usuario INDAP (sí/no):

#### 9.2. Representante legal de la entidad postulante

Nombre completo: Gustavo Antonio Soto Bringas

Cargo que desarrolla el representante legal en la entidad: Rector

RUT:

Nacionalidad:

Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

Profesión: Biólogo

Género (Masculino o Femenino): Masculino

Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):

### 9.3. Realice una breve reseña de la entidad postulante

Indicar brevemente la actividad de la entidad postulante, su vinculación con la temática de la propuesta y sus fortalezas en cuanto a la capacidad de gestionar y conducir la propuesta.

La Universidad Arturo Prat, es una de las 25 Universidades que integran el Consejo de rectores de las Universidades Chilenas. En los últimos 10 años se ha adjudicado 258 proyectos en los ámbitos de las Ciencias Sociales, Agronomía, Ciencias Biológicas; de los cuales 54 han sido financiados por Conicyt, 4 por FIA y 5 por el Gobierno Regional de Tarapacá.

Hay 9 Institutos de Investigación y 3 Centros de Investigación, dos de ellos se enmarcan en el Plan de Desarrollo Estratégico del Gobierno Regional de Tarapacá, como son el “Centro Estudios Recursos de Energía, CERE” y el “ Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Hídricos – CIDERH”, ([www.ciderh.cl](http://www.ciderh.cl)). Este último es el que está presentando este proyecto a través de la Universidad Arturo Prat.

Estos antecedentes muestran la alta capacidad que tiene la Universidad para gestionar proyectos de gran envergadura, destacándose CIDERH, con financiamiento Conicyt – GORE Tarapacá que está iniciando su séptimo año de funcionamiento.

Con respecto a la postulación a este proyecto, la Universidad Arturo Prat a través del Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Hídricos (CIDERH) está ejecutando el proyecto “**REUSO DE AGUA SERVIDA PARA LA PRODUCCIÓN DE FLORES DE CORTE EN UN SISTEMA AEROPONICO RECIRCULANTE (PYT-2015-0171)**” financiado por FIA, el cual ya incorpora el manejo de sistemas de cultivos sin suelo recirculante y las técnicas de control a implementar.

### 9.4. Cofinanciamiento de FIA u otras agencias

Indique si la entidad postulante ha obtenido cofinanciamiento de FIA u otras agencias del Estado en temas similares a la propuesta presentada (marque con una X).

<b>SI</b>	<b>X</b>	<b>NO</b>	
-----------	----------	-----------	--

### 8.5. Si la respuesta anterior fue SI, entregue la siguiente información para un máximo de cinco adjudicaciones (inicie con la más reciente).

Nombre agencia:	FIA
Nombre proyecto:	REUSO DE AGUA SERVIDA PARA LA PRODUCCIÓN DE FLORES DE CORTE EN UN SISTEMA AEROPONICO RECIRCULANTE (PYT-2015-0171)
Monto adjudicado (\$):	
Año adjudicación:	2015

<b>10. IDENTIFICACION DEL(OS) ASOCIADO(S)</b>
Si corresponde, complete los datos solicitados de cada uno de los asociados de la propuesta.
<b>9.1. Asociado 1:</b>
Nombre: Grupo de agricultores productores de quínoa, Comunidad Indígena Aymara de Ancovinto
Giro/Actividad: Agricultor
RUT:
Tipo de entidad, organización, empresa o productor (mediano o pequeño):
Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde):
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):
Teléfono:
Celular:
Correo electrónico:
<b>9.1. Asociado 2:</b>
Nombre: Instituto de Desarrollo Agropecuario, INDAP Tarapacá.
Giro/Actividad: Institución de Estado
RUT:
Tipo de entidad, organización, empresa o productor (mediano o pequeño):
Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde):
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):
Teléfono:
Celular:
Correo electrónico:
<b>9.2. Representante legal del asociado (1)</b>
Nombre completo: René Lido Challapa Challapa
Cargo que desarrolla el representante legal en la entidad: Secretario de la organización.
RUT:
Nacionalidad:
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):
Teléfono:
Celular:

Correo electrónico:
Profesión: Agricultor
Género (Masculino o Femenino): Masculino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):
<b>9.2. Representante legal de asociado(2)</b>
Nombre completo: Ricardo Patricio Huerta Cirano
Cargo que desarrolla el representante legal en la entidad: Director Regional Indap
RUT:
Nacionalidad:
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):
Teléfono:
Celular:
Correo electrónico:
Profesión: médico Veterinario
Género (Masculino o Femenino): Masculino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):
<b>9.3. Realice una breve reseña del(os) asociado(s)</b>
Indicar brevemente la actividad del(os) asociado(s) y su vinculación con el tema de la propuesta.
<p><b>Asociado (1).</b> El grupo de agricultores productores de quínoa, está conformado por 6 jefes de familias, los que desarrollan actividades productivas principalmente en torno al cultivo de la quínoa. Este grupo de agricultores, al igual que sus antepasados, trabajan el cultivo quínoa, bajo la condición de secano, condición que restringe la obtención de mayores rendimientos a la ocurrencia de precipitaciones. En razón de esta restricción productiva, los agricultores han venido gestionando apoyos (principalmente estatales), orientados a la habilitación de infraestructura de riego (tuberías de conducción, estanque de acumulación y últimamente, la habilitación de 3 has. con riego presurizado fotovoltaico), ello con el objetivo de aplicar agua de riego al cultivo de quínoa. Pese a contar con dicha infraestructura y equipamiento de riego, hoy no existe información y antecedentes técnicos que orienten respecto del manejo del riego para el cultivo de quínoa altiplánica, hecho que dificulta la utilización eficiente del recurso, y por consiguiente, la obtención de mejores resultados productivos.</p> <p><b>Asociado (2).</b> El instituto de Desarrollo Agropecuario, INDAP, es un servicio dependiente del Ministerio de Agricultura, creado el 27 de noviembre de 1962, que tiene por objeto el “Promover el desarrollo económico, social y tecnológico de los pequeños productores agrícolas y campesinos, con el fin de contribuir a elevar su capacidad empresarial, organizacional y comercial, su integración al proceso de desarrollo rural y optimizar al mismo tiempo el uso de los recursos productivos”.</p> <p>En tanto, INDAP Región de Tarapacá, en concordancia con los objetivos de orden</p>

nacional, orientados a maximizar la utilización del recurso hídrico destinado al riego, ha definido dentro de sus lineamientos estratégicos de acción, el fomentar la incorporación del manejo del riego en el sector altiplánico de la región de Tarapacá, proponiendo mediante ello, una alternativa de solución a las actuales restricciones hídricas que presentan los sistemas agrícolas basados en el desarrollo del cultivo de la quínoa. En función de ello, esta institución, mediante el despliegue de su oferta programática, pretende fortalecer los procesos productivos, ello a partir de sus instrumentos, tanto de fomento (Programas de riego asociativo e intraprediales, inversiones de fomento productivo) como de asesorías técnicas (Programa de Desarrollo Territorial indígena, PDTI y Programa de Desarrollo Local, Prodesal).

En función de ello, en el período 2015, el grupo de agricultores productores de quínoa de Ancovinto (ASOCIADO 1), mediante el Programa de Riego Asociativo – Indap, resultó beneficiado con la habilitación de un sistema de riego presurizado fotovoltaico, orientado a independizar los rendimientos del cultivo respecto de la ocurrencia de lluvias.

Pues bien, el proyecto actualmente presentado al concurso FIC-R, pretende generar conocimiento a partir de la investigación local, posibilitando con ello, resolver las actuales interrogantes productivas respecto de los reales beneficios e impacto asociados a la incorporación del manejo de riego sobre un cultivo históricamente desarrollado bajo condición de secano.

<b>11. IDENTIFICACION DEL COORDINADOR DE LA PROPUESTA</b>			
Complete cada uno de los datos solicitados a continuación.			
Nombre completo: Jorge Leonardo Olave Vera			
RUT:			
Profesión: Ingeniero Agrónomo			
Pertenece a la entidad postulante (Marque con una X).			
SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	
Indique el cargo en la entidad postulante:	Director Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Hídricos	Indique la institución a la que pertenece:	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):			
Teléfono:			
Celular:			
Correo electrónico:			

## SECCIÓN IV: CONFIGURACIÓN TÉCNICA DE LA PROPUESTA

### 12. RESUMEN EJECUTIVO

Sintetizar con claridad la justificación de la propuesta, sus objetivos, resultados esperados e impactos.

La quinua en el altiplano de la región de Tarapacá es un cultivo de secano, cuya producción es dependiente de las precipitaciones estivales que tienen una variación interanual y una distribución temporal variable entre los meses de septiembre a Abril, no siempre coincidente con las fases fenológicas críticas como son la germinación de las semilla y crecimiento vegetativo inicial, floración y formación del grano (fase lechosa). Los antecedentes recopilados del ciclo 2014-2015 en la comuna de Colchane, nos muestran una producción que no supera los 250 kg/ha asociado a 221 mm de precipitaciones.

Con este escenario de baja producción, asociado a su calidad nutricional y a una demanda creciente en el mercado nacional se plantea este proyecto innovativo para el altiplano de Tarapacá, consistente en el aporte suplementario de agua a las precipitaciones, a través de una fuente de agua estable y aportado a través de un sistema de riego localizado, para establecer los requerimientos hídricos a través de la demanda atmosférica, caracterización de las constantes hídricas del suelo y la asociación con las fases fenológicas del cultivo. La validación de la determinación de la demanda hídrica del cultivo de Quinua en el altiplano de la región de Tarapacá se realizará en dos ciclos de cultivos: 2016-2017 y 2017-2018, asociado a producción, eficiencia en el uso del agua y calidad de la producción. Toda la información generada en el proyecto será transferida a través de talleres, curso específico a productores de quinua, profesionales y técnicos públicos y privados, directores de servicios y representantes públicos de la región, concluyendo con un seminario donde se compartirán los resultados obtenidos considerando su replicabilidad. El postproyecto será abordado por las instituciones participantes en el proyecto y en los roles como son sus programas de inversión y transferencia y el desarrollo de nuevas investigaciones respectivamente. Este proyecto se enmarca en la Estrategia Regional de Innovación de Tarapacá y de FIA.

