



CHILE LO  
HACEMOS  
TODOS



OFICINA DE PARTES 2 FIA	
RECEPCIONADO	
Fecha	05 NOV 2019
Hora	11:13
Nº Ingreso	60249

MAPA  
RIP  
MS  
FIC-NAE

## CONVOCATORIA NACIONAL TEMÁTICA

### PROYECTOS DE INNOVACIÓN PARA LA ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO A TRAVÉS DE UNA AGRICULTURA SUSTENTABLE 2017

#### PLAN OPERATIVO F UPP 73 01 MODIFICACIÓN N° 3

Nombre iniciativa:	Mapa dinámico a escala diaria de la Evapotranspiración de Referencia (ET <sub>o</sub> ) para determinar las necesidades de riego en Chile
Ejecutor:	Universidad de Talca
Código:	PYT-2017-0877
Fecha:	14 octubre 2019
Región(es) de ejecución	Maule
Región(es) de impacto	Coquimbo a Biobío



**Tabla de contenidos**

Tabla de contenidos ..... 2

I. Plan de trabajo..... 3

1. Configuración técnica del proyecto..... 3

2. Anexos ..... 29

3. Costos totales consolidados ..... 38

II. Detalle administrativo (Completado por FIA)..... 39

## I. Plan de trabajo

### 1. Configuración técnica del proyecto

#### 1.1. Resumen ejecutivo

La presente propuesta corresponde al producto final de un Estudio FIA denominado **“Bases para la determinación de los requerimientos hídricos de los principales cultivos del país según zonas agroecológicas”**. Este Estudio permitió consolidar una red de trabajo compuesta por investigadores especialistas en *recursos hídricos y agricultura* de las principales instituciones nacionales (Instituto de Investigaciones Agropecuarias INIA, Universidad de Chile, Universidad Católica, Universidad de Talca, Universidad de Concepción, Universidad A. Prat) quienes definieron las metodologías necesarias para implementar un Proyecto Nacional enfocado a la **“Determinación de los requerimientos hídricos de los principales cultivos del país según zonas agroecológicas”**. Así mismo, la propuesta se enmarca en las definiciones establecidas en el informe **Ciencia e Innovación de los desafíos del Agua en Chile** y forma parte de las actividades de la Red de Investigación en Recursos Hídricos del Consejo Nacional de Innovación para el Desarrollo (CNID).

Esta iniciativa tiene como objetivo implementar una **Plataforma Agrícola Nacional** (*en línea*) que permita el monitoreo del desarrollo de los cultivos y estimar de forma precisa la demanda de riego en diferentes zonas agrícolas distribuidas desde la región Coquimbo hasta la región del Bío Bío. Para esto, se plantea el uso de metodologías que combinan **información satelital** (series temporales de imágenes satelitales para la supervisión del desarrollo de los cultivos) con información de la **demanda ambiental** (ETo, evapotranspiración de referencia), registrada con la Red Agrometeorológica Nacional (RAN) del Ministerio de Agricultura de Chile. De este modo y utilizando métodos estandarizados para la definición de las necesidades de riego de los cultivos (FAO 56, Allen et al., 1998) se podrá estimar de manera dinámica el comportamiento de la superficie cultivada, establecer la demanda de riego y definir planes de manejo de los recursos hídricos a diferentes escalas que pueden ir desde grandes cuencas hasta predios individuales. Esta **Plataforma Agrícola Nacional** estará disponible para todo público y tendrá como principales usuarios instituciones públicas relacionadas con el manejo de recursos hídricos en agricultura (eg. CNR, INDAP, DGA), así como otras entidades asociadas a la agricultura y/o vegetación natural (CONAF, INFOR, universidades, empresas, instituciones de investigación, profesionales consultores, etc.). Para lograr un acceso rápido a la información desde cualquier punto del país, el proyecto contempla la implementación de un sistema Web Map Server accesible vía internet, el cual permitirá realizar consultas y descargar información numérica del estado de desarrollo de los cultivos conjuntamente con la demanda ambiental y definir de este modo las necesidades de riego.

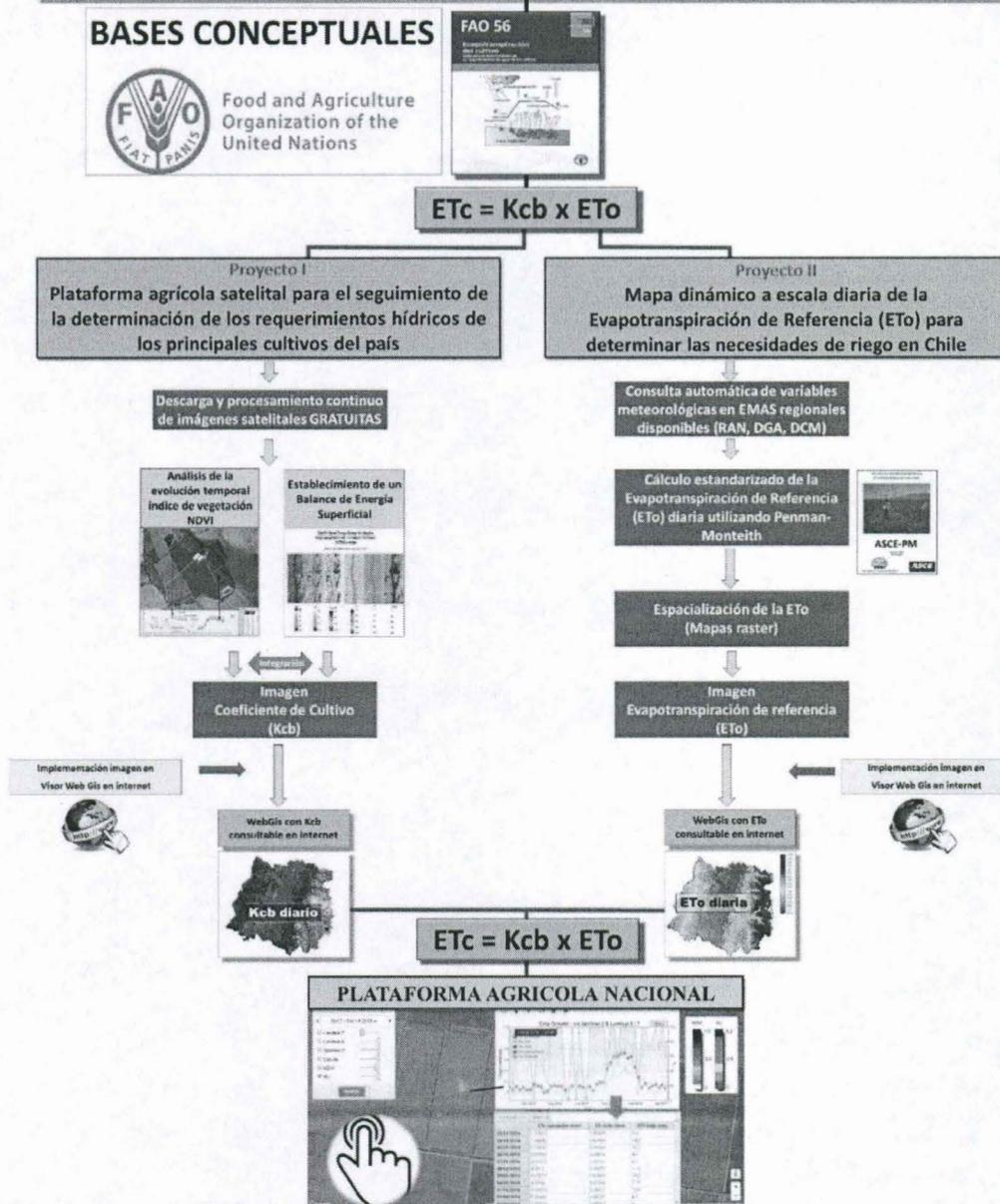
Debido al volumen de trabajo y costos de las metodologías involucradas en el **Proyecto Nacional**, el grupo de investigadores consideró oportuno dividir la iniciativa en dos sub-proyectos que fueron presentados simultáneamente en la convocatoria FIA 2017.

