



Gobierno Regional de Atacama

Sistema de monitoreo en tiempo real de la demanda hídrica de los cultivos para la gestión sustentable del agua

Proyecto financiado por el Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC) del Gobierno Regional de Atacama

MSc Cristián Escobar-Avaria

Abril, 2021

LABORATORIO DE ANÁLISIS TERRITORIAL
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS AMBIENTALES Y RECURSOS NATURALES
FACULTAD DE CIENCIAS AGRONÓMICAS
UNIVERSIDAD DE CHILE

Tabla de contenidos

- Generalidades del proyecto
- Principales avances:
 - Desarrollo de modelo de estimación de E_{tr} y E_{tmax}
 - Actualización de uso de suelo
 - Desarrollo de Plataforma
 - Difusión
- Efectos del estallido social y de la pandemia de COVID-19 sobre la ejecución del proyecto.
- Próximas actividades año 2021

Objetivo general

Contribuir a **reducir la actual brecha de disponibilidad y acceso a información** científica-tecnológica **respecto del consumo y demanda hídrica real** del sector agrícola a nivel territorial en la cuenca del río Copiapó.



Objetivos específicos

1.- **Desarrollar un modelo dinámico** que permita estimar la **demanda hídrica potencial y el consumo real de agua** de los cultivos a nivel de cuenca a una **escala espacial de 10 x 10 m y temporal de 8 días**

2.- **Desarrollar una Plataforma Informática de transferencia del modelo dinámico** que permita monitorear la demanda potencial y consumo real de agua de los cultivos en tiempo real en la cuenca del río Copiapó.

3.- **Transferir la capacidad de monitoreo** de la demanda potencial y consumo real de agua de los cultivos a través de la Plataforma Informática **a los beneficiarios directos del proyecto.**



Resultado esperado

Este proyecto hace su contribución en materia de **información**:

- Sobre el **consumo de agua de la agricultura a nivel** :
 - Consumo real (estimado a partir de la evapotranspiración real (ET_r))
 - Consumo máximo potencial (estimado a partir de la evapotranspiración máxima (ET_{max}))

- La información se entrega:
 - a nivel **extrapredial** (resolución 10x10 m)
 - de forma **automatizada** (a través de programación en una plataforma web)
 - y **periódica** (cada 8 días)
- } Monitoreo

Avances del proyecto



Desarrollo de modelo de estimación de E_{tr} y E_{tmax}

- Instalación 2 estaciones meteorológicas automáticas (1 año 2 meses de datos)
- 4 Campañas de Medición de Índice de Área Foliar realizadas
- Calibración de productos (E_{Tr} fenológico, E_{Tmax} , LAI, kc)



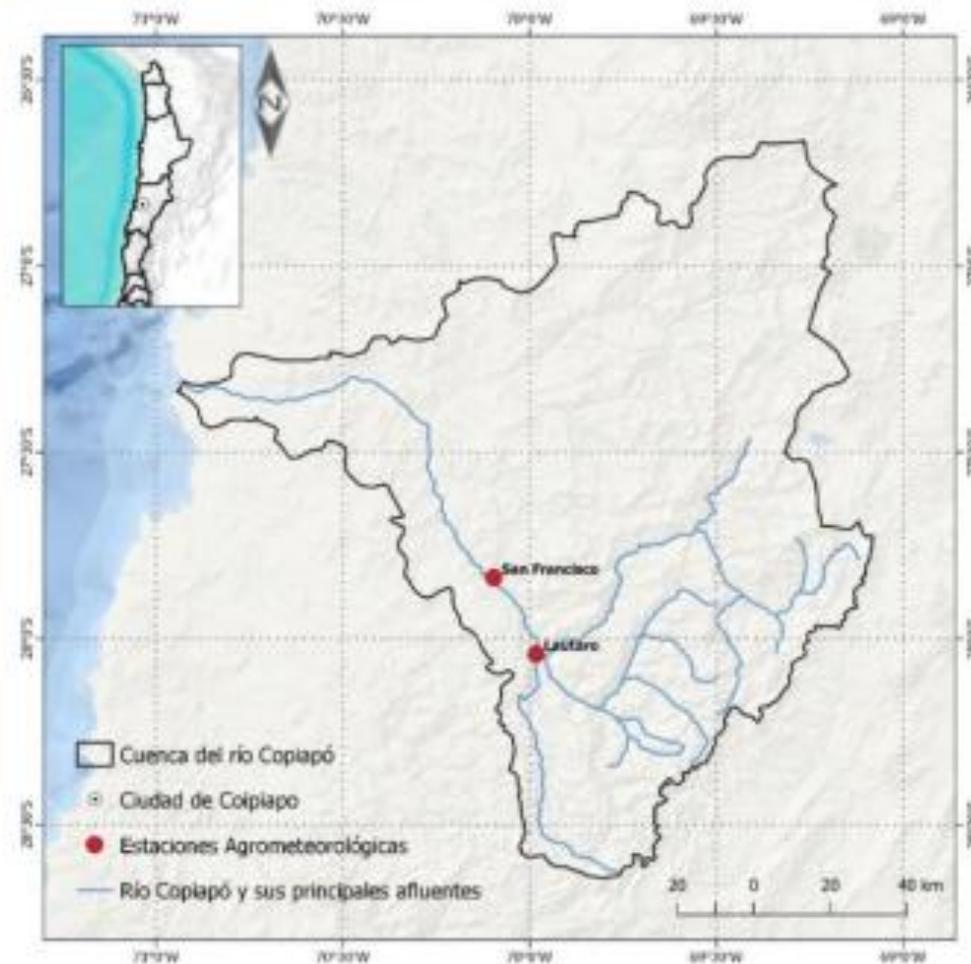
Estaciones meteorológicas : Lautaro y San Francisco (enero, 2020)