### 13. PROBLEMA Y/U OPORTUNIDAD

Identifique y describa claramente el problema y/u oportunidad que dan origen a la propuesta

Identificación y Descripción del Problema: La Quinua en el altiplano de la región de Tarapacá (Colchane y Cancosa) es un cultivo de secano, cuya producción depende de las precipitaciones estivales (desde Septiembre a Mayo) (Figura 1), las cuales en cantidad y distribución temporal es variable de un año a otro. Esta variabilidad no se correlaciona positivamente con el ciclo de cultivo de la Quinua que va desde Septiembre/Octubre (siembra) a Marzo/Abril (cosecha), en lo que respecta a los requerimientos de agua que requiere en las fases fenológicas críticas correspondiente a la siembra, floración y llenado de grano determinantes en la producción final.

Los antecedentes pluviométricos obtenidos de la estación climática Isluga de la Dirección

General de Aguas (www.dga.cl) durante septiembre 2014 a abril 2015 muestran esta variabilidad. (Figura 1).

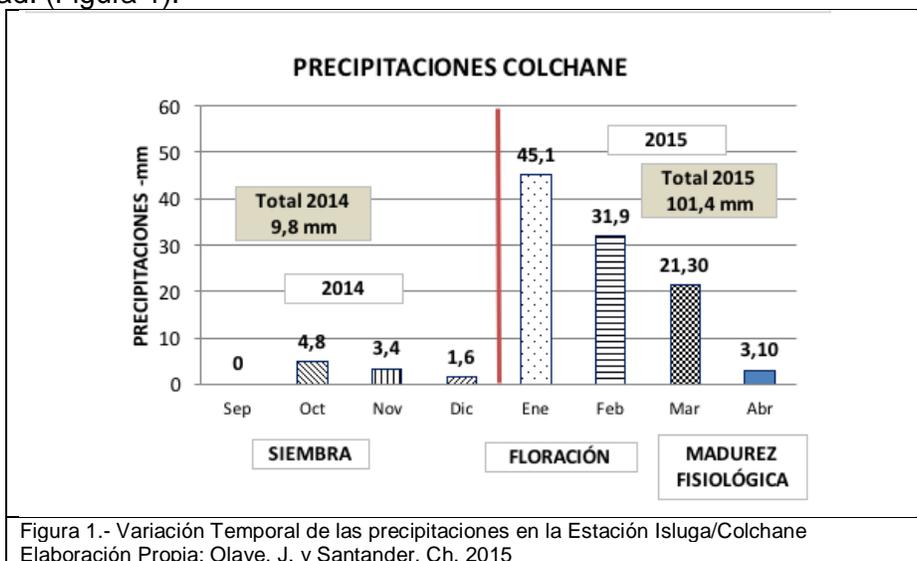


Figura 1.- Variación Temporal de las precipitaciones en la Estación Isluga/Colchane  
Elaboración Propia: Olave, J. y Santander, Ch. 2015

El total de las precipitaciones durante el ciclo de cultivo de la quinua (2014/2015) fue de 111,2 mm (111,2 L/m<sup>2</sup> o 1120 m<sup>3</sup>/ha).

La producción de la quinua en el ciclo productivo 2014/2015 fue en promedio de 221,17 kg/ha (Olave, J. 2015), cuando el promedio a nivel mundial se encuentra en los 800 kg/ha (Studeto et al, 2012) y coincidente a la producción obtenida en los cultivos de secano de Bolivia y Perú.

Estos antecedentes determinan una Baja Eficiencia Actual en el Uso del Agua de **0,19 kg de Quinua/m<sup>3</sup> de agua** o **5.263 Litros de Agua/kg de Quinua**, lo cual lo hace un cultivo de bajo impacto productivo y comercial para Colchane.

**Oportunidad:** Se presenta la **oportunidad** de generar una reactivación del cultivo de la Quinua en Colchane, a través de una mayor producción/ha y un mejoramiento de los indicadores de Eficiencia en el Uso del Agua y Productividad, a través, del **“Uso de Riego Suplementario Localizado”** durante el ciclo de cultivo de la Quinua con agua proveniente de fuentes superficiales o subterráneas con sus derechos de agua constituidos.

## 14. SOLUCION INNOVADORA

### 14.1. Describa la solución innovadora que se pretende desarrollar en la propuesta para abordar el problema y/u oportunidad identificado.

La solución innovadora se implementará en la localidad de Ancovinto ubicada en la comuna de Colchane de la región de Tarapacá a 3800 m.s.n.m.

La Asociación indígena tiene 5,5 ha bajo sistema de riego localizado con emisores cada 0,5 metros y entre hileras cada 0,6 m, lo que da un área de 0,3 m<sup>2</sup> y una densidad de 3,3 plantas/m<sup>2</sup>. El sistema de riego funciona con energía fotovoltaica, lo que da autonomía energética.



Figura 2. Estanque de acumulación de 2000 m<sup>3</sup>.



Figura 3. Sistema de riego localizado

El sistema se encuentra operativo y se realizó una primera experiencia con el cultivo de la Quinua (ver Figura 4)



Figura 4. Vista general del cultivo de la Quinua y Agricultores de Ancovinto participantes del proyecto.

La solución innovadora consiste en el “Uso de Riego Suplementario Localizado” aplicado a través del riego por goteo durante todo el ciclo de cultivo (es decir, desde la siembra a la cosecha), en dos ciclos de cultivo: 2016-2017 y 2017-2018, lo que permitirá tener una validación de la información y para su replicabilidad, considerando además el aporte de agua proveniente de las precipitaciones primaverales y estivales (septiembre a abril).

Esto determinará pasar de un cultivo de secano a un cultivo de riego regulado tomando en consideración que estamos en una región donde el recurso hídrico es escaso y debe ser usado con la mayor eficiencia, aún cuando el sistema de cultivo es a solución perdida.

Por ello la aplicación de este nuevo modelo de producción considerará criterios diferenciados en el aporte de agua durante el ciclo de cultivo, teniendo en cuenta que la fase de floración y llenado son las más críticas frente a déficit hídrico y que determinan el potencial de producción del cultivo de la Quinua.

#### **14.2. Indique el estado del arte de la solución innovación propuesta a nivel nacional e internacional, indicando las fuentes de información que lo respaldan en Anexo 6.**

##### **NACIONAL**

Muñoz y Acevedo (2002) señalan que la evaluación de 11 genotipos de Quinua (no incluía quinua de Colchane) bajo estrés hídrico significó una reducción en la producción de un 60%, y que la producción está asociada a las condiciones medioambientales y no a la fenología.

Según Mujica (2000) citado por estos autores, el déficit hídrico se presenta a un 25% de la capacidad de campo del suelo.

Otra consideración importante que señala Muñoz y Acevedo (2002) es un incremento de la producción cuando hay una asociación de precipitaciones mayores a 600 mm y una fertilización de 80 a 120 kg Nitrógeno – 60 a 80 kg Fósforo – 80 kg Potasio

Delatorre et al (2013) señalan que los suelos en Colchane se encuentran en la época de siembra con un porcentaje de humedad de un 9,3% muy cercano a Capacidad de Campo, sin embargo la producción que va de 1 a 900 kg/ha es dependiente de las precipitaciones.

Según Matus et al (2015) señalan que ensayos realizados en el Campo Experimental Santa Rosa de INIA (en condiciones de riego), situado en Chillán, región del Biobío, y el Centro Experimental INIA Hidango (en condiciones de secano), en Litueche, región del Libertador Bernardo O’Higgins, se obtuvieron mejores rendimientos bajo riego respecto al cultivo en secano asociado con distintos niveles de fertilización nitrogenada.

##### **INTERNACIONAL**

Según Studeto et al (2012), los valores estacionales de Evapotranspiración para la Quinua con un ciclo entre 150 a 170 días son alrededor de 500 mm bajo condiciones sin estrés. En el secano Boliviano la Quinua tiene una productividad del agua de 10,5 g/m<sup>2</sup> y los valores de rendimiento de semillas por unidad de agua consumida son muy bajos y se sitúan entre 0,3 y 0,6 kg/m<sup>3</sup>, asociado también a la baja fertilidad de los suelos también.

Estos autores señalan que se ha empezado a estudiar el impacto de agua adicional en la producción de Quinua, y encontraron que el riego deficitario fue beneficioso en sitios experimentales áridos (Chile), no obteniéndose diferencias entre riego completo y riego deficitario.

En Bolivia (Taobada et al., 2011) señalan que estudios realizados han obtenido una mayor producción de quinua bajo una estrategia de riego deficitario controlado respecto al cultivo en secano. Además señalan que no es una práctica común en el altiplano boliviano.

En Bolivia han determinado que la productividad normalizada del agua en la Quinua es baja situándose entre 9,5 a 10,5 g/m<sup>2</sup>, disminuyendo con baja fertilidad del suelo. Además se ha establecido que el déficit hídrico sobre el desarrollo fenológico es indirecto al crecimiento.

Han establecido valores de Kc para Quinua, que se explicitan en la siguiente tabla:

Tabla 0.1. Etapas de desarrollo y características del cultivo para una variedad típica de quinua (García et al, 2003, Geerts 2009). Valores desarrollados bajo las guías publicadas por FAO y calibradas para la ecuación de ETo de la FAO-Penman-Monteith (Allen et al., 1998)

Periodo vegetativo	Duración (días)	Kc (-)	Profundidad radicular efectiva (m)	Reducción permitida de contenido de agua (% ADT*)
Inicial	15	0.14→0.52	0.1	60
Desarrollo del cultivo	50	0.52→1.0	0.1→0.6	60
Desarrollo máximo	50	1.0	0.6	60
Estado final	45	1.0→0.6	0.6	60

\* ADT se refiere al agua disponible total en el suelo, asumida como la diferencia entre Capacidad de Campo y Punto de Marchitez Permanente.

