

FORMULARIO DE POSTULACIÓN PROYECTOS DE INNOVACIÓN TARAPACÁ 2017

CÓDIGO
(uso interno)

SECCIÓN I: ANTECEDENTES GENERALES DE LA PROPUESTA

1. NOMBRE

Determinación del impacto de las cubiertas de mallas fotoselectivas en las variables ecofisiológicas incidentes en el proceso productivo y en la demanda de recurso hídrico en el cultivo de Limón de Pica, comuna de Pica, región de Tarapacá.

2. SECTOR, SUBSECTOR, RUBRO EN QUE SE ENMARCA

Ver identificación sector, subsector y rubro en Anexo 8.

Sector	Agrícola
Subsector	Frutales Hoja Persistente
Rubro	Cítricos
Especie (si aplica)	Limón de Pica

3. FECHAS DE INICIO Y TÉRMINO

Inicio	Julio 2017
Término	Abril 2019
Duración (meses)	22

4. LUGAR EN QUE SE LLEVARÁ A CABO

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

5. ESTRUCTURA DE COSTOS

Los valores del cuadro deben corresponder a los valores indicados en el Excel "Memoria de cálculo proyectos de innovación Tarapacá 2017".

	Aporte	Monto (\$)	Porcentaje
FIA			
CONTRAPARTE	Pecuniario		
	No pecuniario		
	Subtotal		
TOTAL (FIA + CONTRAPARTE)			

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

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



Firma

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

8. 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.

8.1. Antecedentes generales de la entidad postulante

Nombre: Universidad Arturo Prat

Giro/Actividad: Educación

RUT:

Tipo de entidad, organización, empresa o productor (mediano o pequeño): No Aplica

Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde): No Aplica

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): No

8.2. Representante legal de la entidad postulante

Nombre completo: Gustavo Soto Bringas

Cargo que desarrolla el representante legal en la entidad: Rector

RUT:

Nacionalidad: Chilena

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

Teléfono:

Celular:

Correo electrónico:

Profesión: Biólogo

Género (Masculino o Femenino): Masculino

Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia): No Aplica

8.3. 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.

(Máximo 1.500 caracteres)

La Universidad Arturo Prat, es una de las 25 Universidades que integran el Consejo de rectores de las Universidades Chilenas. La Universidad Arturo Prat está organizada en seis facultades que imparten 29 carreras de pregrado, 7 carreras pregrado trabajador, 3 Diplomados, 1 postítulo, 2 programas de Doctorado, 15 Programas de Magister. 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, 2 por FIA y 5 por el Gobierno Regional de Tarapacá.

Hay 9 Institutos de Investigación y 3 Centros de Investigación, de los cuales dos de ellos se enmarcan en el Plan de Desarrollo 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). 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 en su séptimo año.

Este Centro de Investigación tiene entre sus líneas de investigación el reuso de aguas servidas tratadas en actividades productivas la eficiencia en el uso del agua, como la iniciativa que se presenta en este proyecto focalizada en la localidad de Pica con escasez del recurso hídrico disponible y en cultivo frutícola – limón de Pica.

Estos antecedentes muestran la capacidad que tiene CIDERH UNAP para la gestión y conducción de proyectos.

8.4. 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).

SI	X	NO	
-----------	----------	-----------	--

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:	Fundación para la Innovación Agraria FIA
Nombre proyecto:	Impacto del riego suplementario localizado sobre la producción de la Quinoa Altiplánica en la localidad de Ancovinto, comuna de Colchane. Región de Tarapacá.
Monto adjudicado (\$):	
Año adjudicación:	2016
Nombre agencia:	Fundación para la Innovación Agraria FIA
Nombre proyecto:	Reuso de agua servida para la producción de flores de corte en un sistema aeropónico recirculante
Monto adjudicado (\$):	
Año adjudicación:	2014

9. IDENTIFICACION DEL(OS) ASOCIADO(S)
Si corresponde, complete los datos solicitados de cada uno de los asociados de la propuesta.
9.1. Asociado 1
Nombre: Enrique Noel Arroyo Castro
Giro/Actividad: Agrícola
RUT:
Tipo de entidad, organización, empresa o productor (mediano o pequeño): Pequeño
Ventas anuales de los últimos 12 meses (en UF) (si corresponde): No aplica
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):
Teléfono:
Celular: .-
Correo electrónico:
9.2. Representante legal del(os) asociado(s)
Nombre completo: Enrique Noel Arroyo Castro
Cargo que desarrolla el representante legal en la entidad: Propietario
RUT:
Nacionalidad: Chilena
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región):
Teléfono:
Celular: .-
Correo electrónico:
Profesión: Agricultor
Género (Masculino o Femenino): Masculino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia): Quechua
9.3. Realice una breve reseña del(os) asociado(s)
Indicar brevemente la actividad del(os) asociado(s) y su vinculación con el tema de la propuesta.

(Máximo 3.500 caracteres)

Es un pequeño productor de limón de Pica, que inició esta actividad económica en 1976 en la parcela Santa Julia que tiene una superficie de 5 ha, ubicada en el sector Comiña, comuna de Pica.

Las plantaciones de limón de Pica tienen una superficie total de 0,94 ha distribuido en: 0,45 y 0,49 ha con árboles de 11 y 5 años respectivamente. Todos plantados a 6*6 metros.

Es pionero a nivel nacional en el uso de riego por goteo y microyet para el regadío de sus árboles. El agua es de origen subterránea obtenida de 4 pozos norias con un caudal total disponible de 2 lps.

Es una parcela demostrativa que recibe la visita de delegaciones provenientes de todo el país, donde pueden visualizar como se puede realizar agricultura de desierto utilizando tecnologías para el uso eficiente del agua y del uso ERNC.

En esta parcela se han realizado investigaciones relacionadas con el recurso hídrico. Por CORFO¹ en los años 1984 a 1987, con su programa frutícola determinó el impacto de diferentes volúmenes de agua aplicada sobre la producción de limón de Pica.

En el año 2014, CIDERH², determinó la Eficiencia en el Uso del Agua del cultivo de limón de Pica, obteniéndose 3,5 kg/1 m³ de agua. A partir de los resultados obtenidos está en desarrollo la investigación de tasas de riego para establecer la cantidad mínima de agua a aplicar sin afectar la producción y la calidad comercial del fruto en un cultivo al aire libre.

La capacidad del productor de estar innovando permanentemente ha determinado presentar esta iniciativa pionera en Pica para mejorar la eficiencia en el uso del agua en un cultivo que representa a Pica en el mercado nacional y abriéndose pasos en el mercado internacional, con acceso a productores, profesionales y técnicos.

¹ Corporación de Fomento de la Producción

² Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Hídricos

10. IDENTIFICACION DEL COORDINADOR DE LA PROPUESTA

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	X	NO	
Indique el cargo en la entidad postulante:	Director del 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

11. RESUMEN EJECUTIVO

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

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

La fruticultura de Pica se realiza en un ambiente hiperárido, lo que determina árboles en permanente estrés hídrico debido a una alta demanda atmosférica ($18.000 \text{ m}^3 \text{ ha}^{-1} - \text{año}$), lo cual significa un alto requerimiento de recurso hídrico para sostener una producción comercial de limón de Pica³. Sin embargo, la disponibilidad de recurso hídrico subterráneo de la cuenca de Pica no supera los 250 lps (CIDERH,2013), valor inferior a los derechos de agua otorgados (Aguilera, 2015). Dado este escenario, la producción media de los árboles de limón de Pica es de 25 kg/árbol año (INDAP, 2010) y una baja eficiencia en el uso del agua con valor medio de 3 kg limón de Pica/ 1 m^3 de agua (CIDERH, 2014).

En este proyecto se plantea el uso de cubiertas de malla en las plantaciones de limón de Pica, para determinar su impacto en la reducción de la demanda hídrica por parte de los árboles, al recibir una menor radiación incidente, sin afectar la luminosidad y los procesos fisiológicos asociados que llevan a la brotación, floración y fructificación; así como también la calidad del fruto asociado al contenido de jugo cuyo valor establecido en la Norma Chilenas⁴ de Limas Ácidas es un 45% (INN, 2004).

Los resultados esperados están asociados a que una de las cubiertas de mallas evaluadas determine una menor demanda hídrica, una mayor producción por árbol y una mayor eficiencia en el uso del agua con relación al cultivo al aire libre.

Los impactos esperados son: a) generar un nuevo modelo de producción de limones de Pica en ambientes hiperáridos, el cual sea replicado por los productores de esta frutal y otras que se cultivan en Pica; así como también, para otras áreas frutícolas que presenten condiciones ambientales de aridez; y b) las instituciones de fomento de la pequeña agricultura familiar campesina incorporen en sus programas de inversiones el financiamiento de cubiertas de malla para plantaciones frutales.

³ Fue el primer producto frutícola del país en obtener la Indicación Geográfica bajo el amparo de la Ley N° 19.039

⁴ NCh2716, Of2004

12. AGENDA DE INNOVACIÓN AGRARIA, REGIÓN DE TARAPCA

Mencionar que rubro y que Factor limitante de la agenda de innovación agraria Región de Tarapacá está orientado su proyecto.

<http://www.fia.cl/download/estudios-fia/innovacion-agraria-territorial/Agenda%20Tarapaca%CC%81%202016.pdf>

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

El proyecto que se presenta se focaliza en un Rubro priorizado por la Agenda de Innovación Agraria Territorial de Tarapacá para el territorio Oasis de Pica que corresponde al frutal **Limón de Pica** y al factor limitante transversal en el ámbito productivo tecnológico letra "a": **Insuficiente Disponibilidad del Recurso Hídrico**, donde la brecha principal corresponde a la **baja eficiencia hídrica en la mayoría de los sistemas de riego** por parte de los productores, según lo señalado en los Lineamientos de Innovación Transversales y Acciones Propuestas, para mejorar la **Eficiencia Productiva** en esta especie frutícola.

13. PROBLEMA Y/U OPORTUNIDAD

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

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

Los agrosistemas áridos e hiperáridos presentan déficit hídrico dado por la alta demanda atmosférica, escenario en la cual se realiza la fruticultura en el Oasis de Pica. Estudios realizados por CIDERH (2014) muestran que en plantaciones de limón de Pica con riego localizado se aplican hasta 15.616 m³/ha/año, correspondiente al 85,46% de la demanda evaporativa definida por la CNR, con una baja eficiencia de uso del recurso hídrico equivalente a 3,96 kg de limón de Pica/m³ de agua utilizada.

Para reducir la demanda evaporativa de las plantas de limón de Pica y aumentar la eficiencia en el uso de agua, se plantea en este proyecto el uso de cubiertas de malla plástica, con lo cual se reducirá la radiación global incidente, radiación difusa, temperatura, luminosidad, evaporación desde el suelo, transpiración con relación al sistema de cultivo al aire libre tradicional en Pica.

14. SOLUCION INNOVADORA

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

(Máximo 3.500 caracteres, espacios incluidos).

La solución innovadora que se presenta en este proyecto no registra investigaciones formales en Chile para cítricos, solo hay emprendimientos sociales para intentar reducir radiación en

mandarinas en Copiapo y Vicuña, ya que el color se pierde por reverdecimiento y tampoco estudios sobre reducción del consumo de agua o aislamiento para plagas⁵.

Dado este escenario y a la información recogida de las experiencias internacionales en diferentes especies hortícolas y frutícolas, surge este proyecto para evaluar el uso de cubiertas de mallas fotoselectivas en la principal especie cítrica de la región de Tarapacá, como es el Limón de Pica.