En este formulario se presenta el **Proyecto “Mapa dinámico a escala diaria de la Evapotranspiración de Referencia (ETo) para determinar las necesidades de riego en Chile”**. De manera esquemática, en la siguiente figura se señala la estructura del **Proyecto Nacional**.

En este formulario se presenta el Proyecto “Mapa dinámico a escala diaria de la Evapotranspiración de Referencia (ETo) para determinar las necesidades de riego en Chile”. De manera esquemática, en la siguiente figura se señala la estructura del Proyecto Nacional.



**Determinación de los requerimientos hídricos de los principales cultivos del país según zonas agroecológicas**



## 1.2. Objetivos del proyecto

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

Implementar y Transferir una **Plataforma Agrícola Nacional** para el monitoreo del desarrollo de los cultivos y la determinación en tiempo real de sus requerimientos hídricos, entre Coquimbo y Bío Bío. La resolución espacial, capaz de resolver hasta 0,1 ha, y la resolución temporal de una semana permitirá a los usuarios y administradores de los recursos hídricos disponer de información oportuna para la toma de decisiones y la planificación hídrica.

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

Nº	Objetivos Específicos (OE)
1	Construir una base de datos actualizable con información meteorológica histórica y de la Evapotranspiración de Referencia (ETo) para la zona comprendida entre las regiones de Coquimbo y Bío Bío.
2	Consolidar y calibrar imágenes del satélite MODIS para el cálculo de la Evapotranspiración de Referencia (ETo) en la zona comprendida entre las regiones de Coquimbo y Bío Bío.
3	Desarrollar y validar una metodología automatizada para estimar de manera dinámica y espacializada la Evapotranspiración de Referencia (ETo) a escala semanal en la zona comprendida entre las regiones de Coquimbo y Bío Bío.
4	Implementar un Sistema de Información Geográfica con funcionalidades web para consulta de imágenes raster semanales de Evapotranspiración de Referencia (ETo) para la zona de estudio.
5	Difundir Plataforma Nacional y sus productos mediante la capacitación a profesionales y técnicos del sector público y privado a través de Talleres Regionales, Webinars y Material de apoyo.
6	Evaluar económicamente los resultados susceptibles de ser implementados de la solución propuesta.
7	Diseñar e implementar estrategia de transferencia de la Plataforma Nacional al organismo encargado de su operación futura.

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

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

- 1.3. Método: 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, entre otros. (Se debe incluir al final, las actividades de difusión y transferencia de los resultados del proyecto) (máximo 8.000 caracteres para cada uno).

Método objetivo 1: Construir una base de datos actualizable con información meteorológica histórica y de la Evapotranspiración de Referencia (ET<sub>o</sub>) para la zona comprendida entre las regiones de Coquimbo y Bío Bío.

Los datos meteorológicos (temperatura del aire mínima, máxima y media diaria, radiación solar diaria) utilizados en la implementación del modelo espacializado de la ET<sub>o</sub> serán recopilados desde instituciones públicas que realizan monitoreo climático y que están dentro de la RAN de MINAGRI.

Para aumentar la información disponible y mejorar el desempeño de la modelación se incluirán estudios históricos como Climatología de Chile (PNUD-Gobierno de Chile, 1964) y Mapa Agroclimático de Chile (Novoa et al, 1989) y estudios recientes como el Atlas Agroclimático de Chile para la Sustentabilidad de la Agricultura en un Contexto de Cambio Climático (AGRIMED, 2015).

Para cada estación se recopilará información acerca del número de años de funcionamiento y las variables meteorológicas registradas. Para el ajuste de los modelos estadísticos, se consideraron aquellas estaciones que contaron con datos iguales o superiores a 10 años de registros continuos, para las cuatro fuentes antes mencionadas. Adicionalmente, la base de datos incluirá para cada estación las variables fisiográficas altitud (m), pendiente (grados) y exposición (grados respecto del norte).

La recopilación considerará datos de borde, con esto también se levantarán datos de la región de Atacama por el Norte hasta la región de la Araucanía por el Sur de Chile.

Se realizará una validación de los datos históricos mediante protocolos definidos por la Organización Meteorológica Mundial (WMO por sus siglas en inglés) recomendada para la homogenización de series de tiempo de datos meteorológicos. Toda la base de datos será llevada al Datum WGS84-19S. Esta información será utilizada para la calibración, generación y representación espacial de los modelos topoclimáticos, primeramente, históricos para posteriormente ser realizados a escala diaria.

Los valores de la ET<sub>o</sub> serán estimados diariamente utilizando la información registrada en las estaciones meteorológicas regionales utilizando la ecuación de Penman-Monteith de acuerdo a lo indicado en el Manual ASCE-EWRI (2005). En el caso de estaciones con limitaciones de datos, esto es registros solo de temperatura y/o radiación solar (generalmente en estaciones DGA), se implementará una metodología para la calibración de coeficientes de la ecuación conocida como Hargreaves-Samani (Hargreaves, and Samani, 1985) para su uso en la estimación de la ET<sub>o</sub>.

En interacción con SAG (Servicio Agrícola y Ganadero) y CNR (Comisión Nacional de Riego), se explorará la factibilidad legal y técnica de utilizar el sistema automático de recolección de datos de EMAS que dispone SAG. Además de esto se trabajará con las estaciones de la RAN.

El proyecto FIA de Kc, requerirá de este proyecto, algunos parámetros de clima. El protocolo de registro de datos debe ser establecido en conjunto con el equipo técnico del proyecto Kc.

**Método objetivo 2: Consolidar y calibrar imágenes del satélite MODIS para el cálculo de la Evapotranspiración de Referencia (ETo) en la zona comprendida entre las regiones de Coquimbo y Bío Bío**

El uso de imágenes satelitales MODIS como variables de entrada para un modelo de estimación e interpolación de la ETo a escala territorial es un método validado en trabajos científicos internacionales (Hart, Q.J. et al., 2009; Wentz et al., 2010). En este trabajo se recopilará información de los satélites MODIS, correspondiente a los productos MOD09GA, MOD09A1, MOD11A1, MOD13A2 y MOD13Q1, que son elaborados la National Aeronautics and Space Administration (NASA) mediante su programa EOS (Earth Observation System), distribuidos por The Land Processes Distributed Active Archive Center (LP DAAC).