García (2003) y Geerts et al. (2006) llevaron adelante varias investigaciones sobre la aplicación de RD en quinua demostrando que es una opción valiosa para la estabilización de rendimientos en varias zonas del Altiplano Boliviano, donde falsos inicios de la época de lluvias y los periodos secos dentro del ciclo vegetativo son frecuentes y afectan al cultivo. Así, se ha encontrado que el riego deficitario (RD) fue altamente beneficioso en diversas ubicaciones experimentales. Al presente el RD ya se practica para la reintroducción de la quinua en regiones áridas de Chile y en algunas zonas de Bolivia. (García et al. 2015)

Los resultados obtenidos muestran efectos positivos en la producción de la quinua la práctica del riego, como se observa en la figura 5.

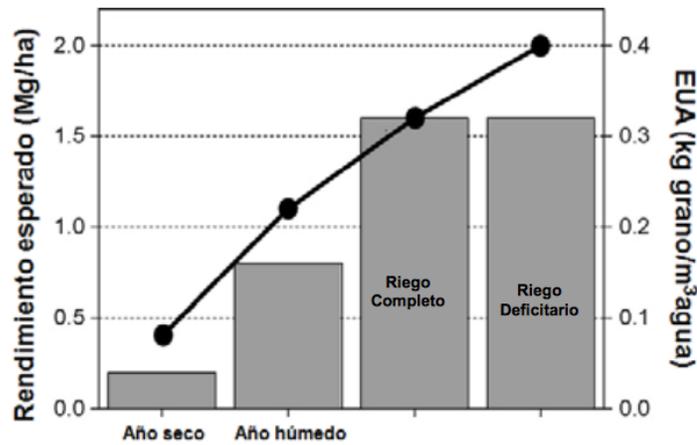


Figura 5. Relación entre aporte de agua versus rendimiento esperado En el cultivo de la Quinua en el altiplano Boliviano

Y se estableció una estrategia de riego como se muestra en la Figura 6.

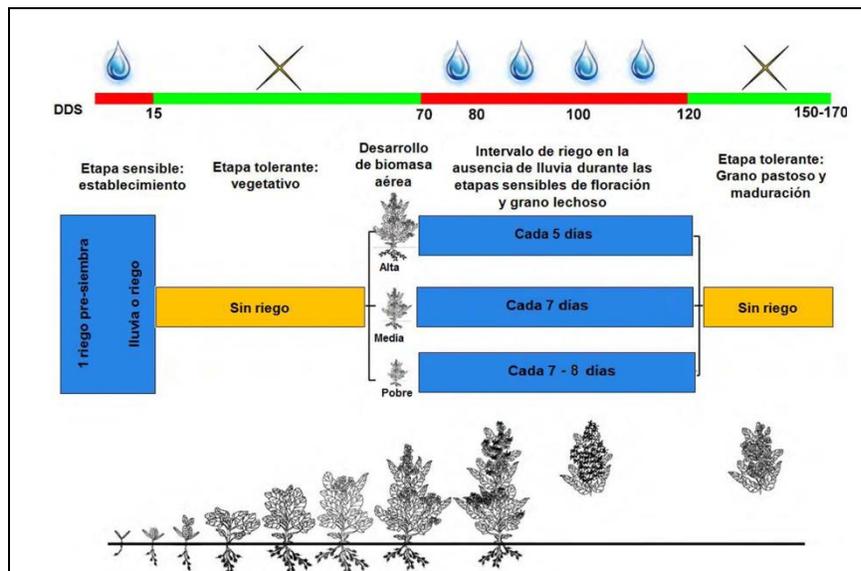


Figura 6. Estrategia de riego deficitario controlado en el cultivo de la Quinua en el altiplano Boliviano.

**14.3. Indique si existe alguna restricción legal o condiciones normativas que puedan afectar el desarrollo y/o implementación de la innovación y una propuesta de cómo abordarla.**



(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

No hay restricciones legales y normativas que afecten el desarrollo del proyecto.

## 15. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

A continuación indique cuál es el objetivo general y los objetivos específicos de la propuesta.

### 15.1. Objetivo general<sup>1</sup>

Optimizar la oferta de agua al cultivo de la quinua a través de riego localizado suplementario y determinar el impacto sobre la producción comercial a obtener.

### 15.2. Objetivos específicos<sup>2</sup>

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Determinar el impacto del riego localizado suplementario sobre la producción de la Quinua respecto al cultivo de secano
2	Determinar el impacto del riego suplementario sobre la calidad comercial de la Quinua respecto a la obtenida bajo un cultivo de secano
3	Difusión los resultados y alcances de la investigación, realizando procesos de extensión, transferencia y capacitación para los agricultores beneficiados del proyecto en función a lograr un manejo eficiente del recurso hídrico destinado al riego del cultivo de quínoa
4	

## 16. MÉTODOS

Indique y describa detalladamente **cómo** logrará el cumplimiento de los objetivos plateados en la propuesta. Considerar cada uno de los procedimientos que se van a utilizar, como análisis, ensayos, técnicas, tecnologías, etc.

**Método objetivo 1:** Determinar el impacto del riego localizado suplementario sobre la producción de la Quinua respecto al cultivo de secano

Para determinar el impacto del riego localizado suplementario se establecerá la siguiente metodología para establecer en **primer lugar** los requerimientos hídricos del cultivo a través de:

- a) Evapotranspiración de Referencia ( $ET_0$ ): Se obtendrá esta información a través de la estación climática que permitirá utilizar la fórmula empírica de Penman-Monteith, base para establecer la demanda evaporativa y las características climáticas de la atmósfera. Metodología según Allen et al. (1998) y validada por García et al (2003)
- b) Constante de Cultivo ( $K_c$ ): Se tomará como referencia la establecida por Choquellata et al (1991) (ver Figura 5)

<sup>1</sup> El objetivo general debe dar respuesta a lo que se quiere lograr con la propuesta. Se expresa con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

<sup>2</sup> Los objetivos específicos constituyen los distintos aspectos que se deben abordar conjuntamente para alcanzar el objetivo general de la propuesta. Cada objetivo específico debe conducir a un resultado. Se expresan con un verbo que da cuenta de lo que se va a realizar.

Fase fenológica	Kc
Cuatro hojas	0.58
Inicio de panojamiento	0.63
Panojamiento	0.73
Inicio de floración	0.90
Floración o antesis	1.01
Floración o antesis	1.08
Inicio grano lechoso	1.14
Fin de grano lechoso	1
Grano pastoso	0.78
<b>Promedio</b>	<b>0.87</b>

Figura 5. Constante de Cultivo de la Quinua

- c) Fases Fenológicas del Cultivo: Indicadas en la Figura 5.
- d) Constantes hídricas del suelo ( Capacidad de Campo y Punto de Marchitez Permanente): Se determinarán en el perfil del suelo hasta 100 cm, diferenciando estratas cada 25 cm y considerando que la mayor concentración de raicillas absorbentes están entre los 40 a 60 cm. que será determinado de forma continua con sensores dieléctricos del tipo TDR. El contenido de humedad del suelo será registrado de forma continua por sensores dieléctricos del tipo TDR y almacenados en un Data Logger. Conjuntamente se instarán sensores de registro continuo para determinar el potencial mátrico del suelo (con que tensión el agua está retenida en el suelo) (ver Figura 7)

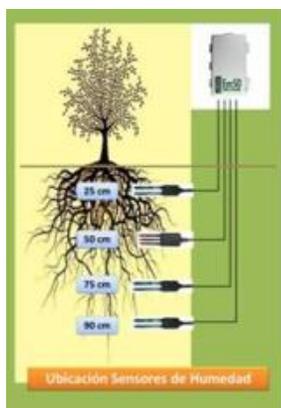


Figura 7. Sistema de registro continuo de la humedad volumétrica del suelo.



Figura 8. Cultivo de secano de la Quinua en Colchane.

Con todos estos antecedentes se establecerá el Criterio de Riego a utilizar en el cultivo durante el ciclo de cultivo, el cual se ajustará en función de las precipitaciones estivales que se presenten.

Como información adicional se procederá a dimensionar el grado de cobertura del cultivo en sus diferentes fases fenológicas apoyado por un Dron modelo Phantom 3 Standart equipado con una cámara de resolución específica y la interpretación de la información se realizará mediante software de interpretación de imágenes georreferenciadas de libre disposición.

En **segundo lugar**, se establecerá el **Impacto Productivo**:

La metodología del impacto productivo será la siguiente y considerando lo planteado por Osorio y Burgos (2012), las mediciones a realizar son:

-**Contabilidad del Agua** del sistema de riego localizado de la Quinua de forma diaria.

-**Contabilidad de la Producción Total y Comercial** del cultivo de la Quinua.

**Método objetivo 2:** Determinar el impacto del riego suplementario sobre la calidad comercial de la Quinua respecto a la obtenida bajo un cultivo de secano

La metodología para evaluar los impactos en la calidad comercial del grano de la Quinua será considerando las normativas vigentes. En Chile no hay una normativa para Quinua ([www.inn.cl](http://www.inn.cl)).

A nivel internacional el Codex Alimentarius ([www.fao.org](http://www.fao.org)) tampoco lo tiene entre sus normativas.

Hay normas bolivianas sobre diferentes temáticas sobre la Quinua que están validadas como Normas Andinas, entre ellas la NB/NA 0038-2007 sobre Clasificación y Requisitos que serán la base para establecer la calidad en este proyecto.

<http://laquinua.blogspot.cl/2010/10/normas-tecnicas-andinas-para-quinua.html>

El detalle de la normativa es la siguiente:

**Determinación del tamaño de los granos de quinua en función del diámetro promedio**

Tamaño de los granos	Diámetro promedio de los granos (mm)	Malla (ASTM)
Extra grande	Mayores a 2.0	85% retenido en la malla 10
Grandes	Entre 2.0 a 1.70	85% retenido en la malla 12
Medianos	Entre 1.7 a 1.4	85% retenido en la malla 14
Pequeños	Menores a 1.40	85% retenido en la malla 14

### Tolerancias admitidas para la clasificación de los granos de quinua en función a su grado

Características	Unidad	Grado 1		Grado 2		Grado 3	
		Min	Max	Min	Max	Min	Max
Humedad	%		13,5		13,5		13,5
Granos enteros	%	96		90		86	
Granos quebrados	%		1,5		2,0		3,0
Granos dañados	%		1,0		2,5		3,0
Granos de color	%		1,0		2,0		3,0
Granos germinados	%		0,15		0,25		0,30
Granos recubiertos	%		0,25		0,30		0,35
Granos inmaduros	%		0,5		0,7		0,7
Impurezas totales	%		0,25		0,30		0,35
Piedrecillas en 100 g	U/100 g		Ausencia		Ausencia		Ausencia
Varietades contrastantes	%		1,0		2,0		2,5
Insectos (partes de larvas)	%		Ausencia		Ausencia		Ausencia

En todas estas normativas se establecen clasificaciones por categorías (calibres), selección (defectos asociados y porcentajes de tolerancia), parámetros de calidad relevantes.