La alta demanda evaporativa ambiental de 18.272 m³/ha año (Osorio, 2013), la escasez del recurso hídrico disponible y la baja eficiencia en el uso del agua en la actividad citrícola de Pica, son insumos determinantes para evaluar el impacto del uso de cubiertas de malla plástica para determinar el impacto del microclima (temperatura, radiación total y PAR, humedad, luminosidad, viento) que se genera y su efecto en las variables ecofisiológicas, producción, calidad comercial de los frutos, efecto en el tiempo de la cosecha (adelanto o retraso: asociado a los grados días) y en una mayor eficiencia en el uso del agua (kg fruta/m³ de agua).

Este proyecto plantea veinte (20) meses de mediciones para determinar el impacto de las cubiertas de mallas plásticas para disponer una certeza estadística de los resultados que permitan la replicabilidad para los productores de limón de Pica y también para otras áreas citricolas del país y del mundo que se encuentra en zonas hiperáridas, áridas y semiáridas.

La solución innovadora se implementará en la parcela Santa Julia, sector Comiña, Pica que se encuentra en las coordenadas UTM 19K 7732382 Norte y 0463884 Este (Datum WGS 84) a una altura de 1269 m.s.n.m.



Figura 1. Parcela Santa Julia, Sector Comiña, Pica. Fuente Google Maps.

En rectángulo de color rojo se ejecutará el proyecto para la evaluación de cubiertas de malla plásticas

Se utilizarán árboles de limón de Pica no injertados de cinco (5) años plantados en cuadrado (6*6

⁵ Comunicación personal Dr. Ricardo Cautín – Director de la Facultad de Agronomía de la Universidad Católica de Valparaíso.

m), con riego localizado utilizando un microyert por árbol de 60 lph y con un caudal aplicado por árbol día de 50 lph en un solo riego en la mañana, equivalente a 415,5 m³/ha – mes y 4.986 m³/ha - año.

Para la evaluación de las cubiertas de malla plásticas se utilizarán 36 árboles cuya distribución es la siguiente:

Tratamiento ¹	Nº Plantas	Diseño
Control: Sin Malla	9	<p style="text-align: center;">ESQUEMA PROPUESTA EVALUACIÓN CUBIERTAS DE MALLA</p>  <p style="text-align: center;"> MALLA ROJA MALLA PERLA MALLA ALUMINIZADA </p>
Cubierta Malla 1: Aluminizada 40%	9	
Cubierta Malla 2: Perla 40%	9	
Cubierta Malla 3: Rojo 40%	9	

Figura 2.- Diseño Proyecto Evaluación Cubiertas de Malla en limón de Pica. Pica/Tarapacá

¹Cada tratamiento está compuesta por tres repeticiones de tres plantas cada una. Donde la planta es la unidad experimental y se encuentra identificada con un círculo.

El diseño de la estructura y la cubierta de malla plástica a instalar se detalla en la siguiente figura 3.

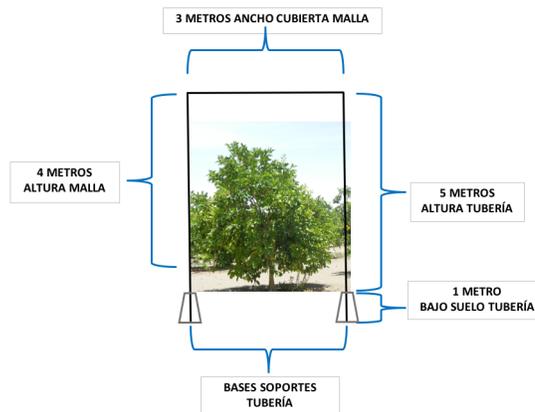


Figura 3.- Diseño estructura proyecto Mallas limón de Pica

Este diseño determina una superficie cubierta de 495 m² (superior y laterales) por tipo de malla a utilizar y por cada tratamiento el volumen intervenido es de 540 m³.

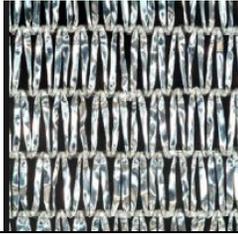


Figura 4.- Malla Aluminizada

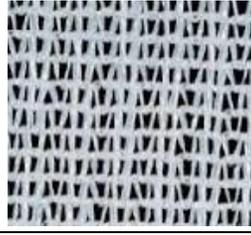


Figura 5.- Malla Perla

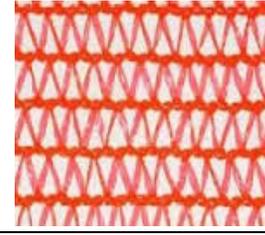


Figura 6.- Malla Roja



Figura 7. Árboles de limón de Pica – 5 años - Control.

Sector para evaluar Cubiertas de Malla Plásticas

Foto. Archivo CIDERH



Figura 8. Productor Enrique Noel Arroyo Castro. Parcela Santa Julia. Comiña. Comuna de Pica.

Foto. Archivo CIDERH

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.

(Máximo 3.000 caracteres, espacios incluidos).

En Chile ya se han iniciado investigaciones sobre el impacto del uso de mallas de cubierta par frutales.

1.-En arándano, Rodríguez y Morales (2015) evaluaron el impacto de diferentes tipos de mallas y porcentajes de sombreamiento en el cultivar Brigitta en Collipulli/Araucanía, obteniendo resultados diferenciales en producción y calidad según el tipo de malla evaluado en comparación a plantaciones sin malla. Los mejores resultados en producción y calidad se obtuvieron con malla roja 40% comparables al cultivo sin malla con la ventaja que aumento el período de cosecha al ser más tardía, lo cual puede constituir una complementariedad entre dos sistemas de cultivos.

En el ámbito internacional también se han realizado investigaciones para evaluar el impacto del uso de mallas en la producción frutícola.

1.- En arándanos comerciales y silvestres (*V. corymbosum* L.) y (*V. myrtillus* L.), Zoratti et al (2015)

evaluaron el impacto de mallas coloreadas sobre la producción de antocianinas en la localidad Val di Cembra, Italia. Los resultados obtenidos fueron diferenciales para las dos especies. El arándano silvestre presentó una mayor producción de antocianinas en las dos temporadas de evaluación respecto del arándano comercial.

2.- En Tomate, Ayala et al (2011) evaluaron el impacto del uso de mallas en crecimiento y rendimiento en la localidad de Culiacán-Sinaloa/México. Los resultados obtenidos fueron variables según el tipo de malla. Con la malla perla 30% obtuvieron los mejores rendimientos y calibres de exportación; y con la malla azul 50% se obtuvo el mejor rendimiento para el mercado nacional.

3.- En Manzano, Bastías et al (2012) evaluaron el impacto del uso de mallas sobre la fisiología de crecimiento en este fruto. Esta investigación se realizó en la Universidad de Bologna/Italia en árboles de Manzana Fuji. Los resultados obtenidos determinaron un 20% de mayor crecimiento del fruto con la malla azul y mayor tasa fotosintética. Al cambiar el color de la malla se puede manipular los procesos de fotosíntesis y morfogénesis para la regulación de la disponibilidad de carbohidratos para el crecimiento del fruto.

4.- Shahak (2008), efectuó una revisión del impacto de las mallas en diferentes especies ornamentales horticolas en Israel. Los análisis muestran que el uso de mallas presenta potencialidad para mejorar la productividad, calidad y tiempo de cosecha. Sin embargo se requiere investigaciones para comprender de mejor forma los procesos fisiológicos que signifiquen su uso comercial en cultivos.

5.- Márquez (2009), evaluó el impacto del uso de cubiertas de malla plásticas y plástico transparente para la producción de tomate Saladette (cv. Granadero) y Cherry (cv. Shiren) comparado con un cultivo al aire libre en la Estación Experimental de la Universidad Antonio Narro/México. Los resultados muestran un incremento en el rendimiento (339,16 con Saladette y 122,7% con Cherry) con las mallas azules y blancas respecto al control.

6.- Gil y Gómez (2011), señalan el uso de mallas para la producción de cítricos y uva de mesa en el sur de España.

(Máximo 3.500 caracteres, espacios incluidos).

En Chile ya se han iniciado investigaciones sobre el impacto del uso de mallas de cubierta par frutales.

1.-En arándano, Rodríguez y Morales (2015) evaluaron el impacto de diferentes tipos de mallas y porcentajes de sombreado en el cultivar Brigitta en Collipulli/Araucanía, obteniendo resultados diferenciales en producción y calidad según el tipo de malla evaluado en comparación a plantaciones sin malla. Los mejores resultados en producción y calidad se obtuvieron con malla roja 40% comparables al cultivo sin malla con la ventaja que aumento el período de cosecha al ser más tardía, lo cual puede constituir una complementariedad entre dos sistemas de cultivos.

En el ámbito internacional también se han realizado investigaciones para evaluar el impacto del uso de mallas en la producción frutícola.

1.- En arándanos comerciales y silvestres (*V. corymbosum* L.) y (*V. myrtillus* L.), Zoratti et al (2015) evaluaron el impacto de mallas coloreadas sobre la producción de antocianinas en la localidad Val di Cembra, Italia. Los resultados obtenidos fueron diferenciales para las dos especies. El arándano silvestre presentó una mayor producción de antocianinas en las dos temporadas de evaluación respecto del arándano comercial.

2.- En Tomate, Ayala et al (2011) evaluaron el impacto del uso de mallas en crecimiento y rendimiento en la localidad de Culiacán-Sinaloa/México. Los resultados obtenidos fueron variables según el tipo de malla. Con la malla perla 30% obtuvieron los mejores rendimientos y calibres de

exportación; y con la malla azul 50% se obtuvo el mejor rendimiento para el mercado nacional.

3.- En Manzano, Bastías et al (2012) evaluaron el impacto del uso de mallas sobre la fisiología de crecimiento en este fruto. Esta investigación se realizó en la Universidad de Bologna/Italia en árboles de Manzana Fuji. Los resultados obtenidos determinaron un 20% de mayor crecimiento del fruto con la malla azul y mayor tasa fotosintética. Al cambiar el color de la malla se puede manipular los procesos de fotosíntesis y morfogénesis para la regulación de la disponibilidad de carbohidratos para el crecimiento del fruto.

4.- Shahak (2008), efectuó una revisión del impacto de las mallas en diferentes especies ornamentales hortícolas en Israel. Los análisis muestran que el uso de mallas presenta potencialidad para mejorar la productividad, calidad y tiempo de cosecha. Sin embargo se requiere investigaciones para comprender de mejor forma los procesos fisiológicos que signifiquen su uso comercial en cultivos.

5.- Márquez (2009), evaluó el impacto del uso de cubiertas de malla plásticas y plástico transparente para la producción de tomate Saladette (cv. Granadero) y Cherry (cv. Shiren) comparado con un cultivo al aire libre en la Estación Experimental de la Universidad Antonio Narro/México. Los resultados muestran un incremento en el rendimiento (339,16 con Saladette y 122,7% con Cherry) con las mallas azules y blancas respecto al control.

6.- Gil y Gómez (2011), señalan el uso de mallas para la producción de cítricos y uva de mesa en el sur de España.



Figura 9.- Cultivo de cítricos de bajo cubierta de malla en Cartajena. Comunidad Autónoma de Murcia. España

7.- Wachsmann et al (2014) determinaron que las mallas generaron modificaciones de la temperatura y humedad ambiental en mandarina cv Ori. Con las mallas blancas disminuyo en un 20% el consumo de agua y incremento en el rendimiento y todos las mallas mejoraron la calidad comercial de las mandarinas.

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).

El uso de cubiertas de mallas foselectivas no presentan ninguna restricción legal o condiciones normativas que afecten el desarrollo del proyecto y la obtención de resultados.

15. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA

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

15.1. Objetivo general⁶

(Máximo 200 caracteres, espacios incluidos).