Estos datos son proporcionados con una resolución espacial de 1 Km, salvo el producto de NDVI que llega hasta una resolución espacial de 250 m. El producto MOD09 es elaborado como una composición de 32 días por el Departamento de Geografía de la Universidad de Maryland desde noviembre del año 2000. Los productos MODIS serán descargados gratuitamente desde el servidor Glovis LP DAAC (<https://glovis.usgs.gov/next/>).

Esta información satelital será utilizada como covariables en el proceso de estimación dinámica de la distribución espacial de la evapotranspiración de referencia diaria.

El protocolo de registro de imágenes debe ser establecido en conjunto con el equipo técnico del proyecto Kc.

**Método objetivo 3: Desarrollar y validar una metodología automatizada para estimar de manera dinámica y espacializada la Evapotranspiración de Referencia (ETo) a escala semanal en la zona comprendida entre las regiones de Coquimbo y Bío Bío.**

El método propuesto para estimar la distribución de la ETo en la zona bajo estudio será topoclimático, que es un algoritmo numérico basado en regresiones espacialmente explícitas.

La hipótesis se fundamenta en que la variación espacial de la información es debida fundamentalmente a factores fisiográficos y del estado de superficie, por lo tanto la variabilidad espacial de la ETo puede ser descrita cuantitativamente como una combinación de parámetros topográficos (Okolowicz, 1969; Kaminski y Radosz, 2002). Sin embargo, esta definición no excluye otros factores de la superficie terrestre de importancia en las variaciones climáticas como son la latitud, longitud, distancia al océano o los cuerpos de agua y estado de superficie, modelado por el uso actual del suelo, entre otros.

En Chile, los procesos de obtención de cartografías climáticas y meteorológicas se ven condicionados por la disponibilidad y calidad de datos, los cuales provienen principalmente de estaciones meteorológicas ubicadas en un punto en el espacio. Sin embargo, considerando las limitaciones asociada con la falta de una buena cobertura de estaciones meteorológicas y el carácter continuo de la distribución de las variables climáticas, se hace necesaria la generación de modelos de estimación de información climática. Estos modelos son útiles para estimar espacialmente el fenómeno de inestabilidad paramétrica continua (Draper and Smith, 1981; Hengl, 2009).

Para el caso de datos ambientales las regresiones globales se utilizan para describir mediante una ecuación única el comportamiento espacial de una variable; sin embargo, los coeficientes de esta ecuación varían espacialmente (Morales et al., 1997, 2007, 2010). Esta búsqueda es realizada mediante una metodología denominada mínimos cuadrados ponderados, siendo estos

pesos ponderadores de una función de la distancia entre cada punto y el resto (Berry and Feldman, 1985; Fotheringham et al., 2002).

**Método objetivo 4:** Implementar un Sistema de Información Geográfica con funcionalidades web para consulta de imágenes raster semanales de Evapotranspiración de Referencia (ET<sub>o</sub>) para la zona de estudio.

Se desarrollarán los requerimientos y modelos entidad-relación del sistema de información, además de los procedimientos y algoritmos para automatizar un servicio web que permita la consulta en línea de la Evapotranspiración de Referencia (ET<sub>o</sub>). Asimismo la generación y consulta de imágenes raster. Se establecerá consultas para usuario y variables dinámicas, geográficas, áreas, entre otras.

La implementación estará a cargo del equipo técnico, apoyado por un servicio de tercerización que diseñara y realizará pruebas de usuario del servicio de mapeo. Las etapas de logro de este objetivo contemplan el desarrollo de la plataforma en sus versiones alfa, release candidate y v1.0.

**Método objetivo 5:** Difusión de la Plataforma Nacional y sus productos mediante la capacitación a profesionales y técnicos del sector público y privado a través de Talleres Regionales, Webinars y Material de apoyo.

Los usuarios de la Plataforma Nacional serán capacitados mediante seminarios talleres regionales, webinar y material de apoyo. En concreto se propone desarrollar dos seminarios, ocho talleres y/o pruebas de usabilidad (al menos uno por cada región beneficiaria), actividad de seguimiento a capacitados, tres videos de la iniciativa, un webinar, cuatro participaciones en congresos y al menos dos notas de prensa.

Las actividades estarán dirigidas a dos públicos objetivo.

1) Usuarios intermedios que requieran calcular necesidades de riego utilizando la metodología FAO-56 asistida por información satelital; realicen programaciones semanales de horas de riego; asesoren al manejo agronómico de los cultivos utilizando información de suelo, clima, análisis de curvas de crecimiento, coeficiente de cultivo, requerimientos hídricos, variabilidad espacial en el sistema, etc.

- Asesores.
- Personal pertinente al tema proveniente de la CNR.
- Consultores de los beneficiarios de la ley de riego.
- SAT-INDAP
- Personal de asesorías provenientes de INDAP (Prodesal).
- Profesores y estudiantes de Colegios Agrícolas.
- Estudiantes de Agronomía de entidades socias.

2) Usuarios finales (agricultores) que deseen utilizar y consultar la información en el sistema webGIS (curva de desarrollo del cultivo, coeficiente basal del cultivo, necesidades de agua), generar recomendaciones de riego y del manejo agronómico diferenciado en huertos con variabilidad espacial.

Las actividades de transferencia se realizaran de manera conjunta con el proyecto Kc. El objetivo final será masificar la teledetección práctica para el riego agrícola.

Se deberán establecer pruebas de usabilidad para término del primer año e inicio de segundo año del proyecto.

Se propone que un primer seminario en Octubre 2018, y el período de talleres-seguimiento entre Abril y Octubre 2019.

**Método objetivo 6: Evaluar económicamente los resultados a implementar de la solución propuesta.**

Se realizará una preparación y evaluación económica de los resultados, identificando requerimientos financieros, beneficios y requerimientos para sostener la solución.

Se utilizará una metodología clásica de formulación y evaluación económica de proyectos, identificando las alternativas de implementación y sus costos, además se complementará con requerimientos de banco de proyectos gubernamentales.

El objetivo de esta actividad es revelar vías de implementación para la sostenibilidad de la plataforma, por lo tanto el proceso de preparación y formulación, así como los estudios de factibilidad pertinentes se realizarán en consulta con la contraparte o mandantes (CNR, FIA, entre otros, por ejemplo).

Asimismo se contemplará su evaluación económica y social, según sea pertinente o a requerimiento de algunas de las partes. Las actividades de evaluación (idea, perfil y pre-factibilidad) se desarrollarán desde 6 meses previos a finalizar la iniciativa, considerando tres reuniones de retroalimentación con la contraparte y debidos ajustes de propuesta e indicadores económicos-sociales.

Esta actividad será realizada conjuntamente entre la iniciativa FIA Kc y FIA ETo por considerarse complementarias en la solución final propuesta.