**Método objetivo 3:** Difusión los resultados y alcances de la investigación, realizando procesos de extensión, transferencia y capacitación para los agricultores beneficiados del proyecto en función a lograr un manejo eficiente del recurso hídrico destinado al riego del cultivo de quinua

La metodología a utilizar consistirá en:

En este proyecto se aplicará un modelo dinámico de transferencia tecnológica denominado "Triple Hélice" donde participarán los actores relevantes (stakeholder), productores de Quinoa, profesionales del proyecto, profesionales de los organismos públicos, que será de carácter participativo, para una apropiación de los resultados y por ende su sostenibilidad.

Se definirán tres niveles de intervención para los actores relevantes:

- Información (Co-Knowing) sobre el proyecto (difusión, sensibilización)
- Consultivo (Co-Thinking)
- Participación activa (Co-Knowing/Co-Operating)

Entre los mecanismos de transferencia de resultados se establecerá un programa entre

UNAP-CIDERH con INDAP en virtud de un Convenio de Colaboración vigente actualmente que posibilitará la capacitación en talleres técnicos a los profesionales y técnicos de la cinco comunas de la provincia del Tamarugal, el cual será evaluado y certificado acreditando las competencias.

Durante el transcurso los profesionales y técnicos del proyecto también participarán de los talleres y jornadas demostrativas.

Esta acción asegura que la transferencia hacia los productores sea la adecuada y sobre todo en el control y seguimiento de las inversiones financiadas para este sistema de cultivo propuesto.

Además se contempla:

**Difusión:**

- a) Dípticos
- b) Fichas técnicas
- c) Prensa escrita, radio, televisión, redes sociales y medios digitales

**Transferencia Tecnológica:**

- a) Talleres prácticos sobre el manejo del cultivo de la quinua con riego suplementario localizado
- b) Curso de capacitación en el manejo de riego suplementario localizado en el cultivo de la Quinua
- c) Boletines técnicos sobre el manejo propuesto sobre el riego del cultivo de la Quinua
- d) Seminario final donde se presentará los resultados del proyecto con la participación de los profesionales de los proyecto e expertos invitados

### 17. RESULTADOS ESPERADOS E INDICADORES

Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado <sup>3</sup> (RE)	Indicador <sup>4</sup>	Línea base del indicador (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador (al final de la propuesta)
1	1	Incremento en la producción de Quinua en un ciclo de cultivo	$P = \text{kg de quinua /ha}$	221,17 kg/ha <sup>5</sup>	Incremento en un 30%
1	2	Incremento en la eficiencia en el uso del agua (EUA)	$EUA (\text{kg/m}^3) = \text{kg de Quinua producida} / \text{m}^3 \text{ de agua aplicada en un ciclo de cultivo}$	$EUA = 0,19 \text{ kg/m}^3$	Incremento en un 30%
1	3	Incremento en la Eficiencia en el Uso del Agua (AAUP)	$AAUP = (\text{L/kg}) = \text{m}^3 \text{ de agua aplicada en un ciclo de cultivo} / \text{tonelada de Quinua producida}$	AAUP=5.263 Litros de Agua/kg de Quinua	Reducción en un 30%
2	1	Incremento en el porcentaje de producción comercial	$\%PC = (\text{Kg Desecho/Kg Producción Comercial}) * 100$ Se considerará la NB/NA 0038-2007	60%	Incremento en un 20%
3	1	Taller 1: Evaluación del manejo del riego en el cultivo de la Quinua	Nº de asistentes al taller propuesto.	0	30
3	1	Taller 2: Evaluación de la calidad de la cosecha de la Quinua	Nº de asistentes al taller propuesto.	0	30

<sup>3</sup> Considerar que el conjunto de resultados esperados debe dar cuenta del logro del objetivo general de la propuesta.

<sup>4</sup> Establecer cómo se medirá el resultado esperado.

<sup>5</sup> Olave, J. 2015. Informe Técnico Nº 3. Programa Alianzas Productivas. Convenio INDAP/ARAMARK. 96p.



3	2	Curso: Manejo del cultivo de la Quinoa con riego suplementario localizado	N° de asistentes al curso propuesto.	0	20
3	3	Seminario Final: Presentación final de los resultados del proyecto	N° de asistentes al seminario propuesto.	0	50

### 18. CARTA GANTT

Indique las actividades que deben realizarse para el desarrollo de los métodos descritos anteriormente y su secuencia cronológica.

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2016 / 2017														
			Trimestre														
			1° (Oct-Dic)			2° (Ene-Marz)			3° (Abr – Jun)			4° (Jul-Sep)					
1	1,2,3	Adquisición e instalación de Estación Climática	X														
1	1,2,3	Registro y procesamiento de la información climática	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	1,2,3	Adquisición e instalación de sensores de humedad de suelo	X														
1	1,2,3	Registro y procesamiento del contenido volumétrico de agua en el perfil del suelo	X	X	X	X	X	X	X	X							
1	1,2,3	Determinación del criterio de riego a establecer por fase fenológica	X	X	X	X	X	X	X	X							
1	1,2,3	Análisis de Suelo y Agua	X														
1	1,2,3	Preparación de suelo. Ciclo 2016-2017	X														
1	1,2,3	Siembra de Quinua. Ciclo 2016-2017	X														
1	1,2,3	Manejo del riego suplementario. Ciclo 2016-2017	X	X	X	X	X	X	X	X							

1	1,2,3	Contabilidad del agua. Ciclo 2016-2017	X	X	X	X	X	X	X	X						
1	1,2,3	Manejo del cultivo. Ciclo 2016-2017	X	X	X	X	X	X	X	X						
1	1,2,3	Cosecha de Quinua. Ciclo 2016-2017						X	X	X						
2	1	Evaluación comercial de la cosecha de la quinua. Ciclo 2016-2017							X	X						
3	1	Taller 1: Evaluación del manejo del riego en el cultivo de la Quinua						X								
3	1	Taller 2: Evaluación de la calidad de la cosecha de la Quinua														
3	2	Curso: Manejo del cultivo de la Quinua con riego suplementario localizado								X						
3	3	Seminario Final: presentación final de los resultados del proyecto														
1	1,2,3	Registro y procesamiento de la información climática														
1	1,2,3	Registro y procesamiento del contenido volumétrico de agua en el perfil del suelo														X
1	1,2,3	Preparación de suelo. Ciclo 2017-2018													X	
	1,2,3	Siembra de Quinua. Ciclo 2017-2018														X
	1,2,3	Manejo del riego suplementario. Ciclo 2017-2018														X



**18ª.CARTA GANTT**

Indique las actividades que deben realizarse para el desarrollo de los métodos descritos anteriormente y su secuencia cronológica.

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2017 / 2018											
			Trimestre											
			1° (Oct-Dic)			2° (Ene-Marz)			3°			4°		
1	1,2,3	Adquisición e instalación de Estación Climática												
1	1,2,3	Registro y procesamiento de la información climática. Ciclo												
1	1,2,3	Adquisición e instalación de sensores de humedad de suelo												
1	1,2,3	Registro y procesamiento del contenido volumétrico de agua en el perfil del suelo												
1	1,2,3	Determinación del criterio de riego a establecer por fase fenológica												
1	1,2,3	Análisis de Suelo y Agua												
1	1,2,3	Preparación de suelo. Ciclo 2016-2017												
1	1,2,3	Siembra de Quinua. Ciclo 2016-2017												

1	1,2,3	Manejo del riego suplementario. Ciclo 2016-2017																	
1	1,2,3	Contabilidad del agua. Ciclo 2016-2017																	
1	1,2,3	Manejo del cultivo. Ciclo 2016-2017																	
1	1,2,3	Cosecha de Quinoa. Ciclo 2016-2017																	
2	1	Evaluación comercial de la cosecha de la quinua. Ciclo 2016-2017																	
3	1	Taller 1: Evaluación del manejo del riego en el cultivo de la Quinoa																	
3	1	Taller 2: Evaluación de la calidad de la cosecha de la Quinoa																	
3	2	Curso: Manejo del cultivo de la Quinoa con riego suplementario localizado																	
3	3	Seminario Final: presentación final de los resultados del proyecto																	
1	1,2,3	Registro y procesamiento de la información climática	X	X	X	X	X	X											
1	1,2,3	Registro y procesamiento del contenido volumétrico de agua en el perfil del suelo	X	X	X	X	X	X											
1	1,2,3	Preparación de suelo. Ciclo 2017-2018																	
	1,2,3	Siembra de Quinoa. Ciclo 2017-2018																	

	1,2,3	Manejo del riego suplementario. Ciclo 2017-2018																
1	1,2,3	Contabilidad del agua. Ciclo 2017-2018	X	X	X	X	X	X										
	1,2,3	Manejo del cultivo. Ciclo 2017-2018	X	X	X	X	X	X										
	1,2,3	Cosecha de Quinoa. Ciclo 2017-2018																
2	1	Evaluación comercial de la cosecha de la quinua. Ciclo 2016-2017			X	X	X											
3	1	Taller 1: Evaluación del manejo del riego en el cultivo de la Quinoa																
3	1	Taller 2: Evaluación de la calidad de la cosecha de la Quinoa		X														
3	2	Curso: Manejo del cultivo de la Quinoa con riego suplementario localizado																
3	3	Seminario Final: presentación final de los resultados del proyecto						X										