Determinar el impacto del uso de mallas foselectivas en las variables ecofisiológicas incidentes en el proceso productivo y en la demanda de recurso hídrico en el cultivo de Limón de Pica

15.2. Objetivos específicos⁷

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Evaluar el comportamiento de los factores de producción: brotación, floración y fructificación que presentan las plantas de limón de Pica cultivadas bajo cobertura de malla plástica.
2	Determinar el efecto que produce la cobertura de malla plástica sobre el cultivo de limón de Pica sobre las condiciones ambientales y la respuesta ecofisiológica de las plantas.
3	Determinar el impacto que presenta la cobertura artificial para el cultivo de limón de pica, sobre la demanda hídrica directa, estatus hídrico y estrés en las plantas de limón de Pica.
4	Evaluar el efecto directo que presenta la cobertura artificial sobre el cultivo de limón de pica, sobre los parámetros de crecimiento en precosecha y las variables de calidad del fruto a la cosecha.
5	Realizar estrategias de difusión del cambio tecnológico y sus efectos entre los posibles usuarios de la tecnología propuesta.

⁶ 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.

⁷ 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.

16. MÉTODOS

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

Método objetivo 1: Evaluar el comportamiento de los factores de producción: brotación, floración y fructificación que presentan las plantas de limón de Pica cultivadas bajo cobertura de malla plástica

(Máximo 2.000 caracteres, espacios incluidos)
 La metodología a utilizar es la siguiente:

- Cuantificación de la Brotación.

Se medirá la intensidad de la brotación dividiendo la copa en cuatro secciones imaginarias a las cuales se asignará un máximo de 25% en caso de la ocurrencia de la fase fenológica. El inicio de la brotación se consideró en todos los casos a partir de la presencia de las estructuras correspondientes en el 5 % de la superficie del árbol, y en el 20% de la población.

La duración del flujo de brotación (total de días) se determinará por la diferencia entre la fecha final donde cesa la emisión de brotes y la fecha inicial donde se detecta la presencia de las mismas (Duración = fecha final – fecha inicial). (León *et al.* 2009)

- Cuantificación de la Intensidad de la Floración.

Conteo de nudos en ramillas, para establecer el número promedio de flores que producen 100 nudos como unidad estándar. Se contabilizarán 5000 nudos totales por tratamiento.. Permitirá evaluar el impacto de las cubiertas de mallas plásticas sobre la floración respecto al cultivo al aire libre. A mayor estrés mayor número flores por nudo, como por ejemplo 6 flores/nudo.

Además contabilizará el número de nudos que no florecen o brotan

- Cuantificación de la Cuaja (Fructificación).

Para evaluar el ajuste fisiológico en su duración e intensidad se instalarán mallas bajo la copa de los árboles para rescatar y contabilizar la caída de frutitos hasta que se detenga, para establecer la duración del período de ajuste según el tipo de cubierta de malla evaluada vs al aire libre.

Cuando el ajuste fisiológico concluya se hace la determinación de la **Cuaja** y se contabiliza la cantidad de frutos nuevamente en 100 nudos y se efectúa la relación:

$$\text{Cuaja (\%)} = (\text{N}^\circ \text{ Frutitos en 100 Nudos} / \text{N}^\circ \text{ Flores en 100 Nudos}) * 100$$

- Fases Fenológicas del limón de Pica

Se llevará un registro semanal de la ocurrencia de las fases fenológicas del limón de Pica, tomado como referencia a los estudios realizados por Olave y Alache (1987-1988)

FENOFASES LIMÓN DE PICA		
Fases Fenológicas	Grados – Día Base 10 °C	Mes
Botón Floral	90,50	Inicios Septiembre
Plena Flor	71,75	Mediados Septiembre
Cuaja Fruto	72,50	Mediados Septiembre
Cosecha	2.667	Mediados Abril
TOTAL		2901,75

Fuente: Olave, J y Alache, J. 1987-1988. Introducción de Especies y

Variedades Frutícolas. I Región.

Método objetivo 2: Determinar el efecto que produce la cobertura de malla plástica sobre el cultivo de limón de Pica sobre las condiciones ambientales y la respuesta ecofisiológica de las plantas.

(Máximo 2.000 caracteres, espacios incluidos)

Se determinarán el impacto ambiental en las plantas con y sin cubiertas de malla y su incidencia sobre la temperatura de la hoja y la apertura estomática.

Para el cultivo al aire libre se dispone de la estación climática y para cada evaluación de malla se instalará una estación climática digital de registro continuo (temperatura, humedad, velocidad del viento). Además se medirá la radiación solar (Piránómetros CMP 6 portátil con registro hasta 2000 watts m⁻²) conectado a un data logger, medición diaria que se realizará al medio día solar, en los cuatro ambientes.

La demanda evaporativa se realizará con bandejas de evaporación tipo Clase A. (Una bandeja de evaporación es aportada por el productor y las otras por CIDERH/UNAP). La información será de registro diario.

Las respuestas ecofisiológicas serán determinadas por:

- a) Radiación PAR: el impacto de los cuatro ambientes (con y sin cubiertas de malla) con mayor o menor radiación solar incidente determinará una mayor o menor actividad fotosintética en las plantas de limón de Pica y su efecto en el calibre de los frutos, que será medido con un Ceptómetro.
- b) Medición Indirecta Clorofila: se realizará a través de un detector de clorofila SPAD.

Las mediciones se realizarán quincenalmente en plantas de limón de Pica con y sin cubierta.

- c) Síntesis de Prolina: metodología según Bates *et al* (1973). La radiación solar incidente en las plantas de limón de Pica con y sin cubiertas de mallas plásticas determinará una mayor o menor síntesis de este aminoácido y su incidencia en el calibre de los frutos.

Se realizará una medición mensual en plantas de limón de Pica con y sin cubierta.

Para a y b las mediciones se realizarán en hojas de 8 meses obtenidas de cada punto cardinal por árbol y repetición. Las hojas seleccionadas se tomarán de ramillas sin flores y frutos en el tercio medio del árbol.

Método objetivo 3. Determinar el impacto que presenta la cobertura artificial para el cultivo de limón de pica, sobre la demanda hídrica directa, estatus hídrico y estrés en las plantas de limón de Pica.

1. Demanda hídrica directa

La metodología es la siguiente:

- a) Evapotranspiración de Referencia (ET_0): definida por la CNR⁸ para Pica, ajuste el Informe Agroclimático Tarapacá (Arenas, 2016) y mediciones de la bandeja de evaporación Clase A.

Para la cantidad de agua a aplicar se considerará la siguiente formula:⁹

$$ET_c \text{ (m}^3\text{/mes)} = ET_0 \text{ (m/mes)} * k_{\text{cultivo}} * D^2 \text{ (diámetro copa =m}^2\text{)} * PS_s \text{ (\% Sombreamiento)}$$

- b) Constante de Cultivo (K_c): referencia de SEPOR¹⁰ para cítricos.

Meses	E	F	M	A	M	J	J	A	S	O	N	D
K_c	0,75	0,75	0,80	0,80	0,80	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,80	0,80

- c) Monitoreo del contenido humedad volumétrica del suelo con sensores dieléctricos TDR¹¹ y mátricos a los 30 y 60 cm, conectados a un Data Logger EM50, base para ajustes en el volumen de agua a aplicar, teniendo como control el criterio de riego del productor.
- d) Impacto Productivo, se medirá a través de la contabilidad del agua diaria y de la producción total y comercial, para establecer el Uso Eficiente del Agua (kg/m^3 de agua)¹²,

2. Estatus Hídrico y Estrés de las Plantas

- a) Potencial hídrico foliar (bar) (Bomba Scholander): información que se correlacionará con el contenido de agua en el suelo, que permitirá efectuar los ajustes en el volumen de agua a aplicar.

Las mediciones quincenales se realizarán en cuatro hojas de +/- 8 meses en cuatro puntos del árbol y repetición. Las hojas se tomarán de ramillas sin flores y

⁸ CNR: Comisión Nacional de Riego

⁹ Agusti, M. 2000. Citricultura. Ediciones Mundi-Prensa. 416p

¹⁰ www.sepor.cl. Servicio de Programación y Optimización del uso del agua de riego (consultado el 14.08.2016)

¹¹ Los sensores TDR se calibrarán previamente con suelo del cultivo para determinar las constantes hídricas: Capacidad de Campo y Punto de Marchitez Permanente

¹² Según Osorio y Burgos (2012)

frutos en el tercio medio del árbol.

Método objetivo 4. Evaluar el efecto directo que presenta la cobertura artificial sobre el cultivo de limón de pica, sobre los parámetros de crecimiento en precosecha y las variables de calidad del fruto a la cosecha.

La metodología a utilizar consistirá en:

Crecimiento en precosecha

Por cada tratamiento con y sin cubierta de malla plástica se seleccionarán tres árboles por tratamiento (ver Figura 2).

En cada árbol se seleccionarán 30 frutos pos caída de frutos (Total: 90 frutos por tratamiento), los cuales se identificarán con una etiqueta plastificada y numerados del 1 al 30 por árbol. Se registrará el diámetro ecuatorial (usado como criterio para establecer las categorías de calibre en la Norma Chilena de Limas Ácidas). El registro de información será semanal y la última medida corresponderá al criterio de color de cosecha utilizado por el productor, el cual tiene que tener correlación con el contenido de jugo (45% según Norma Chilenas de Limas Ácidas).

Esta información permitirá determinar el impacto de la cubierta de malla en adelantar o retrasar el crecimiento del fruto comparado con el manejo tradicional del cultivo (sin cubierta de malla = aire libre)

A su vez se determinará los días –grado acumulado en este proceso considerando como base 10°C.

Variables de calidad del fruto a la cosecha

Se aplicará como criterio lo establecido en la Norma Chilena de Limas Ácidas (NCh2716. Of2004)¹³.

El criterio principal es el contenido de jugo (45%), además se considerarán los criterios de calibre y defecto.

La metodología es la siguiente:

$$J (\%) = J (\%) = \frac{m_j}{m_L} * 100$$

Donde:

J = contenido de jugo en fracción masa (%)

m_j = masa de jugo expresada en gramos (g), y

m_L = masa de la muestra expresada en gramos (g)

Para el criterio calibre se considerará la siguiente:

Tamaño	Diámetro Ecuatorial (mm)
Grande	DE > 45
Mediano	45 < DE < 40
Chico	40 < DE < 35

¹³ Instituto Nacional de Normalización 2004.

Para el criterio “Defectos” se considerarán los establecidos en la Norma Chilena de Limas Ácidas con sus porcentajes máximos de tolerancia.

Para el análisis se considerarán los frutos en los cuáles se evaluó el crecimiento; es decir, 90 frutos por tratamiento (con y sin cubierta de malla plástica)

Método objetivo 5. Realizar estrategias de difusión del cambio tecnológico y sus efectos entre los posibles usuarios de la tecnología propuesta.

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 Limón de Pica, 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 las cinco comunas de la provincia del Tamarugal.

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 del limón de Pica utilizando Cubiertas de Mallas Plásticas.
- b) Curso de capacitación en el manejo de cultivo del limón de Pica bajo cubiertas de malla plásticas
- c) Boletines técnicos sobre el manejo propuesto del manejo del cultivo de limón de Pica bajo cubiertas de malla plásticas

Seminario final donde se presentará los resultados del proyecto con la participación de



los profesionales del 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 ¹⁴ (RE)	Indicador ¹⁵	Línea base del indicador (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador (al final de la propuesta)	Fecha de alcance de la meta
1	1	Incremento en la producción de limón de Pica bajo cubiertas de malla plásticas	P= kg de limón de Pica /árbol	6 kg/árbol ¹⁶	8 kg/árbol	Mayo 2018 y Marzo 2019
2	1	Mayor Radiación PAR) y menor síntesis de Prolina en las plantas de limón de Pica bajo cubiertas de malla plásticas	Calibre (mm) : (Calibre Frutos Bajo Malla/Calibre Frutos Sin Malla)*100	35 mm diámetro ecuatorial	Incremento en un 5%	Mayo 2018 y Marzo 2019

¹⁴ Considerar que el conjunto de resultados esperados debe dar cuenta del logro del objetivo general de la propuesta.