**Método objetivo 7: Diseñar e implementar estrategia de transferencia de la Plataforma Nacional al organismo encargado de su operación futura.**

Consustancial con los objetivos anteriores, la plataforma operativa será transferida al organismo encargado de su operación futura (tentativamente CNR). Para esto se desarrollará una serie de pasos que considerarán al menos:

- Requerimientos de equipos técnicos y tecnológicos.
- Mantenciones preventivas y/o actualizaciones.
- Potencialidades y limitaciones.
- Capacitaciones y protocolos de uso.
- Propiedad intelectual y de divulgación.

Costos o provisión de recursos financieros para su mantención, actualización o sostenibilidad. Cada uno de las temáticas a considerar serán planteadas en reuniones técnicas con CNR (2\*), trabajo con las oficinas de propiedad intelectual de las instituciones asociadas (2), encuentro con equipo y secretario ejecutivo de la CNR (1) y en los encuentros plenarios de investigadores (4).

El señor Cristian Navarrete, Profesional de Apoyo de la División de Estudios, Desarrollo y Políticas de la CNR, estará encargado de vincular las capacidades y requerimiento de la Comisión con respecto de los resultados operativos del proyecto. Asimismo los profesionales de apoyo de la División Jurídica prestarán apoyo en materia de propiedad intelectual.

El traspaso efectivo quedará condicionado al cumplimiento de acuerdos y convenios firmados entre instituciones participantes.

\* Corresponde al número mínimo de encuentros formales.

1.4. Resultados esperados e indicadores: Indique los resultados esperados y sus indicadores para cada objetivo específico de acuerdo a la siguiente tabla.

N° OE	N° RE	Resultado Esperado <sup>3</sup> (RE)	Indicador <sup>4</sup>	Línea base del indicador (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador (al final de la propuesta)	Fecha de alcance de la meta
1	1	Datos meteorológicos recopilados y validados del territorio bajo estudio.	Protocolos de registro, aceptación EMAS y de integración a Plataforma Nacional	-	Protocolo <b>100%</b> consensuado	Mes 4 (Finales Abril 2018)
			Consolidación de datos de EMAS, según protocolo	-	Base de datos con Estaciones meteorológicas procesadas $\geq$ <b>50%</b> (N° estaciones procesadas/N° estaciones que cumplen protocolo)	Mes 7 (Julio 2018)
					Base de datos con Estaciones meteorológicas procesadas $\geq$	Mes 12 (diciembre 2018)

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

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

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado <sup>3</sup> (RE)	Indicador <sup>4</sup>	Línea base del indicador (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador (al final de la propuesta)	Fecha de alcance de la meta
					<p><b>100%</b> (Nº estaciones procesadas/Nº estaciones que cumplen protocolo)</p> <p>Validación modelos y series de tiempo.</p>	<p>Automatización desde año 2</p> <p>Mes 24 (diciembre 2019)</p>
1	2	Datos de evapotranspiración de referencia validados para el territorio bajo estudio.	Estimación de ETo Diaria	-	<p>&gt;= 35% de las estaciones e imágenes MODIS validadas</p> <p>&gt;= 60% de las estaciones e imágenes MODIS validadas.</p> <p>100% de las estaciones e imágenes MODIS validadas.</p>	<p>Mes 7 (Julio 2018)</p> <p>Mes 12 (diciembre 2018)</p> <p>Desde Mes 13 (enero 2019) se sincronizarán procesos de automatización.</p>

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado <sup>3</sup> (RE)	Indicador <sup>4</sup>	Línea base del indicador (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador (al final de la propuesta)	Fecha de alcance de la meta
2	3	Datos satelitales MODIS recopilados para el territorio bajo estudio	Protocolos de levantamiento, registro e integración a Plataforma Nacional		Protocolo 100% validado.	Mes 4 (Abril 2018)
			Construcción de base de datos		>= 35% de los productos del periodo definido. Productos MODIS MOD09GA, MOD09A1, MOD11A1, MOD13A2 y MOD13Q1. Además MOD09	Mes 6 (Junio 2018)
					>= 60%	Mes 10 (octubre 2018)
					100% (Número imágenes descargadas/Número imágenes en el	Desde mes 13 (enero 2019) se sincronizarán procesos de automatización.

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado <sup>3</sup> (RE)	Indicador <sup>4</sup>	Línea base del indicador (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador (al final de la propuesta)	Fecha de alcance de la meta
			Algoritmo para la descarga de imágenes		período para el territorio).  1 algoritmo de prueba en funcionamiento, con reporte de incidencias.	Mes 24 (diciembre 2019)  Desde mes 24 (enero 2020) se sincronizarán procesos de automatización.
2	4	Datos satelitales MODIS validados de Coquimbo a Bio Bio.	Base de datos construida según protocolo	-	100% (Número imágenes procesadas/Número imágenes descargadas).	Mes 12 (diciembre 2018)  Continuo desde mes 13 (enero 2019)
3	5	Modelo numérico de estimación de la ETo de Coquimbo a Bio Bio.	Prueba final de modelos	-	50 % en base a información levantada.  100 % pruebas y objetivo, en base a información levantada	mes 13 (enero 2019)  Mes 15 (marzo 2019)

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado <sup>3</sup> (RE)	Indicador <sup>4</sup>	Línea base del indicador (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador (al final de la propuesta)	Fecha de alcance de la meta
4	6	Sistema automático de cálculo en web de la ETo de Coquimbo a Bio Bio.	Requerimientos y modelos relaciones para términos de referencia de licitación  Licitación de plataforma  Versión Beta o integración de módulo a otras plataformas  Versión final integrada a Plataforma Nacional	-	1 Reporte de requerimientos.  Licitación 100% realizada  1 Versión Beta (funcionamiento de requerimientos clave)  1 Versión final de aplicación	Mes 6 (Junio 2018)  Mes 9 (Septiembre 2018)  Mes 23 (Noviembre 2019)  Mes 25 (Enero 2020)
5	7	Capacitación a profesionales, técnicos y/o estudiantes, pertinentes, del sector público y privado. (Realización de talleres)	Número de participantes capacitados	0	>= 90 participantes	Abril 2020
5	8	Capacitación a profesionales, técnicos y/o estudiantes, pertinentes, del sector público y privado. (Realización de seminarios)	Número de asistentes	0	>= 70	Seminario I: Mes 10 (Octubre 2018)

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado <sup>3</sup> (RE)	Indicador <sup>4</sup>	Línea base del indicador (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador (al final de la propuesta)	Fecha de alcance de la meta
			Número participaciones en congresos	0	= 4	Seminario II Noviembre 2019
6	9	Evaluación económica-social	Reporte de evaluación de etapa perfil	-	Un reporte hasta Etapa Perfil para ser consensado entre las partes interesadas	Enero 2020
			Reporte de evaluación económica final	-	Reporte final 100%	Junio 2020
7	10	Diseñar e implementar estrategia de transferencia de la Plataforma Nacional.	Convenios de colaboración	-	>= 2 reuniones técnicas con equipo de CNR y >= 1 reunión con Secretario ejecutivo	Abril 2020
			Convenios y traspaso  (- Capacitación al personal encargado de su operación.	-	>= 2 con oficinas de instituciones relacionadas  >= 1 convenio de traspaso de	Junio 2020