<b>19. HITOS CRÍTICOS DE LA PROPUESTA</b>		
<b>Hitos críticos<sup>6</sup></b>	<b>Resultado Esperado<sup>7</sup> (RE)</b>	<b>Fecha de cumplimiento (mes y año)</b>
Infraestructura instalada y operativa	Estación climática, Data Logger y sensores de humedad instalados y calibrados	Octubre 2016
Sistema productivo operativo y funcionando	Sistemas de registro de información climática, humedad del suelo funcionando	Octubre 2016
Plantines de Quinoa	80% de emergencia de plantines de quinoa. Ciclo Cultivo 2016-2017	Noviembre 2016
Primera cosecha de Quinoa	30% de la cosecha. Ciclo Cultivo 2016-2017	Marzo 2017
Calidad Comercial de la Quinoa	80% de la cosecha de Quinoa con calidad comercial. Ciclo Cultivo 2016-2017	Abril 2017
Plantines de Quinoa	80% de emergencia de plantines de quinoa. Ciclo Cultivo 2017-2018	Noviembre 2017
Primera cosecha de Quinoa	30% de la cosecha. Ciclo Cultivo 2017-2018	Febrero 2018
Calidad Comercial de la Quinoa	80% de la cosecha de Quinoa con calidad comercial. Ciclo Cultivo 2017-2018	Marzo 2018

<sup>6</sup> Un hito representa haber conseguido un logro importante en la propuesta, por lo que deben estar asociados a los resultados de éste. El hecho de que el hito suceda, permite que otras tareas puedan llevarse a cabo.

<sup>7</sup> Un hito puede estar asociado a uno o más resultados esperados y/o a resultados intermedios.

A continuación, considere lo siguiente:

- Si la propuesta está **orientada al mercado**, debe completar la **sección n°19**.
- Si la propuesta es de **interés público**, se debe completar la **sección n°20**.

**No se deben completar las dos secciones**

<b>20. MODELO DE NEGOCIO</b>
<b>20.1. Describa el mercado al cual se orientará los productos generados en la propuesta.</b>
(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos). <b>No Aplica</b>
<b>20.2. Describa quiénes son los clientes potenciales y cómo se relacionarán con ellos.</b>
(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos). <b>No Aplica</b>
<b>20.3. Describa cuál es la propuesta de valor.</b>
(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos). <b>No Aplica</b>
<b>20.4. Describa cómo se generarán los ingresos y los costos del negocio.</b>
(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos). <b>No Aplica</b>



## 21. MODELO DE EXTENSION Y SOSTENIBILIDAD

Completar SOLO sino no se completó la sección 19.

**21.1. Identificar y describir a los beneficiarios de los resultados de la propuesta.**

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

Son todos los productores de quinua del altiplano de la región de Tarapacá (Colchane y Cancosa) y además son beneficiarios de los programas de INDAP.

Por lo tanto accederán a los resultados de la propuesta a través de todas las actividades de difusión y transferencia tecnológica que se contemplan.

**21.2. Explique cuál es el valor que generará para los beneficiarios identificados.**

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

El valor generado para los beneficiarios identificados son los siguientes:

- a) Valor técnico: al incorporar una nueva metodología de riego suplementario localizado en sus plantaciones de quinua
- b) Valor económico: se espera a través de este proyecto mejorar la productividad de esta nueva estrategia de riego, lo cual hará más atractiva la producción de Quinua
- c) Valor social: al generarse mayores ingresos a los productores determinará mejorar la condición de vida
- d) Valor turístico: esta nueva estrategia de producción de la quinua posibilitará la generación de paquetes turísticos para visitas guiadas para conocer el proceso productivo y comercial de este cultivo

**21.3. Describa qué herramientas y métodos se utilizará para que los resultados de la propuesta lleguen efectivamente a los beneficiarios identificados, quiénes la realizarán y cómo evaluará su efectividad.**

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

El proyecto contempla talleres teórico – prácticos donde se dará a conocer la nueva estrategia en el manejo hídrico del cultivo de la Quinua en el altiplano de la región de Tarapacá.

Estará dirigido a todos los productores de Quinua de Colchane y haciéndolo extensivo a los productores de Cancosa, para lo cual se incentivará en cada taller la participación activa en las diferentes etapas del desarrollo del proyecto.

La efectividad se evaluará a través de las demandas que generen los productores a INDAP para la incorporación del riego a sus áreas de cultivo postulando a través de los diversos programas que esta institución dispone, como son los programas de inversión en riego y los programas PDI

**21.4. Describa con qué mecanismos se financiará el costo de mantención del bien o servicio generado de la propuesta una vez finalizado el cofinanciamiento.**

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

Se generarán dos mecanismos:

- a) La Universidad Arturo Prat como entidad ejecutora del proyecto establecerá un comodato de postproyecto de 18 meses, con los siguientes propósitos. El primero transferir las inversiones realizadas a la organización y lo segundo, continuidad en el asesoramiento y en la generación de nuevas propuestas relacionadas al proyecto basal de esta postulación. El Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Hídricos en el apoyo para el desarrollo de tecnologías para el tratamientos del agua de riego y en la gestión del recurso hídrico.
- b) El Instituto de Desarrollo Agropecuario tiene una acción permanente a través de los profesionales del área de riego y también la acción de los profesionales territoriales pertenecientes al programa PRODESAL.

Hay una acción permanente de asesoramiento y para la generación de nuevas inversiones focalizadas a la inversión en riego que posibilite incorporar nuevas áreas con este manejo e incrementar la producción y la productividad de este cultivo.

<b>22. PROPIEDAD INTELECTUAL</b>			
<b>13.1 Protección de los resultados</b>			
Indique si el la propuesta aborda la protección del bien o servicios generado en la propuesta. (Marque con una X)			
<b>SI</b>		<b>NO</b>	
Si su respuesta anterior fue Si, indique cuál o cuáles de los siguientes mecanismos tiene previsto utilizar para la protección.			
Justifique el o los mecanismos de protección seleccionados:			
<b>13.2 Conocimiento, experiencia y “acuerdo marco” para la protección y gestión de resultados.</b>			
Indique si la entidad postulante y/o asociados cuentan con conocimientos y experiencia en protección a través de derechos de propiedad intelectual. (Marque con una X)			
<b>SI</b>		<b>NO</b>	<b>X</b>
Si su respuesta anterior fue Si, detalle conocimiento y experiencia.			
Indique si la entidad postulante y sus asociados han definido un “acuerdo marco preliminar” sobre la titularidad de los resultados protegibles por derechos de propiedad intelectual y la explotación comercial de estos. (Marque con una X)			
<b>SI</b>		<b>NO</b>	<b>X</b>
Si su respuesta anterior fue Si, detalle sobre titularidad de los resultados y la explotación comercial de éstos.			

## 23. ORGANIZACIÓN Y EQUIPO TECNICO DE LA PROPUESTA

### 20.1 Organización de la propuesta

Describe el rol del ejecutor, asociados (si corresponde) y servicios de terceros (si corresponde) en la propuesta.

	Rol en la propuesta
Ejecutor (Universidad Arturo Prat/Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Hídricos)	Coordinación, implementación, ejecución, evaluación y transferencia de información y resultados, seguimiento y control del proyecto
Asociado 1 (Asociación de Agricultores de Ancovinto/Colchane)	Participación activa en todas las fases del proyecto, incluyendo un integrante en las fases de implementación y ejecución del proyecto
Asociado 2 (Instituto de Desarrollo Agropecuario – INDAP)	Apoyo en la coordinación de todas las actividades del proyecto.
Servicios de terceros	Análisis de Agua, Análisis de Suelo

### 20.2 Equipo técnico

Identificar y describir las funciones de los integrantes del equipo técnico de la propuesta. Además, se debe adjuntar:

- Carta de compromiso del coordinador y cada integrante del equipo técnico (Anexo 3)
- Curriculum vitae (CV) de los integrantes del equipo técnico (Anexo 4)
- Ficha identificación coordinador y equipo técnico (Anexo 5)

La columna 1 (N° de cargo), debe completarse de acuerdo al siguiente cuadro:

1	Coordinador principal	4	Profesional de apoyo (técnico o administrativo)
2	Coordinador alterno	5	Mano de obra
3	Equipo Técnico		

N° Cargo	Nombre persona	Formación/ Profesión	Describir claramente la función	Horas de dedicación totales
1	Jorge Leonardo Olave Vera	Doctor en Agricultura Intensiva en Zonas Semiáridas/Ingeniero Agrónomo	Responsable de la Ejecución, Dirección Técnica, Control y Seguimiento del Proyecto	48 horas mensuales Total Proyecto: 864 horas

2	Paolo Araya	Ingeniero Agrónomo	Responsable altemo en la ejecución técnica del proyecto	32 horas mensuales Total Proyecto: 576 horas
3	Oscar González Pacho	Licenciado en Agronomía/Ingeniero Agrónomo	Apoyo técnico en la implementación, control y seguimiento agronómico del proyecto	48 horas mensuales Total Proyecto: 864 horas
4	NN	Profesional de Apoyo Administrativo	Implementación, Control y seguimiento financiero proyecto	24 horas mensuales Total Proyecto: 432 horas
4	NN	Profesional de Apoyo Técnico	Implementación y Ejecución Proyecto	180 horas mensuales Total Proyecto: 3240 horas
5	NN	Mano de Obra (Agricultor Asociación)	Ejecución actividades manejo cultivo (siembra a cosecha)	60 horas mensuales Total Proyecto: 1080 horas

## 24. POTENCIAL IMPACTO

A continuación identifique claramente los potenciales impactos que estén directamente relacionados con la realización de la propuesta y el alcance de sus resultados esperados.

Potenciales impactos productivos

(Máximo 750 caracteres, espacios incluidos)

El cultivo de quínoa altiplánica, se desarrolla bajo condición de secano, estableciéndose por tal, una directa relación entre la oferta hídrica derivada de las precipitaciones y los rendimientos alcanzados. Por consiguiente, períodos con escasas de lluvias, determinan restricciones en el aporte hídrico al cultivo, y consecuentemente con ello, una limitada expresión del potencial productivo del cultivo (cuantitativa y cualitativamente). En función de ello, y a partir de la suplementación hídrica mediante la aplicación de riego localizado, el proyecto posibilitará aumentar los actuales rendimientos del cultivo, optimizando conjuntamente con ello, la utilización del recurso hídrico destinado para riego.