¹⁵ Establecer cómo se medirá el resultado esperado.

¹⁶ Información entregada por el productor

3	1	Incremento en la eficiencia en el uso del agua (EUA)	EUA (kg/m ³) = kg de limón de Pica producida / m ³ de agua aplicada en un ciclo de cultivo	EUA ¹⁷ = 3 kg/m ³	Incremento en un 30%	Marzo 2019
4	1	Reducción en el número de defectos de los frutos de limón de Pica	Frutos Desecho (%): (N° Frutos con Defecto/N° Frutos Totales)*100	25%	Reducción en un 10%	Mayo 2018 y Marzo 2019
4	2	Incremento en el calibre del fruto de limón de Pica	Calibre (mm) : (Calibre Frutos Bajo Malla/Calibre Frutos Sin Malla)*100	35 mm diámetro ecuatorial	Incremento en un 5%	Marzo 2019
5	1	Taller 1: Uso de las cubiertas de malla plásticas en frutales	N° de asistentes al taller propuesto.	0	30	Noviembre 2017
5	1	Taller 2: Resultados preliminares del uso de cubiertas de mallas plásticas en limón de Pica	N° de asistentes al taller propuesto.	0	30	Septiembre 2018

¹⁷ Olave, J. Santander, Ch. 2014. Determinación y gestión de la eficiencia hídrica en el cultivo de limón de Pica bajo dos sistemas de riego en el oasis de pica. Proyecto Interno Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Hídricos. 45p

5	2	Curso: Manejo del limón de Pica bajo cubiertas de malla en limón de Pica	N° de asistentes al curso propuesto.	0	20	Marzo 2019
5	3	Seminario Final: Presentación final de los resultados del proyecto	N° de asistentes al seminario propuesto.	0	50	Abril 2019

18. CARTA GANTT

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

N° OE	N° RE	Actividades	Año 2017 / 2018													
			Trimestre													
			1°(Jul – Sep)			2°(Oct- Dic)			3° (Ene- Mar)			4°(Abr- Jun)				
1	1	Instalación Cubiertas de Mallas Plásticas			X	X										
1	1	Registro Fenológico (Brotación, Floración, Cuaja)				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	1	Registro de Producción				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	1	Instalación de estaciones climáticas digitales de registro continuo			X	X										
2	1	Registro de temperatura, humedad, velocidad del viento				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	1	Mediciones de Radiación PAR, Clorofila (spad) prolina en hojas de limón de Pica				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	1	Instalación Válvulas de Caudal			X	X										
3	1	Instalación Sensores de Humedad Volumétrica y Mátrico en el perfil del suelo			X	X										
3	1	Registro de humedad volumétrica y mátrica en el perfil del suelo				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	1	Registro de la contabilidad del agua de				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

		riego en las plantas de limón de Pica															
3	1	Registro del potencial hídrico de la planta de limón de Pica				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	1	Registro, clasificación y porcentaje de los defectos en los frutos de limón de Pica en el período de cosecha proveniente de la floración principal (Agosto-Septiembre)													X	X	
4	2	Registro calibre de los frutos de limón de Pica en el período de cosecha proveniente de la floración principal (Agosto-Septiembre)													X	X	
5	1	Taller 1: Uso de las cubiertas de malla plásticas en frutales					X										
5	2	Taller 2: Resultados preliminares del uso de cubiertas de mallas plásticas en limón de Pica															
5	3	Curso: Manejo Limón de Pica Bajo Malla Fotoselectiva															
5	4	Seminario Final: Presentación final de los resultados del proyecto															

N° OE	N° RE	Actividades	Año 2018 / 2019														
			Trimestre														
			1°(Jul – Sep)			2°(Oct- Dic)			3° (Ene-Mar)			4°(Abr-Jun)					
1	1	Instalación Cubiertas de Mallas Plásticas															
1	1	Registro Fenológico (Brotación, Floración, Cuaja)	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
1	1	Registro de Producción	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
2	1	Instalación de estaciones climáticas digitales de registro continuo															
2	1	Registro de temperatura, humedad, velocidad del viento	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
2	1	Mediciones de Radiación PAR, Clorofila (spad) prolina en hojas de limón de Pica	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
3	1	Instalación Válvulas de Caudal															
3	1	Instalación Sensores de Humedad Volumétrica y Mátrico en el perfil del suelo															
3	1	Registro de humedad volumétrica y mátrica en el perfil del suelo	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
3	1	Registro de la contabilidad del agua de riego en las plantas de limón de Pica	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
3	1	Registro del potencial hídrico de la planta de limón de Pica	X	X	X	X	X	X	X	X	X						
4	1	Registro, clasificación y porcentaje de los defectos en los frutos de limón de Pica en el período de cosecha proveniente de la floración principal (Agosto-Septiembre)														X	X
4	2	Registro calibre de los frutos de limón de Pica en el período de cosecha proveniente de la floración principal (Agosto-Septiembre)														X	X

5	1	Taller 1: Uso de las cubiertas de malla plásticas en frutales																
5	2	Taller 2: Resultados preliminares del uso de cubiertas de mallas plásticas en limón de Pica			X													
5	3	Curso: Manejo Limón de Pica Bajo Malla Fotoselectiva											X					
5	3	Seminario Final: Presentación final de los resultados del proyecto													X			

19. HITOS CRÍTICOS DE LA PROPUESTA		
Hitos críticos¹⁸	Resultado Esperado¹⁹ (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
Infraestructura para el soporte de las cubiertas de malla plásticas	Soportes de tubería galvanizada instaladas	Septiembre 2017
Cubiertas de malla plásticas disponibles en el mercado	Cubiertas de malla instaladas según esquema propuesto de evaluación	Septiembre 2017
Equipamiento para mediciones de suelo, planta y ambiente	Todo el equipamiento instalado, calibrado y operativo con registro de información válida	Septiembre 2017
Fructificación en plantas de limón de Pica	Registro de información semanal desde floración a cuaja. Se considera como floración principal en los meses de Agosto a Septiembre	Marzo 2017, Marzo 2018
Crecimiento frutos de limón de Pica	Registro semanal de los frutos según tratamiento (con y sin malla). Se considera como floración principal en los meses de Agosto a Septiembre	Marzo 2017, Marzo 2018
Cosecha frutos de limón de Pica	Registro cosecha por tratamiento (con y sin malla)	Marzo 2017, Marzo 2018
Calidad del fruto de limón de Pica	Evaluación de la calidad comercial de los frutos de limón de Pica (con y sin malla). Se considera como floración principal en los meses de Agosto a Septiembre	Marzo 2017, Marzo 2018

¹⁸ 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.

¹⁹ 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°20**.
- Si la propuesta es de **interés público**, se debe completar la **sección n°21**.

No se deben completar las dos secciones

20. MODELO DE NEGOCIO

20.1. Describa el mercado al cual se orientará los productos generados en la propuesta.

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

20.2. Describa quiénes son los clientes potenciales y cómo se relacionarán con ellos.

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

20.3. Describa cuál es la propuesta de valor.

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

20.4. Describa cómo se generarán los ingresos y los costos del negocio.

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).



21. MODELO DE EXTENSION Y SOSTENIBILIDAD

Completar SOLO si no se completó la sección 20.

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 limón de Pica y de otros frutales de la región de Tarapacá y extensible a productores frutícolas de otras regiones del país con climas áridos y semiáridos.

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).

Los valores generados para los beneficiarios identificados son los siguientes:

- a) Valor técnico: al incorporar una nueva metodología en el manejo de frutales para mejorar aspectos productivos y una mayor eficiencia productiva en el uso del agua
- b) Valor económico: se espera a través de este proyecto mejorar la productividad del limón de Pica, lo cual hará más atractiva la producción de este cítrico, que permita fortalecer su presencia en el mercado nacional y los programas orientados a ingresar al mercado internacional como producto gourmet e identificación de origen.
- c) Valor social: al generarse mayores ingresos a los productores determinará mejorar la condición de vida
- d) Valor turístico: esta nueva estrategia de producción del limón de Pica 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 del cultivo de limón de Pica en los oasis de Pica, Matilla de la región de Tarapacá.

Estará dirigido a todos los productores de cítricos y frutales en general en Pica y haciéndolo extensivo a otros productores frutícolas de la región de Tarapacá, Arica & Parinacota, Atacama, Coquimbo, 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 uso de cubiertas de mallas plásticas a sus áreas de cultivo postulando a través de los diversos programas que esta institución dispone, como son los programas de inversión PDI.

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

(Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos).

Se generarán dos mecanismos:

- a) El Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Hídricos a través de 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 al productor 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 continuará en el apoyo para el desarrollo de tecnologías para mejorar la gestión del recurso hídrico orientado a una mayor eficiencia en su uso.

b) El Patrocinio de INDAP al proyecto se focaliza a que esta institución incorpore en sus programas de inversión la instalación de cubiertas de mallas fotoselectivas en frutales, de tal forma que los pequeños productores frutícolas puedan acceder a este financiamiento y mejorar por esta vía la rentabilidad de sus unidades de producción.

22. PROPIEDAD INTELECTUAL			
22.1 Protección de los resultados			
Indique si el la propuesta aborda la protección del bien o servicios generado en la propuesta. (Marque con una X)			
SI		NO	X
Si su respuesta anterior fue Si, indique cuál o cuáles de los siguientes mecanismos tiene previsto utilizar para la protección.			
No Aplica			
Justifique el o los mecanismos de protección seleccionados:			
No Aplica			
22.2 Conocimiento, experiencia y “acuerdo marco” para la protección y gestión de resultados.			
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)			
SI		NO	X
Si su respuesta anterior fue Si, detalle conocimiento y experiencia.			
No Aplica			

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)

SI		NO	X
-----------	--	-----------	----------

Si su respuesta anterior fue Si, detalle sobre titularidad de los resultados y la explotación comercial de éstos.

No Aplica

23. ORGANIZACIÓN Y EQUIPO TECNICO DE LA PROPUESTA

23.1 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 (Productor Sr. Enrique Arroyo Castro)	Participación activa en todas las fases del proyecto, incluyendo un integrante en las fases de implementación y ejecución del proyecto
Asociado (n)	--
Servicios de terceros	Análisis químicos y fisiológicos de tejidos y frutos

23.2 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 alternativo	5	Mano de obra
3	Equipo Técnico		

N° Cargo	Nombre persona	Formación/ Profesión	Describir claramente la función	Horas de dedicación totales
1	Jorge Olave Vera	Doctor en Agricultura Intensiva en Zonas Semáridas/Ingeniero Agrónomo	Responsable de la Ejecución, Dirección Técnica, Control y Seguimiento del Proyecto	48 horas mensuales Total Proyecto: 1056 horas

2	Viviana Varas Fredes	Magister en Oceanografía/Biología Pesquero	Responsable alterno en la ejecución técnica del proyecto	16 horas mensuales Total Proyecto: 352 horas
3	Oscar González	Licenciado en Agronomía/Ingeniero Agrónomo ©	Apoyo técnico en la implementación, control y seguimiento agronómico del proyecto	32 horas mensuales Total Proyecto: 704 horas
4	Wladimir Chávez Yavara	Licenciado en Ingeniería Civil Ambiental/Ingeniero Civil Ambiental	Apoyo técnico en la calibración, operación y registros de los equipos e instrumentos a utilizar en el proyecto	16 horas mensuales Total proyecto: 352 horas
4	Verónica Ortiz García	Técnico Universitario en Química Analítica	Apoyo técnico en los análisis químicos a realizar en el proyecto	8 horas mensuales Total Proyecto: 176 horas
4	NN	Profesional de Apoyo Administrativo	Implementación, Control y seguimiento financiero proyecto	24 horas mensuales Total Proyecto: 528 horas
5	NN	Mano de Obra (Agricultor)	Ejecución actividades manejo cultivo	12 horas mensuales Total Proyecto: 264 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)

BENEFICIOS PRODUCTIVOS

El cultivo de limón de Pica, se desarrolla bajo condición de alta demanda evaporativa, baja disponibilidad de recurso hídrico y baja eficiencia en el uso del agua riego, que se relacionan directamente con los rendimientos alcanzados. En función de ello, y a partir de la implementación de cubiertas de malla fotoselectivas permitirá que los árboles presenten un menor nivel de estrés, que se asociará a un aumento de la producción, una mayor eficiencia productiva del agua y un superávit en la disponibilidad del recurso hídrico que puede ser utilizado para nuevas plantaciones.