Nº OE	Nº RE	Resultado Esperado <sup>3</sup> (RE)	Indicador <sup>4</sup>	Línea base del indicador (al inicio de la propuesta)	Meta del indicador (al final de la propuesta)	Fecha de alcance de la meta
			<ul style="list-style-type: none"> <li>- Protocolo de operación y resolución de problemas.</li> <li>- Asesoría técnica en el primer año de operación.)</li> </ul>		Plataforma Nacional	

1.5. Indicar los hitos críticos para el proyecto.

Hitos críticos <sup>5</sup>	Resultado Esperado <sup>6</sup> (RE)	Fecha de cumplimiento (mes y año)
1. Cartografía climatológica de ETo para Coquimbo – Bío-Bío	Se construirá una línea base de la cartografía climatológica para la ETo en Chile usando como base datos climatológicos recolectados en las principales fuentes públicas de datos, como la RAN, DMC, DGA. Estará constituida por matrices o grid a una resolución espacial de 1 km para el período 1960-1990 y 1990-2010 por separado y a una resolución temporal semanal y mensual. Esta cartografía servirá de línea base para el proyecto.	Octubre 2018
2. Generación de un grid (1 km x 1 km) para variables meteorológicas de temperatura máxima, mínima y radiación solar.	Para estimar la ETo a nivel territorial a nivel diario mediante el método propuesto, es necesario contar con datos espaciales de temperatura máxima, temperatura mínima y radiación solar del día anterior. Por ello se espacializará estas variables meteorológicas usando los algoritmos a nivel de las áreas piloto.	Abril 2019
3. Generación de una malla de ETo.	A partir de datos meteorológicos en tiempo real e información satelital, se implementará la metodología propuesta para calcular ETo para la zona de estudio (Coquimbo a Biobío). Se usará para ello la información de ETo calculada en cada estación para el día anterior y las grillas generadas de las variables meteorológicas de temperatura máxima, temperatura mínima y radiación solar del día anterior.	Mayo 2019
4. Diagrama de funcionamiento del sistema de monitoreo de ETo y producción del raster para la plataforma nacional.	El sistema será implementado computacionalmente para que calculo la ETo del día anterior sea automático y permita el acceso vía web a los resultados. Esta implementación será diseñada para tal efecto, e integrada a la Plataforma Nacional.	Enero 2020.

<sup>5</sup> Un hito representa haber conseguido un logro importante en la propuesta, por lo que deben estar asociados a los resultados de éste. El hecho de que el hito suceda, permite que otras tareas puedan llevarse a cabo.

<sup>6</sup> Un hito puede estar asociado a uno o más resultados esperados y/o a resultados intermedios.

1.6. Carta Gantt: Indicar la secuencia cronológica para el desarrollo de las actividades señaladas anteriormente de acuerdo a la siguiente tabla:  
Incluir al final, las actividades de difusión y transferencia de los resultados del proyecto.

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2018														
			Trimestre														
			1°			2°			3°			4°					
1	1	Datos meteorológicos recopilados y validados del territorio bajo estudio.			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		1.1.1 Definir protocolo para registro en Base de Datos y extensión geográfica para la recopilación de información.		X	X												
		1.1.2 Definir protocolo para integrar a Plataforma Nacional.		X	X												
		1.1.3 Recopilación de data desde instituciones públicas y desarrollar catastro de EMAS (n° años funcionamiento, variables, etc.)		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
		1.1.4 Aumento de información: Recopilación de data entre instituciones socias.		X	X	X											
		1.1.5 Aumento de información: revisión de estudios climatología de Chile y Atlas Agroclimático.		X	X	X											
		1.1.6 Definir Criterios para aceptación de datos EMA		X	X	X											
		1.1.7 Ajuste y validación de modelos estadísticos.		X	X												
		1.1.8 Validación y homogenización de series de tiempo.		X	X												
		1.1.9 Automatización de tareas de recopilación, validación, etc.			X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
1	2	Datos de evapotranspiración de referencia validados de Chile				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		1.2.1 Consolidación e integración de bases de datos.				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		1.2.2 Calibración de coeficientes para estaciones con limitación de registros.				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		1.2.2 Estimación de ETo diaria -ecuación de Penman-Monteith o Hargreaves-Samani- .				X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
2	3	Datos satelitales MODIS recopilados del territorio en estudio		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
		2.3.1 Definir el protocolo de levantamiento y registro de datos e Integración con Plataforma Nacional.		X	X												
		2.3.2 Recopilación de información de los satélites MODIS, según productos.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
				X													

		2.3.3 Desarrollar proceso de estimación dinámica. 2.3.4 Desarrollar o mejorar algoritmo de descarga de imágenes satelitales.						X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	4	Datos satelitales MODIS validados de Chile 2.4.1 Validación de estimaciones con información chilena.								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	5	Modelo numérico de estimación de la ETo para Chile. 3.5.1 Probar algoritmo basado en regresiones espaciales implícitas. 3.5.2 Generación de modelos para estimar la inestabilidad paramétrica continúa.										X	X	X	X	X	X	X	X
4	6	Sistema automático de cálculo en web de la ETo para Chile 4.6.1 Desarrollar requerimientos y modelos relacionales. 4.6.2 Contratación de servicio externo (Licitación). 4.6.3 Desarrollo de Versión alfa y beta. 4.6.2 Generación de versión Release candidate y pruebas de usuario-funcionamiento. 4.6.1 Generación de versión final.							X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	7	Capacitación a profesionales, técnicos y/o estudiantes, pertinentes, del sector público y privado. 5.7.1 Generación de material de apoyo. 5.7.2 Desarrollo de taller(es) regional y/o pruebas de usabilidad. 5.7.3 Desarrollo de webinar. 5.7.4 Implementación de actividad de seguimiento.																	
5	8	Actividades de divulgación. 5.8.1 Realización de 2 seminarios. 5.8.2 Grabación de 3 videos promocionales o de divulgación 5.8.3 Publicación de 2 notas en prensa escrita. 5.8.3 4 participaciones en congresos (agronómico, entre otros)								X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
6	9	Evaluación económica-social 6.9.1 Etapa Idea: levantamiento de requerimientos (financieros, técnicos, humanos) y disposiciones de la CNR 6.9.2 Etapa Perfil: cuantificación de requerimientos y determinación de formato de evaluación. 6.9.3 Evaluación social e indicadores financieros.																	
7	10	Diseñar e implementar estrategia de transferencia de la Plataforma Nacional. 7.10.1 Identificar requerimientos: técnicos, tecnológicos, legales, y de capacitación. 7.10.2 Establecer disposición y convenios de transferencia.										X	X	X	X	X	X	X	X