#### Potenciales impactos económicos

(Máximo 750 caracteres, espacios incluidos)

El aumento de la productividad de la quínoa posibilitará aumentar los ingresos económicos familiares de los grupos de productores altiplánicos, fortaleciéndose a partir de ello, la reactivación económica local. Este nuevo escenario productivo, con claras proyecciones en el ámbito comercial, propone más y mejores espacios para consolidar la actividad agrícola, como pilar económico comunal, esto con el plus de albergar en su proceso productivo, no solo pertinencia territorial y sino también cultural.

#### Potenciales impactos sociales

(Máximo 750 caracteres, espacios incluidos)

Dada la reactivación económica local propuesta en el proyecto, se favorecerá el fortalecimiento social territorial, visualizando como una oportunidad de relevancia, la recuperación y retorno de la población más joven, la que hoy ha emigrado a la ciudad, en busca de mejores oportunidades laborales y económicas. Las potenciales mejoras productivas, económicas y comerciales (competitividad), vislumbradas a partir del desarrollo productivo del cultivo de la quínoa altiplánica, ofrecen a esta población más joven, una clara posibilidad de negocio, sustentada en la utilización de tecnologías con pertinencia en el territorio y autosustentable con su medio ambiente.

#### Potenciales impactos medio ambientales

(Máximo 750 caracteres, espacios incluidos)

El proyecto parte del reconocimiento de las particularidades asociadas a los recursos naturales disponibles en el territorio, para el caso: tierra, agua y energía solar. A partir de ello, se propone un modelo que integra de manera sustentable su utilización. Este hecho permite sortear con eficiencia dichas limitantes productivas, en post del desarrollo socio productivo local.



## ANEXOS

### **ANEXO 1.** Certificado de vigencia de la entidad postulante.

Se debe presentar el Certificado de vigencia de la entidad, emanado de la autoridad competente, que tenga una antigüedad máxima de 60 días anteriores a la fecha de postulación.



**ANEXO 2.** Certificado de iniciación de actividades.

Se debe presentar un documento tributario que acredite la iniciación de actividades.

(Como por ejemplo: Certificado de situación tributaria, Copia Formulario 29 pago de IVA, Copia de la solicitud para la iniciación de actividades ante el Servicio de Impuestos Internos).-

### ANEXO 3. Carta compromiso del coordinador y cada integrante del equipo técnico

Se debe presentar una carta de compromiso de cada uno de los integrantes identificados en el equipo técnico, según el siguiente modelo:

Lugar,  
Fecha (día, mes, año)

Yo **Nombre del profesional**, RUT: **XX.XXX.XXX-X**, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente como **Cargo en la propuesta** en la propuesta denominada "**Nombre de la propuesta**", presentado a la **Convocatoria "Proyectos de innovación Tarapacá 2016"**, de la **Fundación para la Innovación Agraria y el Gobierno Regional de Tarapacá**. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando **número de horas** por mes durante un total de **número de meses** meses, servicio que tendrá un costo total de **monto en pesos**, valor que se desglosa en **monto en pesos** como aporte FIA, **monto en pesos** como aportes pecuniarios de la Contraparte y **monto en pesos** como aportes no pecuniarios.

**Firma**

Nombre  
Cargo  
RUT



Iquique, 02 de Junio de 2016

Yo Jorge Olave Vera, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente como Coordinador Principal en la propuesta denominada **“Impacto del riego suplementario localizado sobre la producción de la Quinoa Altiplánica en la localidad de Ancovinto, comuna de Colchane. Región de Tarapacá”**, presentado a la Convocatoria “Proyectos de innovación Tarapacá 2016”, de la Fundación para la Innovación Agraria y el Gobierno Regional de Tarapacá. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando 48 horas por mes durante un total de 18 meses, servicio que tendrá un costo total de valor que se desglosa en como aporte FIA, como aportes pecuniarios de la Contraparte y como aportes no pecuniarios.

Nombre: Jorge Olave Vera  
Cargo : Coordinador Principal

Iquique, 02 de Junio de 2016

Yo Oscar González Gómez, vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente como Equipo Técnico en la propuesta denominada **“Impacto del riego suplementario localizado sobre la producción de la Quinoa Altiplánica en la localidad de Ancovinto, comuna de Colchane. Región de Tarapacá”**, presentado a la Convocatoria “Proyectos de innovación Tarapacá 2016”, de la Fundación para la Innovación Agraria y el Gobierno Regional de Tarapacá. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando 48 horas por mes durante un total de 18 meses, servicio que tendrá un costo total de valor que se desglosa en como aporte FIA, como aportes pecuniarios de la Contraparte y como aportes no pecuniarios.

Oscar González Gómez  
Equipo Técnico

Iquique, 02 de Junio de 2016

Yo Paolo Araya Arrué vengo a manifestar mi compromiso de participar activamente como Coordinador Alterno en la propuesta denominada **“Impacto del riego suplementario localizado sobre la producción de la Quinoa Altiplánica en la localidad de Ancovinto, comuna de Colchane, Región de Tarapacá”**, presentado a la Convocatoria “Proyectos de Innovación Tarapacá 2016”, de la Fundación para la Innovación Agraria y el Gobierno Regional de Tarapacá. Para el cumplimiento de mis funciones me comprometo a participar trabajando 32 horas por mes durante un total de 18 meses, servicio que tendrá un costo total de valor que se desglosa en como aporte FIA, como aportes pecuniarios de la Contraparte y en pesos como aportes no pecuniarios.

Firma

Nombre: Paolo Araya Arrué  
Cargo: Coordinador Alterno



#### **ANEXO 4.** Currículum Vitae (CV) de los integrantes del Equipo Técnico

Se debe presentar un currículum breve, de **no más de 3 hojas**, de cada profesional integrante del equipo técnico que no cumpla una función de apoyo. La información contenida en cada currículum, deberá poner énfasis en los temas relacionados a la propuesta y/o a las responsabilidades que tendrá en la ejecución del mismo. De preferencia el CV deberá rescatar la experiencia profesional de los últimos 5 años.

# CURRICULUM VITAE RESUMIDO

ACTUALIZACION Marzo 2016

## 1.- IDENTIFICACION

### 1.1. ANTECEDENTES PERSONALES

Nombre	JORGE LEONARDO OLAVE VERA
--------	---------------------------

### 1.2.- NOMBRAMIENTO Y CARGO

Unidad Académica	Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Hídricos – CIDERH
Cargo	Director desde Julio de 2015 a la fecha
Tipo Jornada	Completa
Jerarquía Académica	Asociado

## 2.- FORMACIÓN

### Formación de Pregrado

Título	Ingeniero Agrónomo
Grado	Licenciado en Agronomía
Institución	Universidad de Chile
Facultad	Ciencias Agropecuarias
Lugar	Santiago
Año	1979
Tesis	Calidad de la uva Sultanina y Perlette influenciada por el ácido giberélico

### Formación de Postgrado

Grado	Doctor
Programa de Doctorado	Agricultura Intensiva en Zonas Semiáridas
Institución	Universidad Almería
Departamento	Producción Vegetal
Lugar	Almería - España
Año	2006
Tesis	Evaluación del priming nitrogenado y la modificación de la relación de adsorción de sodio (RAS) en el cultivo de melón tipo Galia ( <i>Cucumis melo</i> L.) bajo invernadero.

## 3.- DOCENCIA

### 3.1.- Docencia en Postítulo o Diplomado

Institución	Programa	Curso	Año
Universidad de Antofagasta	Innovación y Gestión Tecnológica para los Sectores de Acuicultura, Agricultura y Turismo Sustentable	Gestión de Innovación y Tecnología de Agricultura	2015/2016

### 3.2.- Docencia de Postgrado

Institución	Programa	Curso	Año
Universidad Arturo Prat	Magister en Agricultura para Zonas Desérticas	-Sistemas y Manejos en Cultivos Protegidos	2012-2015

		-Producción de Plántulas -Tecnologías de Producción Forzada	
--	--	--	--

### 3.3.- Profesor Guía de Tesis, Seminarios o Memorias

Título	Alumno (a)	Carrera Programa	-	Año
Priming de semillas de tomate ( <i>Solanum lycopersicum</i> L.) con ácido bórico para mejorar su tolerancia a riegos con alto contenido de Boro	Gonzalo Ostría	Agronomía Universidad Arturo Prat	-	2015
Desarrollo de protocolo para multiplicación in vitro de dos solanáceas, <i>Physalis peruviana</i> L. y <i>Nicandra physaloides</i> a partir de cultivo de callos	Claudio Toledo Ramos	Agronomía Universidad Arturo Prat	-	2015
Efecto de dos criterios de riego sobre la producción y calidad comercial de los frutos de melón Galia ( <i>Cucumis melo</i> L) en la zona desértica del oasis de pica, región de Tarapacá.	María Paz Fernández	Agronomía Universidad Arturo Prat	-	2014
Acondicionamiento nutritivo en la producción de plantines de lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> L. tipo Iceberg) bajo invernadero y su efecto en el desarrollo del cultivo en zonas áridas.	Fernando Arancibia	Agronomía Universidad Arturo Prat	-	2014
Evaluación de las características de plántulas de cítricos bajo diferentes volúmenes de celda y sustratos	Cristian Contreras y Natalia Romero	Agronomía Universidad Arturo Prat	-	2014

### 3.- INVESTIGACION

#### 3.1. Proyectos de Investigación

Proyecto	Calidad	Financiamiento	Fondos M\$	Año
Seminario Internacional "Producción agrícola sustentable en zonas áridas"	Coordinador	FIA		2015
Reúso de agua servida para la producción de flores de corte en un sistema aeropónico recirculante	Coordinador	FIA		2015
Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Hídricos – 2015-2019	Director Alterno e Investigador Principal	Conicyt		2014
Determinación de índices de extremos climáticos para la visualización de cambio climático y su posible incidencia en los recursos hídricos de la Región de Tarapacá	Investigador Principal	Fondo Protección Medio Ambiente		2014
Soporte Productivo de la Indicación Geográfica del Limón de Pica a través de la asesoría especializada para la Implementación de Unidades Controladas de Plantas Certificadas de Limón de Pica	Asesor Principal	FIA		2012