Potenciales impactos económicos

(Máximo 750 caracteres, espacios incluidos)

BENEFICIOS ECONÓMICOS

El aumento de la productividad del limón de Pica posibilitará aumentar los ingresos económicos de los productores cítricos de Pica, 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. Hoy en día con la constitución de la Corporación de la Indicación Geográfica del Limón de Pica, en la cual uno de sus pilares es apoyar el fortalecimiento de la comercialización. Al generarse un incremento de la producción y un menor porcentajes de defectos en los frutos como efecto de las cubiertas de mallas fotoselectivas, se podrá reposicionar este fruto con una nueva imagen corporativa y envases que la diferencie de las limas ácidas provenientes de Perú, que utilizan el nombre de Pica, para posicionarse en el mercado.

Potenciales impactos sociales

(Máximo 750 caracteres, espacios incluidos)

BENEFICIOS SOCIALES

El impacto social en los productores se verá reflejado en mayores ingresos por efecto de una mayor producción de los árboles de limón de Pica y con menores defectos al constituirse las mallas en una barrera física, lo cual posibilitará mejorar su posición en el mercado nacional respecto a la competencia y mejor escenario para acceder al mercado internacional.

Permitirá mejorar sus inversiones y pasar de recolector a producto frutícola.

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.

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
RUT	
Fecha de nacimiento	13 de Febrero de 1956
Estado Civil	Casado
Teléfono Oficina/Celular	
Mail	
Página WEB	

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.

		-Producción de Plántulas	de	
		-Tecnologías de Producción Forzada	de	

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 Gallia (<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	8,614	2015
Reúso de agua servida para la producción de flores de corte en un sistema aeropónico recirculante	Coordinador	FIA	105.709,0	2015
Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Hídricos – 2015-2019	Director Alterno e Investigador Principal	Conicyt	1.000.000,0	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	20.000,0	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	7.143,0	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
Indicación Geográfica Limón de Pica	LXII Congreso Agronómico	Iquique - Chile	2011

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 Jaira 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
Conferencista	Asociación de Olivicultores de Azapa	Presentación I.G. Limón de Pica	2016
	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
Grupos de Investigación	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

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

7.- MARCAS – PATENTES

Tipo	Institución	Año
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.	Instituto de Nacional de Propiedad Industrial - INAPI	2010

Viviana Carolina Varas Fredes

***Biólogo Pesquero
MSC. Oceanografía
Licenciado en Ciencias del Mar.***

I.-Antecedentes Personales:

FECHA DE NACIMIENTO : 25 de Noviembre de 1975.
CÉDULA DE IDENTIDAD :
ESTADO CIVIL : Soltera.
NACIONALIDAD : Chilena.

II. Formación

II.1. Education Superior

Pre grado

Universidad Arturo Prat - Iquique

- Licenciatura en Ciencias del Mar (1994-1999)
Grado académico: Licenciado en Ciencias del Mar.
- Carrera Biología Pesquera (1994-1999).
Título Profesional: Biólogo Pesquero

Universidad Católica de Valparaíso y Universidad de Valparaíso

- Programa de Magíster en Oceanografía (2008-2011).
Magíster en Oceanografía Física

Centro Iberoamericano de Asuntos Empresariales (CIAPE)-Universidad del Mar.

Diplomado en Gestión e Innovación para la Conservación Marino-costera (Agosto2011-diciembre2011)

II.2. Enseñanza Media

- Liceo N°7 de Providencia. Primero a cuarto medio (1990 - 1993)

II.3. Enseñanza Básica:

- Escuela Italia. Primero a tercero básico (1982- 1984)
- Escuela Australia. Cuarto a sexto básico (1985-1987)
- Liceo N°7 de Providencia. Séptimo a octavo básico (1988-1989)

III. Competencias y Experiencia Profesional

III.1.-Competencias

Biólogo Pesquero, Magíster en Oceanografía, Diplomada en Gestión e Innovación de la Conservación Marino Costera; estadística multivariada y modelación numérica de procesos metereo-oceanográficos, capacitada en SIG y procesamiento de imágenes satelitales de las Universidades de Valparaíso y Católica de Valparaíso; Formulación y Evaluación de Proyectos (Udec) con más de dieciocho años de experiencia en el desarrollo de proyectos de impacto socio económico (pesquero/acuícola, agrícola y minero) como también I+D.

En Gestión y Administración

He desempeñado diferentes roles en servicio público, destacando el **de profesional de Gestión** en La Unidad de Ordenamiento Territorial del Gobierno regional de Arica y Parinacota, donde me desarrollé en materias tales como: Zonificación del Borde Costero (ZBC), **Secretaria Técnica** de la Comisión Regional del Uso del Borde Costero (CRUBC), Programa Regional de Ordenamiento Territorial (PROT), Manejo Integrado del Riesgo, Sistema Nacional de Información Territorial (SNIT), coordinación y contraparte técnica de Polimetales, de Medio Ambiente, de numerosas Mesas Público-privadas asociadas a Innovación, desarrollo y emprendimiento. El cargo en **la Coordinación de la Estrategia Regional de Innovación (RIS)** y de la elaboración de numerosas iniciáticas acordes con estas cartas de navegación. En el marco de lo anterior, fui perfeccionada en diversas temáticas relacionadas con el quehacer público, engrosando mis competencias hacia la Gestión, la Planificación, las *Políticas Públicas, Mejoramiento continuo de la competitividad, Indicadores de Gestión, Probidad, Formulación y Evaluación de Proyectos de impacto socio-económico (Metodología Mideplan), y análisis de estadísticas regionales*, estos últimos me permitieron ser parte de los equipos coordinadores del Fondo Nacional de Desarrollo Regional (FNDR), Fondo de Innovación para la competitividad (FIC) y otras iniciativas de inversión regional.

En los últimos años (2009 a la fecha) he trabajado en dos centros I+D+i CIHDE (Arica y Parinacota) y CIDERH (Tarapacá) desempeñando los siguientes roles de gestión: **Encargada de Planificación, Encargada de Seguimiento y Control, Gestora de Proyectos; Encargada de Transferencia tecnológica y capacitaciones y Coordinadora General**. Destacando el trabajo directo y activo con las comunidad (urbana, rural e indígena), los agentes del desarrollo (servicios públicos; privados; y academia) aportando desde la vereda correspondiente; herramientas y elementos de juicio para mejorar las decisiones.

III.1.1.-Manejo de Softwares

Usuario avanzado, de diversas herramientas informáticas aplicadas para el procesamiento y análisis de datos, entre ellos se cuenta: Microsoft Office (Word, Excel (visual-basic, macros), Power Point), *MATLAB 7.0, SCILAB 5.01, R-plus, STATISTICAL plus, SURFER 8.0, STATGRAPHICS plus, SYSTAT, SPSS 16.00, FORTRAN, C++, FISAT II, MATEMATICAL, GRAPHER, PRIMER 6.0, BIODIVERSITY plus, PHOTO-SHOP, PAINT SHOP PRO, SIG, AUTOCAD; ARCGIS 9.3; ARCVIEW 3.2; entre otros.*

V.- Experiencia laboral

2015-2016. Coordinación General. Centro de Investigación y desarrollo en recursos Hídricos CIDERH

Administrar al Centro de Investigación en Recursos Hídricos - CIDERH, conforme directrices, planes estratégicos, de operación, estructura orgánica vigente y contingencias, velando por el fiel cumplimiento de los objetivos y metas comprometidas, acorde a los procedimientos instaurados, el bienestar de su gente, planificando, distribuyendo y coordinando de manera armónica, tareas, roles y estrategias que propendan al logro de los mismos, en sintonía con el crecimiento y desarrollo individual y colectivo de cada uno de sus integrantes.

2013-2015. Gestor de Proyectos. Centro de Investigación y Desarrollo en recursos Hídricos CIDERH.

Gestar la formulación en conjunto con equipos designados de trabajo, proyectos postulables a fuentes de financiamiento nacional/internacional que permitan la sustentabilidad del centro. Efectuar estudios y análisis en temas relativos a necesidades del centro y postulación a proyectos. Dar continuidad a las acciones estratégicas definidas en los proyectos que financian al centro. Apoyo en la planificación interna, mejora continua, seguimiento y control de la productividad interna del centro, llevar la herramienta de gestión Balance Score Card.

Llevar tesis para el área de gestión del Centro (1. Manual de procedimientos para CIDERH y 2. Manejo Integrado del Riesgo) y liderar capacitaciones internas en temáticas afines al cargo.

2012-2016. Encargada Difusión y Transferencia. Proyecto FIC-R Arica y Parinacota, Universidad Arturo Prat "Programa de Conservación de Tortugas Marinas en la Región de Arica y Parinacota Etapa 1 y Etapa 2. (Universidad Arturo Prat)

2013-2016. Asesora Oceanográfica. Proyecto FIC-R GORE Arica y Parinacota, Universidad Arturo Prat
Programa de Conservación de Tortugas Marinas en la Región de Arica y Parinacota Etapa 1 y Etapa 2. Universidad Arturo Prat.

2012: Asesor pesquero. CONSULTORA PELAGUS INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO. Programa de Fortalecimiento Comercial y Organizacional, Federación Pescadores Artesanales FETRAMAR de Arica.

2011-2013: Investigador. Proyecto FIC- P.84. FONDO DE INNOVACIÓN PARA LA COMPETITIVIDAD-GOBIERNO REGIONAL DE ARICA Y PARINACOTA – UNIVERSIDAD DE TARAPACÁ denominado "Caracterización de las condiciones medio ambientales para la determinación y desarrollo de áreas aptas para la acuicultura en el borde costero de la Región de Arica y Parinacota. (Confección de informe, muestreo, análisis de análisis de información oceanográfica (física-química-biológica-geológica) y territorial (social-ambiental-económica), propuesta técnica, etc).

2013: Encargada de Seguimiento y Control. CENTRO DE INVESTIGACIONES DEL HOMBRE EN EL DESIERTO, CIHDE. Encargado/a de realizar el seguimiento y control a los aspectos técnicos y financieros de los proyectos internos y proyectos adjudicados con fondos externos.

2011-2013: Planificación y Análisis de Proyectos. CENTRO DE INVESTIGACIONES DEL HOMBRE EN EL DESIERTO, CIHDE. Formulación y Evaluación de proyectos, que postulan a fondos regionales, y nacionales en materia de Infraestructura, Equipamiento, Innovación, ciencia, ciencia aplicada, tecnología, emprendimiento (FNDR-FIC-INNOVA-CORFO-CONYCIT, etc). Desarrollo en área de planificación y gestión institucional.