	7.10.3 Realizar traspaso según requerimientos y convenios.												
--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2019														
			Trimestre														
			1°			2°			3°			4°					
1	1	<p><b>Datos meteorológicos recopilados y validados del territorio bajo estudio.</b></p> <p>1.1.10 Definir protocolo para registro en Base de Datos y extensión geográfica para la recopilación de información.</p> <p>1.1.11 Definir protocolo para integrar a Plataforma Nacional.</p> <p>1.1.12 Recopilación de data desde instituciones públicas y desarrollar catastro de EMAS (n° años funcionamiento, variables, etc.)</p> <p>1.1.13 Aumento de información: Recopilación de data entre instituciones socias.</p> <p>1.1.14 Aumento de información: revisión de estudios climatología de Chile y Atlas Agroclimático.</p> <p>1.1.15 Definir Criterios para aceptación de datos EMA</p> <p>1.1.16 Ajuste y validación de modelos estadísticos.</p> <p>1.1.17 Validación y homogenización de series de tiempo.</p> <p>1.1.18 Automatización de tareas de recopilación, validación, etc.</p>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
1	2	<p>Datos de evapotranspiración de referencia validados de Chile</p> <p>1.2.1 Consolidación e integración de bases de datos.</p> <p>1.2.2 Calibración de coeficientes para estaciones con limitación de registros.</p> <p>1.2.3 Estimación de ETo diaria -ecuación de Penman-Monteith o Hargreaves-Samani- .</p> <p>1.2.4 Automatización</p>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
			x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
2	3	<p>Datos satelitales MODIS recopilados del territorio en estudio</p> <p>2.3.1 Definir el protocolo de levantamiento y registro de datos e Integración con Plataforma Nacional.</p> <p>2.3.2 Recopilación de información de los satélites MODIS, según productos.</p> <p>2.3.3 Desarrollar proceso de estimación dinámica.</p>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

		2.3.4 Desarrollar o mejorar algoritmo de descarga de imágenes satelitales.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
2	4	Datos satelitales MODIS validados de Chile 2.4.1 Validación de estimaciones con información chilena.													
3	5	Modelo numérico de estimación de la ETo para Chile. 3.5.1 Probar algoritmo basado en regresiones espaciales implícitas. 3.5.2 Generación de modelos para estimar la inestabilidad paramétrica continua.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	6	Sistema automático de cálculo en web de la ETo para Chile 4.6.1 Desarrollar requerimientos y modelos relacionales. 4.6.2 Contratación de servicio externo (Licitación). 4.6.3 Desarrollo de Versión alfa y beta. 4.6.2 Generación de versión Release candidate y pruebas de usuario-funcionamiento. 4.6.1 Generación de versión final o integración con Plataforma Nacional.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	7	Capacitación a profesionales, técnicos y/o estudiantes, pertinentes, del sector público y privado. 5.7.1 Generación de material de apoyo. 5.7.2 Desarrollo de taller(es) regional y/o pruebas de usabilidad. 5.7.3 Desarrollo de webinar. 5.7.4 Implementación de actividad de seguimiento.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	8	Actividades de divulgación. 5.8.1 Realización de 2 seminarios. 5.8.2 Grabación de 3 videos promocionales o de divulgación 5.8.3 Publicación de 2 notas en prensa escrita. 5.8.3 4 participaciones en congresos (agronómico, entre otros)							X	X	X	X	X	X	X
6	9	Evaluación económica-social 6.9.1 Etapa Idea: levantamiento de requerimientos (financieros, técnicos, humanos) y disposiciones de la CNR 6.9.2 Etapa Perfil: cuantificación de requerimientos y determinación de formato de evaluación. 6.9.3 Evaluación social e indicadores financieros.		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	10	Diseñar e implementar estrategia de transferencia de la Plataforma Nacional. 7.10.1 Identificar requerimientos: técnicos, tecnológicos, legales, y de capacitación.	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

		7.10.2 Establecer disposición y convenios de transferencia.																	
		7.10.3 Realizar traspaso según requerimientos y convenios.																	

Nº OE	Nº RE	Actividades	Año 2020					
			Trimestre					
			1º		2º			
1	1	<b>Datos meteorológicos recopilados y validados del territorio bajo estudio.</b> 1.1.19 Definir protocolo para registro en Base de Datos y extensión geográfica para la recopilación de información. 1.1.20 Definir protocolo para integrar a Plataforma Nacional. 1.1.21 Recopilación de data desde instituciones públicas y desarrollar catastro de EMAS (nº años funcionamiento, variables, etc.) 1.1.22 Aumento de información: Recopilación de data entre instituciones socias. 1.1.23 Aumento de información: revisión de estudios climatología de Chile y Atlas Agroclimático. 1.1.24 Definir Criterios para aceptación de datos EMA 1.1.25 Ajuste y validación de modelos estadísticos. 1.1.26 Validación y homogenización de series de tiempo. 1.1.27 Automatización de tareas de recopilación, validación, etc.						
1	2	Datos de evapotranspiración de referencia validados de Chile 1.2.1 Consolidación e integración de bases de datos. 1.2.2 Calibración de coeficientes para estaciones con limitación de registros. 1.2.3 Estimación de ETo diaria -ecuación de Penman-Monteith o Hargreaves-Samani- . 1.2.4 Automatización						
2	3	Datos satelitales MODIS recopilados del territorio en estudio 2.3.1 Definir el protocolo de levantamiento y registro de datos e Integración con Plataforma Nacional. 2.3.2 Recopilación de información de los satélites MODIS, según productos. 2.3.3 Desarrollar proceso de estimación dinámica. 2.3.4 Desarrollar o mejorar algoritmo de descarga de imágenes satelitales.						
2	4	Datos satelitales MODIS validados de Chile 2.4.1 Validación de estimaciones con información chilena.						
3	5	Modelo numérico de estimación de la ETo para Chile. 3.5.1 Probar algoritmo basado en regresiones espaciales implícitas. 3.5.2 Generación de modelos para estimar la inestabilidad paramétrica continúa.						

4	6	Sistema automático de cálculo en web de la ETo para Chile 4.6.1 Desarrollar requerimientos y modelos relacionales. 4.6.2 Contratación de servicio externo (Licitación). 4.6.3 Desarrollo de Versión alfa y beta. 4.6.2 Generación de versión Release candidate y pruebas de usuario-funcionamiento. 4.6.1 Generación de versión final o integración con Plataforma Nacional.								
5	7	Capacitación a profesionales, técnicos y/o estudiantes, pertinentes, del sector público y privado. 5.7.1 Generación de material de apoyo. 5.7.2 Desarrollo de taller(es) regional y/o pruebas de usabilidad. 5.7.3 Desarrollo de webinar. 5.7.4 Implementación de actividad de seguimiento.	X	X	X	X	X	X	X	X
			x	x	x	x	x	x	x	x
							x			x
								x		x
5	8	Actividades de divulgación. 5.8.1 Realización de 2 seminarios. 5.8.2 Grabación de 3 videos promocionales o de divulgación 5.8.3 Publicación de 2 notas en prensa escrita. 5.8.3 4 participaciones en congresos (agronómico, entre otros)			X	X				
					x					
						x				
6	9	Evaluación económica-social 6.9.1 Etapa Idea: levantamiento de requerimientos (financieros, técnicos, humanos) y disposiciones de la CNR 6.9.2 Etapa Perfil: cuantificación de requerimientos y determinación de formato de evaluación. 6.9.3 Evaluación social e indicadores financieros.	X	X	X	X	X	X	X	X
			x							
				x						
							x	x	x	
7	10	Diseñar e implementar estrategia de transferencia de la Plataforma Nacional. 7.10.1 Identificar requerimientos: técnicos, tecnológicos, legales, y de capacitación. 7.10.2 Establecer disposición y convenios de transferencia. 7.10.3 Realizar traspaso según requerimientos y convenios.	X	X	X	X	X	X	X	X
			x							
				x	x	x				
								x	x	