#### 3.2. PUBLICACIONES EN REVISTAS CIENTIFICAS

Título	Revista	Vol.	Año
Influence of hydraulic retention time and plant species on performance of mesocosm subsurface constructed wetlands during municipal wastewater treatment in super arid-areas.	Journal of Environmental Science and Health. Part A	Vol. 51, Issue 2	2015/2016
Effect of saline priming in <i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché seeds on germination parameters and synthesis of proline	Acta Horticulturae		2015/2016
Micorrizas arbusculares y su efecto nodriza en condiciones hídricas limitantes	Experimentia		2014

Efecto de la interacción del hongo micorrízico arbuscular (AMF) <i>Glomus intraradices</i> y <i>Trichoderma harzianum</i> sobre la producción de plantines de melón en zonas áridas	IDESIA	32	2014
---	--------	----	------

### 3.3.- CONGRESOS, SEMINARIOS, SYMPOSIUM

Título	Evento	Lugar	Año
Efecto de la inoculación con hongos micorrízicos arbusculares (HMA) sobre el crecimiento de plantas de lechuga ( <i>Lactuca sativa</i> ) bajo condiciones salinas.	66 Congreso Agronómico SACH y 13° SOCHIFRUT	Valdivia/Chile	2015
La luminosidad como factor incidente en la calidad de la vara floral de <i>Lilium</i> en la región de Tarapacá	66 Congreso Agronómico SACH y 13° SOCHIFRUT	Valdivia/Chile	2015
Contribution of arbuscular mycorrhizal fungi to salt stress tolerance in lettuce ( <i>Lactuca sativa</i> ) plants	5th International Workshops Advances in Science and Technology of Bioresources	Pucón/Chile	2015
Effect of saline priming in <i>Cucurbita ficifolia</i> Bouché seeds on germination parameters and synthesis of proline	V ISHS International Symposium on Cucurbits 2015	Cartagena/España	2015
Análisis del estatus micorrízico de especies vegetales presentes en el Parque Nacional Salar del Huasco, Ecosistema AltoAndino de la región de Tarapacá	Ciencias del Suelo	Punta Arenas	2014
Cultivo aeropónico de flores de <i>Lilium</i> con agua residual urbana tratada en la región de Tarapacá	DESAL	Santiago	2014
Efecto de la inoculación de hongos micorrízicos arbusculares (HMA) sobre el crecimiento de maíz ( <i>Zea mays</i> ) bajo condiciones salinas	65 Congreso Agronómico	Santiago	2014
Producción de <i>Lilium</i> con agua residual urbana en un sistema aeropónico recirculante	65 Congreso Agronómico	Santiago	2014
<b>Indicación Geográfica Limón de Pica</b>	<b>LXII Congreso Agronómico</b>	<b>Iquique - Chile</b>	<b>2011</b>

### 4.- EXTENSION

Institución	Programa	Tema	Año
CHRIAM CONCEPCION	Workshop Instituciones por el Agua	Experiencias Tecnológicas desarrolladas por CIDERH	2015
SEREMIA de Agricultura de Antofagasta	Seminario cambio climático y efectos en la producción agropecuaria	Impacto del cambio climático en la agricultura	2015
AIA de Productores Jura Marka	Nodo Quinoa región de Tarapacá	Manejo y Gestión Recursos Hídricos en el cultivo de la Quinoa	2013
Ministerio de Agricultura	Seminario Desafíos 2012: "Emprendimiento e Innovación"	I.G. Limón de Pica	2012

### 5.- VINCULACIÓN CON EL MEDIO

TIPO DE	Empresa - Institución	Tema	Año
Asesoría y Consultorías	INDAP	SAT Limón de Pica – Etapa II	2014-2015
	INIA	Convenio INIA-INDAP.	2014-2015

		Supervisor Técnico Parcelas demostrativas en la provincia del Tamarugal	
	INDAP	Programa Alianzas Productivas INDAP - ARAMARK	2014-2015
	Fundación Chile	Consultoría Manejo Riego y Suelo	2014-2015
<b>Conferencista</b>	<b>Asociación de Olivicultores de Azapa</b>	<b>Presentación I.G. Limón de Pica</b>	<b>2016</b>
	Universidad de Concepción	Workshops Instituciones por el Agua. Tema: Innovaciones Tecnológicas de CIDERH	2015
	Zicosur – Seremía Agricultura Región de Antofagasta	Seminario Cambio Climático y Efectos en la Producción Agropecuaria Tema: El Impacto Climático en la Agricultura	2015
	Agencia Regional de Desarrollo Productivo de Arica y Parinacota	La reutilización del agua residual con fines agrícolas. Casos Prácticos	2014
<b>Grupos de Investigación</b>	Universidad de Almería	Grupo de Investigación RNM 151 sobre Agricultura y Medio Ambiente en Zonas Áridas de la Universidad de Almería	Desde 2005

## 6.- PARTICIPACIÓN EN NORMAS CHILENAS E INNOVACIÓN

<b>Tema</b>	<b>Institución</b>	<b>Año</b>
Capitulo Fruticultura	Consejo Nacional de Innovación para la Competitividad - CNIC	2010
<b>Norma Chilena Oficial Limas Ácidas – Limón de Pica, Limón Sutil , Lima Bearss NCh2716 Of2004</b>	<b>Instituto Nacional de Normalización - INN</b>	<b>2003-2004</b>

## 7.- MARCAS – PATENTES

<b>Tipo</b>	<b>Institución</b>	<b>Año</b>
<b>Indicación Geográfica Limón de Pica Primer Producto Agrícola que obtiene este reconocimiento a nivel nacional Ley 19039 Otorgada a la Cooperativa Agrícola de Pica Ltda.</b>	<b>Instituto Nacional de Propiedad Industrial - INAPI</b>	<b>2010</b>

**1.- Antecedentes Personales**

Nombre	Paolo César Araya Arrué
--------	-------------------------

**2.- Institución/Cargo**

Institución	Instituto de Desarrollo Agropecuario
Región	Tarapacá
Cargo	Encargado Regional de Riego (Desde abril 2011)
Tipo de Jornada	Completa

**3.- Formación**

Título	Ingeniero Agrícola, Ingeniero Agrónomo (e).
Grado	Licenciado en Ciencias Agrarias
Especialización	Agricultura de zonas áridas
Institución	Universidad Arturo Prat
Facultad	Agronomía
Lugar	Iquique
Año	2007
Tesis	Evaluación del impacto que presenta el instrumento de fomento productivo de INDAP: Programa de Desarrollo de Inversión, sobre los sistemas de producción de la Agricultura Familiar Campesina de los sectores de Pachica, Caigua-Quillaguasa y Tarapacá, Comuna de Huara, Provincia del Tamarugal, I Región.

**4.- Estudios complementarios**

Diplomado en Descentralización y Ordenamiento Territorial (En curso)
Sistemas de Información Geográfica (2014-2015)
Teledetección (Ciren 2014-2015)
Actualización Diseño de Proyectos de Riego (2002, 2005, 2007-2008)

# CURRICULUM VITAE

## ANTECEDENTES PERSONALES

Nombre : Oscar Pacho-Ikhepe González Gómez

## ANTECEDENTES ACADÉMICOS

ENSEÑANZA BÁSICA: Completa, realizada en:  
1ero a 4to Escuela Gabriela Mistral Vallenar.  
5to a 8vo Escuela E-33 Las Canteras Copiapó.

ENSEÑANZA MEDIA: Cursada en la Escuela Técnico Profesional (E.T.P) de la ciudad de Copiapó.

ENSEÑANZA UNIVERSITARIA: Licenciado de ciencias agronómicas de la Universidad Arturo Prat Del Estado de Chile, (Tesis).

## **SEMINARIOS Y CURSOS**

- i. Curso de Uso y manejo de plaguicida AGEC Ltda, 2009.
- ii. Incremento del potencial productivo de huerto de Olivo en la región de Atacama, Uchilecrea, proyecto Olea 2010.
- iii. Manejo Agronómico e industrial de la producción Olivícola, Inía Intahuai. 2009.
- iv. Manejo integrado de la moquita blanca del freno *Siphoninus phillyraea* Holiday en olivos de la región de Atacama. APECO, ASOEX, InovaChile Corfo 2010.
- v. Programa de transferencia de capacidades para mejorar la gestión del riego en Copiapó región de Atacama. DGA y Codesser. 2010.
- vi. Curso de monitor de prevención de riego, Asociación Chilena de seguridad. 2010.
- vii. Nivel intermedio de Office
- viii. Software Buenas Prácticas y Gestión Agrícola BPA. Cleversoft. 2009.
- ix. Curso formación de capacidades APL, Sector productores y exportadores de uva de mesa, Olivos y Granados del valle de Copiapó. CPL, APECO y CyV medioambiente. 2012.
- x. Conferencia Morph2o Latinoamérica: Medición continuas de reluctancia espectral en canopía NDVI Y PRI como índices de desarrollo vegetativo y estado hídrico de la planta. 2016

## **ANTECEDENTES LABORALES**

2015 junio a la actualidad: Profesional en el área de la agronomía en el centro de recursos hídrico.

- Profesional de apoyo para la implementación, control y seguimiento agronómico del proyecto FIA PYT-2015-0171: Reuso de agua servida para la producción de flores de corte en un sistema aeropónico recirculante 2015

- Apoyo técnico a proyectos línea n° 2 para el Centro de Investigación de Recursos Hídricos.

2014 Prestación de servicios técnico a proyecto de implementación de una agrupación productiva de Quínoa en Cariquima CONADI.

2014-13 Prestación de servicios en Asesorías agrícolas y medio ambientales a proyecto de Olivos de Aguas del Altiplano.