2011: Asesor en Gestión Ambiental, de CONSULTORA HUMBOLTI LDIA, CONSULTORA SERAM LTDA. Asesorías ambientales (ESBA, DIA, etc), Sistema Integrado de Gestión, Normativa ambiental, formulación de proyectos, otros.

2011-2013: Profesional Asesor, ESCUELA DE INGENIEROS, UNIVERSIDAD NACIONAL JORGE BASADRE, PERÚ. Confección e implementación de proyectos acuícolas (Mejora, manejo de cultivo de Lisa (*Mugil cephalus*), herramientas para gestión, elaboración de programas y proyectos de perfeccionamiento profesional en herramientas de análisis, gestión y planificación de procesos. en la región de Tacna

2009- 2010: Profesional de Gestión y Administración, de la **UNIDAD ORDENAMIENTO TERRITORIAL, GOBIERNO REGIONAL DE ARICA Y PARINACOTA** a cargo de llevar el proceso de Zonificación del borde costero, de la implementación de la política nacional del uso del mismo, el plan regional de ordenamiento territorial, el sistema nacional de información territorial, la incorporación de competencias en manejo integrado del riesgo a los instrumentos de planificación, entre otras. Cumpliendo funciones específicas en materia de medio ambiente, propuestas metodológicas de diversa índole, análisis de estadísticas y datos regionales. Parte del equipo evaluador de proyectos FNDR y FIC, coordinadora de apoyo regional, en la construcción de la Estrategia Regional de Innovación (RIS), entre otras intervenciones en temáticas de contingencia local, con especificación en temas relacionados con la INNOVACIÓN, EL EMPRENDIMIENTO Y EL TERRITORIO.

2005-2009: Coordinador y Experto en Investigación del Proyecto "Climatic shift and El Niño southern oscillation implications for natural resources and management (CENSOR)". Realizada en Conjunto con **LA COMUNIDAD EUROPEA Y LA UNIVERSIDAD ARTURO PRAT** (área a cargo: OCEANOGRAFÍA BIOLÓGICA (Ictioplancton), participación en simposios, congresos, publicaciones y talleres)

1998-2008: Investigador en el proyecto "Monitoreo de las condiciones ambientales en el área del Puerto Compañía **MINERA DOÑA INÉS DE COLLAHUASI. UNIVERSIDAD ARTURO PRAT**. Experto en Oceanografía, ecología poblacional, bentos de fondos blandos, granulometrías, correntometrías, metales pesados, toma de muestras, etc.)

2000- 2005: Investigador y Coordinador Área Medio Ambiente proyecto **O.E.A.** Universidad Arturo Prat (Ecología poblacional y comunitaria, técnicas de muestreo, análisis de datos; Ictioplancton y Bentos de Fondos blandos)

2000- 2001: Investigador en el proyecto **LA MARCO S.A.** Universidad Arturo Prat. (Bentos de fondos Blandos, muestreos clasificación, granulometría, correntometrías, confección de informes técnicos)

2000: Ayudante en Recopilación y Ordenación de Estadísticas de Capturas de la pesca artesanal de la I región- Chile **SERNAPESCA**.

1999 y 2000: Profesional a cargo del proyecto Educativo **EXPLORA** (Ministerio de Educación y Universidad Arturo Prat. (área: Ictioplancton, Bentos de fondos duros y blandos y algunas técnicas de muestreos)

1999 y 2007: Encargada de Laboratorio. (Ecología y Oceanografía) **DEPARTAMENTO DE CIENCIAS DEL MAR, UNIVERSIDAD ARTURO PRAT**. Mantención de material de análisis, de equipos e infraestructura específica. Gestión de personal y funciones, administración de proyectos internos o adjudicados, apoyo técnico a otras unidades académicas, desarrollo de línea científica asociada a los estados tempranos de especies +acticas, Apoyo a prácticas, tesis.

CURRICULUM VITAE

ANTECEDENTES PERSONALES

Nombre : Oscar Pacho-Ikhepe González Gómez
C. de Identidad :
Fecha de Nacimiento : 03-abril-1984
Estado Civil : Soltero
Domicilio :
Ciudad : Iquique
Situación Militar : Al Día

ANTECEDENTES ACADEMICOS

ENSEÑANZA BASICA: 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 AGECE 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 Bueno 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.



WLADIMIR ANTONIO CHÁVEZ YAVARA

PERFIL PROFESIONAL

Titulado de la carrera Ingeniería Civil Ambiental de la Universidad Arturo Prat, Iquique.

Profesional con una consistente base científica y tecnológica, altamente capacitado en las materias de ciencias de la ingeniería, en lo que se refiere al análisis, diseño, implementación y administración de sistemas de soluciones ambientales a las necesidades que se presenten. Fuerte énfasis en el trabajo en equipo, orientación a resultados y con una gran capacidad para establecer relaciones interpersonales.

Experimentado en el manejo a nivel conversacional en el idioma inglés.

Mis objetivos profesionales se orientan a incorporarme a una institución que brinde posibilidades de desarrollo profesional, valorando en particular la capacitación constante y donde pueda utilizar todos los conocimientos adquiridos en mi formación académica.

Algunas de las principales disciplinas adquiridas en la formación académica en la Universidad Arturo Prat son:

- Tratamiento de Residuos Sólidos y Líquidos
- Evaluación de Impacto Ambiental
- Economía Ambiental
- Sistemas de Información Geográfica
- Modelación Ambiental
- Sistemas de Gestión Ambientales
- Uso de eficiencia de la Energía

ANTECEDENTES ACADEMICOS

Enseñanza Superior:

- Título profesional: Ingeniero Civil Ambiental.
 - Grado: Licenciado en Ciencias de la Ingeniería.
- Universidad Arturo Prat

Enseñanza Media y Básica:

- Iquique English College
- Título técnico: Técnico en Comercio Exterior Bilingüe (inglés-español)

Participación en Congresos y Seminarios.

- Coordinador general en Seminario Internacional “Producción Agrícola Sustentable en Zonas Áridas”, CIDERH, Iquique, 2015.
- Expositor en el 4º Congreso Latinoamericano de Desalación y Reúso de Agua, DESAL 2014, Hotel Sheraton, Santiago de Chile, Octubre del 2014.
- Expositor en el seminario de "Tecnologías Aplicadas al Manejo de los Recursos Naturales", con el tema "Aplicación de la destilación solar en la comuna de Camiña", , CIDERH, Hotel Spark, Iquique, Chile. Noviembre del 2013.
- Taller Análisis de Técnicas actuales de Gestión de Aguas acidas, Gerencia de Medio Ambiente de Compañía Minera Doña Inés de Collahuasi, Septiembre del 2010.
- Asistente, X Congreso Nacional de Estudiantes de Ciencias Ambientales de Educación Superior, Universidad Católica del Norte, Coquimbo, Chile, Octubre del 2007.
- Asistente, II Congreso Nacional de Estudiantes de Ingeniería Ambiental, Universidad del Callao, Lima, Perú, Mayo del 2007.
- Asistente, Congreso Nacional de Energías Renovables no Sustentables, Universidad Viña del Mar, Viña del Mar, Chile, Septiembre del 2006.

Cursos

- Fundamentos de Sistemas de Información Geográfica a través de ArcGIS, ESRI, Santiago de Chile, Abril 2015.
- Depuración en aguas residuales en pequeños núcleos urbanos, Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos DEMARCACIÓN de Andalucía, Ceuta y Melilla, España. Agosto del 2014.
- Dimensionamiento y Montaje de Sistemas Híbridos Fotovoltaicos-Eólicos, ENERSA Chile, Iquique. Agosto 2014.
- Utilización de Ansys Fluent – Utilizando UDF’s, Hotel ATTON Vitacura, Santiago de Chile, Abril 2013.
- Tratamiento de Sistemas No Colectivo de Aguas Servidas, UNIVERSIDAD ARTURO PRAT, Mayo del 2009
- Biolixiviación y Biorremediación en Minería, UNIVERSIDAD DEL CALLAO, Lima, Perú, Mayo del 2007.
- Contaminación Ambiental, UNIVERSIDAD ARTURO PRAT, Octubre del 2007
- Monitor Ambiental, CONAMA, Marzo del 2006.

Publicaciones

- Tesis de Pregrado, “Estudio de dos tipos de destiladores solares pasivos para el tratamiento de aguas del río Camiña en la Región de Tarapacá”.
- Vera, I., Verdejo, N., Chávez, W., Jorquera, C., Olave, J., “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., 2015, VOL. 0, NO. 0, 1-9.
- Vera, I., Chávez, W., Rojas, M., Barriaza, A., "Evaluación de materiales para filtrar aguas residuales municipales tratadas y su efecto para reutilización", Revista Ciencia e Ingeniería Neogranadina, 2016, Vol. 26-1.

DATOS RELEVANTES

1. **Manejo avanzado** del idioma de inglés hablado y escrito
2. Posee licencia de conducir clase – B
3. Manejo de softwares de oficina a nivel usuario como: Microsoft Word, Excel, Power Point, Mendeley y Origin. Además softwares de ingeniería como Visio, InfoStat, Comsol Multiphysics, Hysys, Ansys y Autocad, y por último manejo de estaciones y sensores meteorológicos como HOBOWare, HeavyWeatherPRO, Keytag Analyser, DataTrac, Extech Instruments y Personal Daq View entre los más importantes.

ANTECEDENTES LABORALES

Profesional de Investigación, especialista en tratamiento de residuos líquidos y energía solar.
CIDERH (Centro de Investigación y Desarrollo del Recurso Hídrico)
2012-2016 (Marzo-actual)

Ingeniero de Proyectos
Aguamarket y Cía Ltda
2011-2012 (Mayo-Febrero)

Jefe de Planificación Logística (inglés-español)
Ferrocarril Trans Atacama
2010-2011 (Septiembre-Marzo)

Consultor Ambiental
Universidad Arturo Prat
2010-2011 (Agosto-Enero)

Agente de Ventas Internacional
Lan Chile Cargo, Iquique
2001 (enero – junio)

PARTICIPACION EN PROYECTOS RELEVANTES

Director alterno en proyecto de “Seminario Internacional: Producción Agrícola Sustentable en Zonas Áridas”, CIDERH, Iquique, 2015.

Profesional de apoyo en proyecto de “Reúso de agua servida para la producción de flores de corte en un sistema aeropónico recirculante”, CIDERH-FIA, Iquique, 2015.

Profesional de apoyo e proyecto de “Determinación de las propiedades hidráulicas y caracterización físico-química de suelos típicos de las Quebrada de Tarapacá y Pica, Región de Tarapacá”. Iquique, 2014.

Profesional de apoyo en proyecto de “Destilación Solar como un método viable para el post-tratamiento de efluentes para reúso agrícola”, CIDERH, Iquique, 2014.

Profesional de apoyo en proyecto de “Evaluación de la reducción de la salinidad a través de sistemas de filtración para el reúso de aguas servidas”, CIDERH, Iquique, 2014.

Profesional de apoyo en proyecto de “Humedales construidos como sistema de tratamiento para la reutilización de aguas servidas en el norte de Chile”, CIDERH, Iquique, 2013.

Profesional de apoyo en proyecto de “Diagnóstico de las aguas residuales generadas en la región de Tarapacá y perspectivas de reúso” CIDERH, Iquique, 2013.

Profesional de apoyo en proyecto de “Construcción de prototipo de Destilación por Membrana de contacto directo”, CIDERH, Iquique, 2013.

Profesional de apoyo en “Construcción de prototipo de Destilación Osmótica”, CIDERH, Iquique, 2013.

Profesional de apoyo en proyecto "Diseño, construcción y evaluación de tres tipos de destiladores solares para la desalinización de agua en la Región de Tarapacá”, CIDERH, Iquique, 2012.