1.7. Modelo de Negocio / Modelo de extensión y sostenibilidad (según sea el caso).

A continuación, sólo complete una sección, de acuerdo a:

Si la propuesta está **orientada al mercado**, debe completar la **sección n°17.1**

Si la propuesta es de **interés público**, se debe completar la **sección n°17.2**

<b>1.7.1. Modelo de Negocio</b>
a) Describa el mercado al cual se orientarán los productos generados en la propuesta.
Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos
b) Describa quiénes son los clientes potenciales y cómo se relacionará con ellos.
Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos
c) Describa cuál es la propuesta de valor.
Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos
d) Describa cómo se generarán los ingresos y los costos del negocio.
Máximo 1.500 caracteres, espacios incluidos

<b>1.7.2. Modelo de Extensión y Sostenibilidad</b>
Completar <b>SÓLO</b> si no se completó la sección 17.1
e) Identificar y describir a los beneficiarios de los resultados de la propuesta.
La información generada y la disponibilidad de ésta en la Plataforma Nacional Agrícola ayudará a masificar uso de esta información en el territorio. Esta Plataforma tendrá una gran gama de usuarios, siendo algunos de ellos, profesionales y técnicos de instituciones públicas relacionadas con el manejo de recursos hídricos en agricultura (CNR, INDAP, DGA) así como otras entidades asociadas a la agricultura y la vegetación natural (CONAF, INFOR, universidades, empresas, instituciones de investigación, etc.). También serán usuarios profesionales, técnicos y consultores de empresas privadas del sector agrario que requieran información meteorológica de la demanda ambiental para la planificación y dimensionamiento de nueva infraestructura de riego.
f) Explique cuál es el valor que generará para los beneficiarios identificados.
El resultado directo de la iniciativa se contempla en varios aspectos:  - Valorización de la infraestructura instalada de la red de estaciones meteorológicas a través de nuevos productos para los usuarios

- Nuevas fuentes de información de importancia agrícola con cobertura territorial disponible en la Red Agroclimática Nacional (RAN) de MINAGRI.
- Disponibilidad de información procesada para la estimación de las necesidades hídricas de los cultivos
- Generación de información de ETo para aquellas zonas en que no existe estaciones agroclimáticas aportando elementos para la gestión agrícola del riego.

g) 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.

La metodología que se utilizara par que los resultados lleguen a los beneficiarios será a través:

- Reuniones de trabajo con la autoridades y tomadores de decisiones.
- Talleres de capacitación a profesional de extensión agrícola y riego.

Además de la Comisión Nacional de Riego y la Red Agroclimática Nacional, se desea integrar otros actores pertenecientes al Ministerio de Agricultura para integrar información, visiones y plataformas. Con esto se propone realizar una serie de reuniones y encuentros que finalicen en la firma de convenio de trabajo en dos áreas (a) integración de información y (b) difusión y uso de metodologías.

Finalmente, lo talleres de capacitación tienen por propósito acercar la herramienta, su uso y los conceptos de riego necesarios para su aplicación. Este mecanismo de actualización posibilitará la expansión del uso de la información en pequeños y medianos agricultores. Para otro tipo de agricultores se realizarán publicaciones en medios masivos de comunicación agrícola.

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

La Red Agroclimática Nacional y la Comisión Nacional de Riego han otorgado su apoyo, esperando contribuir en la propuesta con herramientas de soporte debido a que los resultados propuestos tienen directa relación con los objetivos de dichas instituciones. Este apoyo y otros pertinentes se consolidarán mediante el traspaso de capacidades y la firma de convenios de cooperación.

### 1.8. Potencial de impacto

1.8.1. Describa los potenciales impactos productivos, económicos y comerciales que se generarían con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta.

Los indicadores de impacto productivos, económicos y comerciales pueden ser: ingreso bruto, costo del producto/servicio, precio de venta del producto/servicio, rendimientos productivos, venta de royalty, redes o nuevos canales de comercialización, entre otros.

La estimación precisa de demanda hídrica y una adecuada programación del riego se han relacionado directamente con mayor rendimiento, mayores características sensoriales de las frutas y calidad de la fruta. Esto, unido a contexto de cambio climático, permite adaptarse a restricción hídrica y manejo adecuado del mismo.

Además, la teledetección, permite incrementar el valor información, pasando de mediciones puntuales a la representación de la variabilidad espacial o territorial, pudiendo realizar manejos diferenciados según características edafoclimáticas, en los mejores casos.

Nº	Indicador impacto productivo, económico y/o comercial	Línea base del indicador <sup>7</sup>	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta <sup>8</sup>
1	Adopción de mejores prácticas de riego.  Productividad del agua Unidades: Kilos/mm; Kilos/m3  Reducción en uso de energía Unidades: KW/hora*año	Rangos: 0,6-1,09 Kg/m3  No existe.	1,88-2,33  (FUENTE: Centro tecnológico CITRA, productores de bajo a medio nivel tecnológico)
2	Adopción de mejores prácticas para el manejo de riego.  Agricultores usan información de evapotranspiración	Desconocida	Participantes utilicen la plataforma (ver siguiente sección)
3	Aumento de rendimiento  Indicador: porcentaje de aumento (con técnica de manejo de riego)	Desconocida	8-26% (FUENTE: Centro tecnológico CITRA, productores de bajo a medio nivel tecnológico)

<sup>7</sup> Indique los datos referentes a los últimos dos años (anterior al inicio de la propuesta).

<sup>8</sup> Indique los cambios esperados de los indicadores a los dos años después del término de la propuesta.

1.8.2. Describa los potenciales impactos sociales que se generarían con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta.

Los indicadores de impacto social pueden ser: número de trabajadores, salario de los trabajadores, nivel de educación, integración de etnias, entre otros.

La agricultura sustentable se sustenta en impactos sociales de mayor calidad de vida y de incremento en la equidad.

Un primer impulso es el acceso a la información a través de talleres territoriales, donde la participación es liberada a quien esté interesado. Además como bien público la información evapotranspiración de referencia quedará disponible para consulta desde diferentes plataformas, agrega capacidad de disponer de información útil para la gestión hídrica sin necesidad de ser el poseedor de las tecnologías (estaciones, sensores, entre otros), horizontalizando la posibilidad de toma de decisiones en riego o la gestión hídrica del agua.