2013 Asesorías agrícolas y medio ambientales a comunidades indígenas de la región de Atacama, permisos sectoriales de manejo SAG 2857/2013, CONAF 21/2014, SAG RE N°148/2014.

20011-12 Administrador en fundo La Castellana Agrosevilla Chile, tercera región.  
Variedades oliva de mesa: Ribiera negra, Kalamata, Ascolana, Arauco verde.

**ANEXO 5.** Ficha identificación coordinador y equipo técnico. Esta ficha debe ser llenada por el coordinador y por cada uno de los profesionales del equipo técnico.

Nombre completo	Jorge Leonardo Olave Vera
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad Arturo Prat – Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Hídricos
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Teléfono celular	
Email	
Género (Masculino o Femenino):	Masculino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):	
<b>Si corresponde contestar lo siguiente:</b>	
Tipo de productor (pequeño, mediano, grande):	
Rubros a los que se dedica:	

Nombre completo	Paolo Araya Arrué
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Instituto de Desarrollo Agropecuario
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Teléfono celular	
Email	
Género (Masculino o Femenino):	Masculino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):	
<b>Si corresponde contestar lo siguiente:</b>	
Tipo de productor (pequeño, mediano, grande):	
Rubros a los que se dedica:	

Nombre completo	Oscar González Pacho
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo © - Licenciado en Agronomía
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad Arturo Prat – Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Hídricos
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Teléfono celular	
Email	
Género (Masculino o Femenino):	Masculino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):	
<b>Si corresponde contestar lo siguiente:</b>	
Tipo de productor (pequeño, mediano, grande):	
Rubros a los que se dedica:	

## ANEXO 6. Literatura citada

Allen R., Pereira L., Raes D. and Smith, M. 2006. Evapotranspiración del Cultivo – Guías para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos. Riego y Drenaje - FAO 56. 323p.

Choquecallata, J., Vacher, J., Fellmann T. and Imaña, E. 1991. “Evapotranspiración máxima del cultivo de la quinua por lisimetría y su relación con la evapotranspiración potencial en el Altiplano boliviano”. Actas del VII Congreso Internacional sobre Cultivos Andinos. La Paz, Bolivia. Pág. 66

Delatorre J., Sánchez M., Delfino I. y Oliva M.I. 2013. La Quinoa (*Chenopodium quinua* Willd), un tesoro andino para el mundo. IDESIA, v31(2):111-114

García M., Miranda R. y Fajardo H. 2015. Manual de manejo de la fertilidad de suelo bajo riego deficitario controlado para el cultivo de la Quinoa en el altiplano Boliviano. CAZALAC. 108 p. [www.cazalac.org](http://www.cazalac.org)

Matus I., Ruf K., Pinto M. 2015. Avances en el manejo agronómico de la Quinoa en Chile. Tierra Adentro Edición Especial. Quinoa un super alimento para Chile y el mundo- Número 108:48-51

Muñoz R y Acevedo E. 2002. Evaluación del rendimiento potencial y bajo estrés hídrico de 11 genotipos de Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). Laboratorio de Relación Suelo-Agua- Planta. Facultad de Ciencias Agronómicas. Universidad de Chile. 46p

Olave, J. 2015. Informe Técnico N° 3. Programa Alianzas Productivas. Convenio INDAP/ARAMARK. 96p

Osorio, A y Burgos, M. 2012. Riego en Mandarinos y Paltos. Boletín INIA N° 240. 100p.

Studeto P., Hsiao Th., Fereres E. y Raes D. 2012. Respuesta de los rendimientos de los cultivos al agua. Estudio FAO: Riego y Drenaje 66. 530p.

Taboada C., Mamani A., Raes D., Mathijs E., García M., Geerts S. and Gilles J. 2011. Farmers' willingness to adopt irrigation for quinoa in communities of the Central Altiplano of Bolivia. Revista Latinoamericana de Desarrollo Económico. N°16:7-28

<http://laquinua.blogspot.cl/2010/10/normas-tecnicas-andinas-para-quinua.html>

**ANEXO 7.** Identificación sector, subsector y rubro.

Sector	Subsector	Rubro
AGRICOLA	Cultivos y Cereales	Cereales
	Cultivos y Cereales	Cultivos Industriales
	Cultivos y Cereales	Leguminosas
	Cultivos y Cereales	Otros Cultivos y Cereales
	Cultivos y Cereales	General para Subsector Cultivos y Cereales
	Flores y Follajes	Flores de Corte
	Flores y Follajes	Flores de Bulbo
	Flores y Follajes	Follajes
	Flores y Follajes	Plantas Ornamentales
	Flores y Follajes	Otras Flores y Follajes
	Flores y Follajes	General para Subsector Flores y Follajes
	Frutales Hoja Caduca	Viñas y Vides
	Frutales Hoja Caduca	Pomáceas
	Frutales Hoja Caduca	Carozos
	Frutales Hoja Caduca	Otros Frutales Hoja Caduca
	Frutales Hoja Caduca	General para Subsector Frutales Hoja Caduca
	Frutales Hoja Persistente	Cítricos
	Frutales Hoja Persistente	Olivos
	Frutales Hoja Persistente	Otros Frutales Hoja Persistente
	Frutales Hoja Persistente	General para Subsector Frutales Hoja Persistente
	Frutales de Nuez	Frutales de Nuez
	Frutales de Nuez	General para Subsector Frutales de Nuez
	Frutales Menores	Berries
	Frutales Menores	Otros Frutales Menores
	Frutales Menores	General para Subsector Frutales Menores
	Frutales Tropicales y Subtropicales	Frutales tropicales y subtropicales
	Frutales Tropicales y Subtropicales	General para Subsector Frutales Tropicales y Subtropicales
	Otros Frutales	Otros Frutales
	Otros Frutales	General para Subsector Otros Frutales
	Hongos	Hongos comestibles
	Hongos	Otros Rubros
	Hongos	General para Subsector Hongos
	Hortalizas y Tubérculos	Hortalizas de Hoja
	Hortalizas y Tubérculos	Hortalizas de Frutos
	Hortalizas y Tubérculos	Bulbos
	Hortalizas y Tubérculos	Tubérculos
	Hortalizas y Tubérculos	Otras Hortalizas y Tubérculos
	Hortalizas y Tubérculos	General para Subsector Hortalizas y Tubérculos
	Plantas Medicinales, aromáticas y	Plantas medicinales, aromáticas y especias

Sector	Subsector	Rubro
	especias	
	Plantas Medicinales, aromáticas y especias	General para Subsector Plantas Medicinales, aromáticas y especias
	Otros Agrícolas	Otros Rubros Agrícolas
	Otros Agrícolas	General para Subsector Otros Agrícolas
	General para Sector Agrícola	General para Subsector Agrícola
	Praderas y Forrajes	Praderas artificiales
	Praderas y Forrajes	Praderas naturales
	Praderas y Forrajes	Cultivos Forrajeros
	Praderas y Forrajes	Arbustos Forrajeros
	Praderas y Forrajes	Otras Praderas y Forrajes
	Praderas y Forrajes	General para Subsector Praderas y Forrajes
PECUARIO	Aves	Aves tradicionales
	Aves	Otras Aves
	Aves	General para Subsector Aves
	Bovinos	Bovinos de carne
	Bovinos	Bovinos de leche
	Bovinos	Otros Bovinos
	Bovinos	General para Subsector Bovinos
	Caprinos	Caprinos de leche
	Caprinos	Caprinos de carne
	Caprinos	Caprinos de fibra
	Caprinos	Otros Caprinos
	Caprinos	General para Subsector Caprinos
	Ovinos	Ovinos de leche
	Ovinos	Ovinos de carne
	Ovinos	Ovinos de lana
	Ovinos	Otros Ovinos
	Ovinos	General para Subsector Ovinos
	Camélidos	Camélidos domésticos
	Camélidos	Camélidos silvestres
	Camélidos	Otros Camélidos
	Camélidos	General para Subsector Camélidos
	Cunicultura	Conejos de Carne
	Cunicultura	Conejos de Pelo
	Cunicultura	Otros Conejos
	Cunicultura	General para Subsector Cunicultura
	Equinos	Equinos Trabajo
	Equinos	Equinos Carne
	Equinos	Otros Equinos
	Equinos	General para Subsector Equinos
	Porcinos	Porcinos Tradicionales
	Porcinos	Porcinos no Tradicionales
	Porcinos	Otros Porcinos
Porcinos	General para Subsector Porcinos	

Sector	Subsector	Rubro
	Cérvidos	Cérvidos
	Cérvidos	General para Subsector Cérvidos
	Ratites	Ratites
	Ratites	General para Subsector Ratites
	Insectos	Apicultura
	Insectos	Crianza de otros insectos
	Insectos	Insectos
	Insectos	General para Subsector Insectos
	Otros Pecuarios	Otros Pecuarios
	Otros Pecuarios	General para Subsector Otros Pecuarios
	General para Sector Pecuario	General para Subsector Pecuario
	Gusanos	Lombricultura (gusanos segmentados o Anélidos)
	Gusanos	Gusanos segmentados (Anélidos)
	Gusanos	Nemátodos (Nematelmintos)
	Gusanos	Gusanos planos (Platelmintos)
	Gusanos	General para Subsector Gusanos
FORESTAL	Bosque Nativo	Bosque Nativo
	Bosque Nativo	General para Subsector Bosque Nativo
	Plantaciones Forestales Tradicionales	Plantaciones Forestales Tradicionales
	Plantaciones Forestales Tradicionales	General para Subsector Plantaciones Forestales Tradicionales
	Plantaciones Forestales no Tradicionales	Plantaciones Forestales no Tradicionales
	Plantaciones Forestales no Tradicionales	General para Subsector Plantaciones Forestales no Tradicionales
	Otros Forestales	Otros Rubros Forestales
	Otros Forestales	General para Subsector Otros Forestales
General para Sector Forestal	General para Subsector Forestal	
GESTION	Gestión	Gestión
	Gestión	General para Subsector Gestión
	Agroturismo	Agroturismo
	Agroturismo	General para Subsector Agroturismo
	General para Sector Gestión	General para General Subsector Gestión
GENERAL	General para Sector General	General para Subsector General