REFERENCIAS A PETICIÓN

Dr. Betzabé Torres Paiva, Coordinadora Línea 2
CIDERH, Iquique

Dr. Leonardo Vera Puerto, Jefe de Proyectos de Ingeniería.
GRUNDFOS, Oficina Sur, Concepción

Dr. Carlos Zambra Sazo, Investigador Mejoramiento de Procesos.
CEAP, Talca

Sr. Rodrigo Mayo Rivas, Gerente General
AGUAMARKET Cia Ltda, Santiago de Chile

Verónica M. Ortiz García

1. ANTECEDENTES PERSONALES

Carné de Identidad

Fecha de Nacimiento Julio 20 de 1969
Estado Civil Soltera
Título Profesional Téc. Universitario en Química Analítica

2. ANTECEDENTES EDUCACIONALES Destacables

Título	Lugar	Año
BECA de Capacitación en técnicas electroquímicas	Centro de Investigación Energético, Medio Ambiental y Tecnológica (CIEMAT) Madrid, España	2001
Metodologías de Análisis en Contaminantes Ambientales en Aire, Agua y Suelos (Post-Título)	Univ. De Santiago de Chile (IMA)	1998
Beca Presidente de la República		1994-'96
Técnico Universitario en Química Analítica	U. Tec. Federico Santa María	1996

3. EXPERIENCIA PROFESIONAL

Responsabilidad	Lugar	Año
Encargada de Laboratorio de Ciencias (Técnico)	Liceo Leonardo Murialdo	2008 - 2013
Profesor de Química	Liceo Recoleta (reemplazo)	2005
Proyecto de Calidad : redacción de procedimientos y Traducción de los ya existentes (Inglés)	Serv. Técnico de Baxter Chile	2005-2006
Profesora de Química	Liceo I. Benjamín Franklin	2004
Expositor de electroquímica	Discovery Science	2003
Ayudante de Laboratorio de Físico-Química	Instituto Profesional de la ACHS.	2003- 2004

Control de Calidad Puesta a punto de Equipos nuevos Investigador Asociado Colaborador en organización y realización de Rondas de Intercomparación Nacional e Internacional	CCHEN, Departamento de Aplicaciones Nucleares sección: Metrología Química	1998-2002
---	---	-----------

4. CAPACITACIÓN

Cursos	Institución	Año
Estrategias Innovadoras para la Resolución de Problemas Científicos en el Aula	Pontificia Universidad Católica	2013
Prácticas Experimentales para Promover el Pensamiento Científico en EGB	Pontificia Universidad Católica	2013
Evaluación de Los Aprendizajes	Repsi Capacitación	2012
XI Encuentro Química Analítica y Ambiental	Soc. Chilena de Química	2012
Técnicas Evaluativas que Fomenta el Aprendizaje Activo	Santillana	2011
Lenguaje y Aprendizaje desde la Neurociencias	Instituto Capacita	2011
La Tierra un Ente Vivo y Dinámico (Jornada de Sismología)	MIM y ICM (Iniciativa Científica Milenio)	2010
Comprensión Lectora	Eidón Ideas para Crecer	2010
Creación de Material de Apoyo para la Enseñanza de la Física (Taller)	MIM (Museo Interactivo Mirador) Prog. de Capacitación para Profesores	2010
Bioética: Aprendiendo a Debatar	MIM (Museo Interactivo Mirador) Prog. De Capacitación para Profesores.	2009
La Entrevista Educativa	CEIS Marista (Centro de Orientación Educacional y Capacitación Ltda.)	2009
Proyectos y Medioambiente ¿Compatibles o Incompatibles? (Conferencia)	Fund. Univ. Iberoamericana	2006
Gestión Medioambiental (Conferencia)	Fund. Univ. Iberoamericana	2006
Ventajas y Desventajas de los TLC	Vicaria Pastoral de los Trabajadores	2005
Curso de Actualización en Química para Prof. Usando Minicomputadores	Pont. U. Católica de Chile	2004

Inglés (Básico, Intermedio y Avanzado)	Privateacher	2002
BECA de Capacitación en técnicas electroquímicas	CIEMAT, España	2001
Legislación Ambiental y Control de la Contaminación	Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN)	2001
PH y Conductividad Electroquímica	INN	2001
Interpretación de la Estadística y su Aplicación en el Laboratorio Químico	Analítica Weisser	2001
Trabajo en Equipo	Enoe Hunt Consultores	2000
Las Normas ISO 9000-2000	Enoe Hunt Consultores	2000
Manejo y Uso de Extintores	Mutual de Seguridad (CCHEN)	2000
Manejo de Sustancias Peligrosas	Mutual de Seguridad (CCHEN)	2000
Fundamentos de Calibración e Instrumentos de Medición	ASCAL	2000
Prevención de Enfermedades de las Extremidades Superiores	Mutual de Seguridad (CCHEN)	2000
Sistema de aseguramiento de la Calidad ISO 9000 ISO/IEC 25 (NCH17025)	ASCAL	1999
Taller Nacional sobre Gestión de la Calidad ARCAL XXVI	Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN)	1998
Aseguramiento de la Calidad en Laboratorios Analíticos	Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN)	1998
Curso Básico de Protección Radiológica para Auxiliares Industriales y Paramédicos	Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN)	1998
Inglés Estructural Nivel II	U. Téc. Federico. Santa María	1996
Medio Ambiente y Desarrollo Industrial (Seminario)	U. Téc. Federico. Santa María	1992

5. EXPERIENCIA INSTRUMENTAL EN:

Técnica	Instrumento
POLAROGRAFÍA	Analizador Polarográfico POL 150 Radiometer /Copenhagen
ABSORCIÓN ATÓMICA	Espectrofotómetro Carl Zeiss AAS 5EA. Espectrofotómetro Perkin Elmer con Generador de Hidruros
LIOFILIZACIÓN	Chris
POTENCIOMETRÍA	Methrom acoplado a Horno

6. PUBLICACIONES

Título	Autores	Revista
El uso de Biomonitores para la determinación de niveles de referencia de elementos químicos de importancia ambiental.	Eduardo Cortés, Nuri Gras, Roberto Riquelme, <u>Verónica Ortiz</u> , Nela Marchetti	V Encuentro de Química Analítica y Ambiental de la Soc. Chilena de Qca. realizado en la Universidad de Talca presentación O-18, año 2000
Características químicas de Líquenes. Determinación de niveles de referencia y su potencial uso como biomonitores de contaminación atmosférica.	Edo. Cortés, N. Gras, R. Riquelme, <u>Verónica Ortiz</u> , Iris Pereira, Oscar Andonie	Idem al anterior presentación O-19, año 2000
Programa de Materiales de referencia de la CCHEN. Preparación de 2 materiales de referencia de matrices naturales.	Edo. Cortés, N. Gras, R. Riquelme, <u>Verónica Ortiz</u> , Susana Sepúlveda, Luis Muñoz, O. Andonie	Idem al anterior póster P-52, año 2000.
Uso de líquenes como biomonitores de contaminación atmosférica por material particulado. Experiencia con especies in situ y trasplantes.	Edo. Cortés, N. Gras, R. Riquelme, <u>Verónica Ortiz</u> , I. Pereira, Mario Moya.	Idem al anterior póster P-53, año 2000
Uncertainties of potentiometric alkalinity determination in saline pure water	Simón M.A., Sánchez D.M., Romero B., <u>Ortiz Verónica Mafalda.</u> , Martín R., Larena P., Morante R., Marín J.	Accreditation Quality Assurance.



PONTIFICIA UNIVERSIDAD
CATOLICA
DE VALPARAISO

Escuela de Agronomía
Agronomía



CURRICULUM VITAE¹

I DATOS PERSONALES

Nombre	Ricardo Oscar Cautín Morales
Fecha de Nacimiento	13 de Julio de 1959
Cédula de Identidad	
Dirección Particular	
Teléfono Particular	
Correo electrónico	

II FORMACIÓN ACADÉMICA

Título Profesional	Ingeniero Agrónomo
Universidad	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Año obtención título	1988
Grado Académico	Doctor
Universidad	Universidad Politécnica de Valencia, España
Año obtención grado	2008

III PRINCIPAL ACTIVIDAD ACADÉMICA ACTUAL

Institución	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Facultad	Facultad de Agronomía
Escuela o Instituto	Escuela de Agronomía
Carreras en que imparte docencia	Agronomía

¹ Considera información de los últimos cinco años.

Tipo de profesor según ordenamiento universitario	Profesor Adjunto
Tipo de jornada (jornada completa, media jornada, horas)	Jornada Completa
Teléfono	
Ciudad y Región	Quillota, Región de Valparaíso

IV OTROS COMPROMISOS ACADÉMICOS O PROFESIONALES ACTUALES

2016 Director de la Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

2015

Jefe de Docencia, Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Comité de Docencia, Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Miembro directorio Estación Experimental La Palma.

2014

Jefe de Docencia, Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Comité Autoevaluación Carrera de Agronomía, Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Comité de Docencia, Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso

Miembro directorio Estación Experimental La Palma.

2013

Jefe de Docencia, Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.
Comité de Docencia, Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Miembro directorio Estación Experimental La Palma.

2012

Jefe de Docencia, Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Comité de Docencia, Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

2011

Jefe de Docencia, Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Comité de Docencia, Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

2010

Jefe de Docencia, Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Coordinación oficina de Cooperación Técnica, Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Coordinación CFT- Facultad de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

Comité de Docencia, Escuela de Agronomía, Pontificia Universidad Católica de Valparaíso.

V EXPERIENCIA DOCENTE

Docencia en Pregrado (años, asignaturas)	2015
	Prácticos de fruticultura 1 Fruticultura de hoja persistente 1

	<p>Taller de título 1</p> <p>Fundamentos de fruticultura</p> <p>Prácticos de fruticultura 2</p> <p>Fruticultura de hoja persistente 2</p> <p>Taller de título 2</p> <p>2014</p> <p>Fruticultura de hoja persistente 1</p> <p>Taller de título 2</p> <p>2013</p> <p>Práctica estival 1</p> <p>Práctica estival 2</p> <p>Fruticultura de hoja persistente 1</p> <p>Taller de título 1</p> <p>Fundamentos de fruticultura</p> <p>Fruticultura de hoja persistente 2</p> <p>Fisiología frutal</p> <p>Taller de título 2</p> <p>2012</p> <p>Fundamentos de fruticultura</p> <p>Fruticultura de hoja persistente 1</p> <p>Fruticultura de hoja persistente 2</p> <p>Fisiología frutal</p> <p>2011</p> <p>Fruticultura de hoja persistente 1</p> <p>Fisiología frutal</p> <p>Taller de título 1</p> <p>Fundamentos de fruticultura</p> <p>Práctica estival 2</p> <p>Fruticultura de hoja persistente 2</p> <p>Taller de título 2</p>
--	---

	<p>2010</p> <p>Fruticultura de hoja persistente 1</p> <p>Fisiología frutal</p> <p>Taller de título 1</p> <p>Fundamentos de fruticultura</p> <p>Fruticultura de hoja persistente 2</p> <p>Olivicultura</p> <p>Taller de título 2</p>
Docencia en Postgrado (años, asignaturas)	

VI EXPERIENCIA PROFESIONAL (cargo, empresa / institución, año)

VII PUBLICACIONES (Libros, Artículos, Reseñas, Introducciones, Monografías, etc.)

2016
Fassio, C., Cautin, R., Perz-Donos, A., Bonomelli, C. y Castro, M. Propagation Techniques and Grafting Modify the Morphological Traits of Roots and Biomass Allocation in Avocado Trees. HortTechnology 26(1):63-69

2015
Castro, M. Fassio, C. Cautin, R. y Ampuero, J. UCV7: New avocado rootstock selection tolerant to salinity in water irrigation. Revista Fitotecnia Mexicana 38 (1): 85 - 92.