Nº	Indicador impacto social	Línea base del indicador <sup>9</sup>	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta <sup>10</sup>
1	Beneficiarios capacitados de manera presencial. Fórmula: número de asistentes a talleres territoriales.	No existe	400 consultas semanales permanentes, en temporada agrícola (50 por región)
2	Beneficiarios capacitados de manera presencial. Fórmula: número de asistentes o visitas.	No existe	400 consultas semanales permanentes, en temporada agrícola (50 por región)
3	Acceso a información de mapas de ETo diaria.	No existe	400 consultas semanales permanentes, en temporada agrícola (50 por región)

<sup>9</sup> Indique los datos referentes a los últimos dos años (anterior al inicio de la propuesta).

<sup>10</sup> Indique los cambios esperados de los indicadores a los dos años después del término de la propuesta.

1.8.3. Describa los potenciales impactos medio ambientales que se generarían con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta.

Los indicadores de impacto medio ambientales pueden ser: volumen de agua utilizado, consumo de energía, uso de plaguicidas, manejo integral de plagas, entre otros.

El principal impacto esperado dice relación con la reducción de uso del agua y de la mejor gestión del recurso hídrica a nivel de sub-cuenca. Esto es especialmente importante para el sector agrícola, usuario del 75% del agua consumida.

Según investigaciones el robustecer la cadena de toma de decisiones en riego considerando información climática, las relaciones del agua en la planta y adecuando el sistema riego se puede alcanzar entre 15 a 60% de reducciones, según cultivar.

N°	Indicador impacto medio ambiental	Línea base del indicador <sup>11</sup>	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta <sup>12</sup>
1	<b>Ahorro de agua aplicada</b>  Indicador: Porcentaje de agua aplicada sin técnica versus porcentaje aplicada con técnica	Rango de 32-57%  (FUENTE: Centro tecnológico CITRA, productores de bajo a medio nivel tecnológico)	35%

1.8.4. Si corresponde, describa otros potenciales impactos que se generarían con la realización de la propuesta. Además, complete la tabla con los indicadores de impacto asociados a su respuesta.

Otros indicadores de impacto pueden ser: derechos de propiedad intelectual, nuevas publicaciones científicas, acuerdos de transferencia de resultados, entre otros.

N°	Indicador de otros impactos	Línea base del indicador <sup>13</sup>	Impacto esperado dos años después del término de la propuesta <sup>14</sup>
1			
2			
n			

<sup>11</sup> Indique los datos referentes a los últimos dos años (anterior al inicio de la propuesta).

<sup>12</sup> Indique los cambios esperados de los indicadores a los dos años después del término de la propuesta.

<sup>13</sup> Indique los datos referentes a los últimos dos años (anterior al inicio de la propuesta).

<sup>14</sup> Indique los cambios esperados de los indicadores a los dos años después del término de la propuesta.

## 2. Anexos

### Anexo 1. Ficha identificación del postulante ejecutor

Nombre completo o razón social	Universidad de Talca	
Giro / Actividad	Educación	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	Universidad Pública
	Otras (especificar)	
Banco y número de cuenta corriente <b>del postulante ejecutor</b> para depósito de aportes FIA		
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)	NO	
Dirección <b>postal</b> (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax	-	
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Álvaro Manuel Rojas Marín   Gilda Astrid Carrasco Silva	
RUT del representante legal		
Profesión del representante legal	Veterinario   Ingeniero Agrónomo	
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Rector   Rectora (S). Vicerrectora Académica.	
Firma representante legal		

**Anexo 2.** Ficha identificación de los asociados. Esta ficha debe ser llenada para cada uno de los asociados al proyecto.

Nombre completo o razón social	Universidad de Chile	
Giro / Actividad	Educación	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	Universidad pública
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)	-	
Exportaciones, último año tributario (US\$)	-	
Número total de trabajadores	-	
Usuario INDAP (sí / no)	No	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax	-	
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Flavio Andrés Salazar Onfray	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Vicerrector de Investigación y Desarrollo	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Instituto de Investigaciones Agropecuarias	
Giro / Actividad	Investigaciones Agropecuarias	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	
	Otras (especificar)	Centro de Investigación. Corporación de derecho privado sin fines de lucro.
Banco y número de cuenta corriente del postulante ejecutor para depósito de aportes FIA		
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección <b>postal</b> (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Julio César Kalazich Barassi	
RUT del representante legal		
Profesión del representante legal	Ingeniero agrónomo	
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Director Nacional	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Pontificia Universidad Católica de Chile	
Giro / Actividad	Universidad	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	Universidad
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores	3.248 académicos	
Usuario INDAP (sí / no)		
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax	-	
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Pedro Bouchon Aguirre	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Vicerrector de Investigación	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Universidad de Concepción	
Giro / Actividad	Universidad	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	Universidad. Corporación de Derecho Privado
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)	No	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax	-	
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	José Luis Arumí	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Decano Facultad de Ingeniería Agrícola	
Firma representante legal		

Nombre completo o razón social	Universidad Arturo Prat.	
Giro / Actividad	Universidad	
RUT		
Tipo de organización	Empresas	
	Personas naturales	
	Universidades	Universidad
	Otras (especificar)	
Ventas en el mercado nacional, último año tributario (UF)		
Exportaciones, último año tributario (US\$)		
Número total de trabajadores		
Usuario INDAP (sí / no)	No.	
Dirección (calle, comuna, ciudad, provincia, región)		
Teléfono fijo		
Fax		
Teléfono celular		
Email		
Dirección Web		
Nombre completo representante legal	Gustavo Antonio Soto Bringas	
RUT del representante legal		
Cargo o actividad que desarrolla el representante legal en la organización postulante	Rector	
Firma representante legal		

**Anexo 3.** 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	<b>Samuel Orlando Ortega Farías</b>
RUT	
Profesión	Ing. Agrónomo
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Universidad de Talca: Centro Tecnológico CITRA. Programa A2C2.
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Profesor Titular. Facultad de Ciencias Agrarias.
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	-
Teléfono celular	
Email	
Firma	

Nombre completo	Luis Morales Salinas
RUT	
Profesión	Profesor de Ciencias Naturales y Física
Nombre de la empresa/organización donde trabaja	Departamento de Ciencias Ambientales Y Recursos Naturales Renovables
RUT de la empresa/organización donde trabaja	
Cargo que ocupa en la empresa/organización donde trabaja	Profesor Asociado
Dirección postal de la empresa/organización donde trabaja (calle, comuna, ciudad, provincia, región)	
Teléfono fijo	
Fax	-
Teléfono celular	
Email	
Firma	

**Anexo 4.** Beneficiarios directos de la propuesta

En caso que su proyecto contemple beneficiarios directos, se debe repetir el "Cuadro: Beneficiarios Directos" según el número de personas consideradas por el proyecto

<b>Cuadro : Beneficiario Directos</b>	
<b>Nombres</b>	
<b>Apellidos</b>	
<b>RUT</b>	
<b>Dirección personal</b>	
<b>Ciudad o Comuna</b>	
<b>Región</b>	
<b>Fono /Celular</b>	
<b>Email personal</b>	