‘El Impacto de los desordenes fisiológicos que afectan a los cítricos en poscosecha’. El

Mercurio Campo, Agosto de 2015

'Recomendaciones para alcanzar el máximo potencial en la producción de cítricos'. El Mercurio Campo, Julio de 2015

2014

Especial Podas de Invierno: Poda de palto. Revista del Campo. Diario El Mercurio, julio 2014.

2013

Fassio, C., Cautin, R., Perez, A., Bonelli, C. Evaluación de parámetros Fisiológicos, Nutricionales, Morfológicos y Anatómicos que presenta el sistema radical del palto sometidos al estrés de injerto en porta injertos clonales y de semilla, Hort Sciencie

Farias, D., Cautin, R., Castro, M. y Lopez, E. Incidencia de cobertura vegetal como mitigador de estrés térmico y lumínico en palto (*Persea americana* Mill.) cultivado en ladera de cerro en condición de post-asfixia radicular, Agricultura and Water Management

2010

Darrouy, N., Castro, M., Cautín, R., Kort, L., Bozzolo, R. 2010. Effect of bus position and pruning on avocado stock plants intended for cloning, revista fitotecnia Mexicana, Vol 33.

Cautín, R., Reig, C., Mesejo, C., Martinez-Fuentes, A., Agustí, M. 2010. Flowering and fruit set in cherimoya (*Annona cherimola* Mill.) as affected by the tree-training system Journal of Horticultural Science and Biotechnology, 85 (6), pp. 511-515. ISI

Cautín, R., Agustí, M. 1.-Flowering and fruit set in cherimoya (*Annona Cherimola* Mill.) As affected by the tree- training system. Journal of Horticultural science & biotechnology, (2010)85 (6) 511-515.

VIII PRESENTACIÓN DE PONENCIAS EN CONGRESOS, SEMINARIOS O CURSOS Y CONFERENCIAS

Nacional

Nombre Actividad	64° Congreso Sociedad Agronómica de Chile. XXII Congreso Chileno de Fitopatología. "Efecto de la cobertura vegetal sobre la dinámica de las variables humedad y temperatura del suelo en palto (Persea americana Mill.) cultivado en ladera de cerro en condición de post-asfisia radicular", Septiembre, Viña del Mar, Chile.
Año	2013
Nombre Actividad	64° Congreso Sociedad Agronómica de Chile. XXII Congreso Chileno de Fitopatología." Incidencia de cobertura vegetal como mitigador de estrés térmico y lumínico en palto (Persea americana Mill.) cultivado en ladera de cerro en condición de post-asfisia radicular", Septiembre, Viña del Mar, Chile.
Año	2013
Nombre Actividad	Fruittrade 2011. Manejo de huertos de palto en condiciones de estrés hídrico y daño por frío, noviembre 2011, Santiago, Chile
Año	2011
Nombre Actividad	Programa PDT Palto: CORFO +PUCV. "Requerimientos de poda y nutrición del cultivo del palto para maximizar su competitividad, abril 2011, Quillota, Chile
Año	2011

Internacional

Nombre Actividad	III Jornadas Técnicas de la Chirimoya 'Situación actual del cultivo de la chirimoya en Chile' 1 hr 'Técnicas de poda en Chirimoyo' 1 hr
Año	2014

Nombre Actividad	IV Congreso Latinoamericano de Aguacate, "La Poda, manejo para el aumento de la competitividad del cultivo del Aguacate", julio 2013, San José, Costa Rica.
Año	2013
Nombre Actividad	VI Congreso Mundial de Annonaceas, "Actividad fotosintética de hojas de Chirimoyo con valores diferenciales de radiación incidente en la zona de Quillota, Chile", agosto, Sao Paulo, Brasil.
Año	2013
Nombre Actividad	Universidad Central de Quito. "El cultivo intensivo de Chirimoya en Chile y sus proyecciones sobre el austro Ecuatoriano, mayo 2011, Quito, Ecuador
Año	2011
Nombre Actividad	Programa PDT Palto: CORFO +PUCV. "Requerimientos de poda y nutrición del cultivo del palto para maximizar su competitividad, abril 2011, Quillota, Chile
Año	2011
Nombre Actividad	IV Congreso Internacional de Annonaceas, "El Cultivo intensivo de Chirimoyo en Chile", Septiembre, Unicach, Universidad Estatal de Chiapas, México.
Año	2010
Nombre Actividad	I Congreso de la Cadena Productiva de Aguacate, Antioquía Colombia, "Conferencia Magistral: El Cultivo del Aguacate y sus perspectivas sobre la industria colombiana, Octubre, Medellín, Colombia.
Año	2010
Nombre Actividad	III Congreso Nacional del Sistema Producto Aguacate, "Poda y

	manejo de reguladores de crecimiento en aguacate en Chile, diciembre, Uruapan, Michoacan, México.
Año	2010

IX PARTICIPACIÓN EN ACTIVIDADES DE ACTUALIZACIÓN Y PERFECCIONAMIENTO (Congresos, Seminarios, Cursos, Pasantías)

Nombre Actividad	
Año	

X DIRECCIÓN DE TESIS (Especifique Pregrado y Postgrado)

Título	Efecto de cobertura vegetal en palto (Persea americana Mill.) cv. Hass posterior a poda de renovación en período de alta temperatura y radiación. Daniela Andrea Farias Pardo. Postgrado
Año	2013
Título	Incidencia de la dosis de Uniconazol via riego y del portainjerto en el desarrollo de la parte aérea en palto cv 'Hass'. Catalina Borquez Lillo. Postgrado

Año	2014

XI PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN O SIMILARES CONCURSABLES (FONDECYT, FONDEF, FONDART, etc.)

--

XII OTRAS ACTIVIDADES

--

Fecha: Agosto 2015.

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):	No Aplica
Si corresponde contestar lo siguiente:	
Tipo de productor (pequeño, mediano, grande):	No Aplica
Rubros a los que se dedica:	No Aplica

Nombre completo	Viviana Carolina Varas Fredes
RUT	
Profesión	Biólogo Pesquero
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):	Femenino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):	No aplica
Si corresponde contestar lo siguiente:	
Tipo de productor (pequeño, mediano, grande):	No aplica
Rubros a los que se dedica:	No aplica

Nombre completo	Oscar Pacho-Ikhepe González Gómez
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):	Atacameño
Si corresponde contestar lo siguiente:	
Tipo de productor (pequeño, mediano, grande):	No aplica
Rubros a los que se dedica:	No aplica

Nombre completo	Wladimir Antonio Chávez Yavara
RUT	
Profesión	Ingeniero Civil Ambiental
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):	No aplica
Si corresponde contestar lo siguiente:	
Tipo de productor (pequeño, mediano, grande):	No aplica
Rubros a los que se dedica:	No aplica

Nombre completo	Verónica Mafalda Ortiz García
RUT	
Profesión	Técnico Universitario en Química Analítica
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):	Femenino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):	No aplica
Si corresponde contestar lo siguiente:	
Tipo de productor (pequeño, mediano, grande):	No aplica
Rubros a los que se dedica:	No aplica

Nombre completo	Ricardo Oscar Cautín Morales
RUT	
Profesión	Ingeniero Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Pontificia Universidad Católica de Valparaíso – Facultad de Agronomía
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Teléfono celular	
Email	
Género (Masculino o Femenino):	Masculino
Etnia (indicar si pertenece a alguna etnia):	No aplica
Si corresponde contestar lo siguiente:	
Tipo de productor (pequeño, mediano, grande):	No aplica
Rubros a los que se dedica:	No aplica

ANEXO 6. Literatura citada

- Aguilera J. 2015. Estimación de la demanda hídrica de uso agrícola y su comparación con los caudales otorgados por la Dirección General de Agua (DGA), en el oasis de Pica de la región de Tarapacá. Tesis Ingeniería Civil Ambiental – Universidad Arturo Prat. 222p
- Arenas, J. 2016. Observatorio del clima para el año 2015 en la ciudad de Pica, comuna de Pica, provincia del Tamarugal, región de Tarapacá. Universidad Arturo Prat. 17p
- Ayala, F.; Zatarain, D.; Valenzuela, M.;Partida, L.; Velásquez, T., Díaz, T. y Osuna, J. 2011. Crecimiento y rendimiento en Tomate en respuesta a radiación solar transmitida por mallas sombra. *Terra Latinoamericana*, 29(4):403-410
- Bastías, R.; Manfrini, L. and Corelli, L. 2012. Exploring the potential use of Photo-Selective Nets for fruit growth regulation in apple. *Chilean Journal of Agricultural Research*, 72(2):224-231
- Bates, L.S.; Waldren, R.P. and Teare. I.D. 1973. Rapid determination of free Proline in water stress studies. *Plant and Soil*, 39: 205-208.
- CIDERH.2013. Recursos hídricos región de Tarapacá: Diagnóstico y Sistematización de la Información. 223.
- Comisión Nacional de Riego. 1979. Cálculo y cartografía de la evapotranspiración potencial en Chile. Informe Final. 58p
- Gil, E. y Gómez, J. 2011. Cultivos bajo cubierta en el sureste de España. *Papeles de Geografía*, 53-54:155-170 p.
- INDAP. 2010. Catastro de existencia de árboles de limón de Pica.
- INN. 2004. Norma Chilena de Limas Ácidas.
- León, M.; Pérez, M.; Soto, E.; Avilán, L. y Guitierrez, M. 2009. Fenología de la naranja Valencia sobre tres patrones en Yumare, estado Yaracuy, Venezuela. *Revista UDO Agrícola* 9(2):347-355
- Olave, J y Alache, J. 1987-1988. Introducción de Especies y Variedades Frutícolas. I Región. Programa de Investigación en Zonas Desérticas. CORFO
- Olave, J. Santander, Ch. 2014. Determinación y gestión de la eficiencia hídrica en el cultivo de limón de Pica bajo dos sistemas de riego en el oasis de pica. Proyecto Interno Centro de Investigación y Desarrollo en Recursos Hídricos. 45p
- Osorio, A y Burgos, M. 2012. Riego en Mandarinos y Paltos. *Boletín INIA* N° 240. 100p.
- Osorio, A. 2013. Agua y agricultura, una convivencia obligada. Presentación Power Point. 99p.
- Márquez, C. 2009. Producción de tomate Saladette y Cherry en macrotúneles con cubierta plástica Fotoselectiva. Tesis de Magister - Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro/México. 73p.

Rodríguez, M. y Morales, D. 2015. Efecto de mallas sombreadoras sobre la producción y calidad de frutos de arándano (*Vaccinium corymbosum* L.) cv. Brigitta. *Scientia Agropecuaria*, 6(1):41-50.

Shahak, Y. 2008. Photo- Selective Nettingfor improved performance of Horticultural Crops. A review of ornamental and vegetable studies carried out in Israel. *Acta Horticulturae* 770:161-168

Wachsmann, Y., Zur, N., Shahak, Y., Ratner, K., Giler, Y., Schlizerman, L., Sadka, A., Cohen, S., Garbinshikof, V., Giladi, B. and Faintzak. 2014. Photoselective anti-hail netting for improved citrus productivity and quality. *Acta Hortic.* 1015, 169-176.

Zoratti, L; Jaakola, L.;Hägmann, H. and Giongo, L. 2015. Colored Photo-Selective Nets Affects Anthocyanin Profile in *Vaccinium* spp. Berries. *Plos One/DOI:10.1371/journal.pone 0135935*. 17p

ANEXO 8. 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	

Sector	Subsector	Rubro
	Hortalizas y Tubérculos	General para Subsector Hortalizas y Tubérculos
	Plantas Medicinales, aromáticas y especias	Plantas medicinales, aromáticas y 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	

Sector	Subsector	Rubro
	Porcinos	Otros Porcinos
	Porcinos	General para Subsector Porcinos
	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		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