Medición de 16 variables

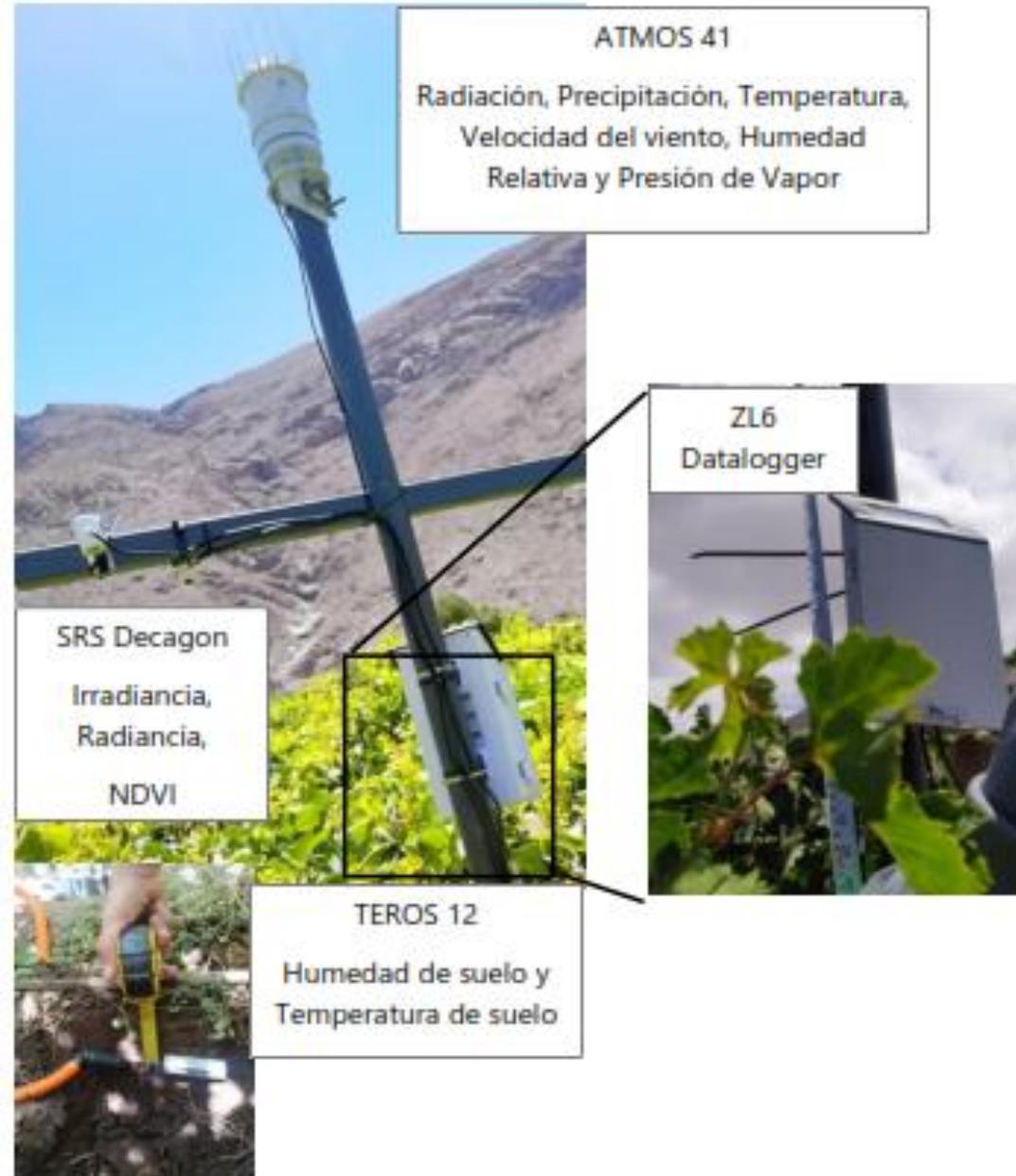
- Temperatura del aire
- Precipitación
- Humedad Relativa
- Radiación Solar
- Velocidad y dirección de viento
- Presión atmosférica
- Temperatura de suelo / Contenido volumétrico de agua a 10 cm
- NDVI
- Derivadas de presión de vapor
- ETO – Penman Monteith

Medición de 16 variables

- Resolución temporal: 15 minutos



Componentes estaciones meteorológicas



Campañas de medición de LAI y Kc

Medición sobre 3 coberturas

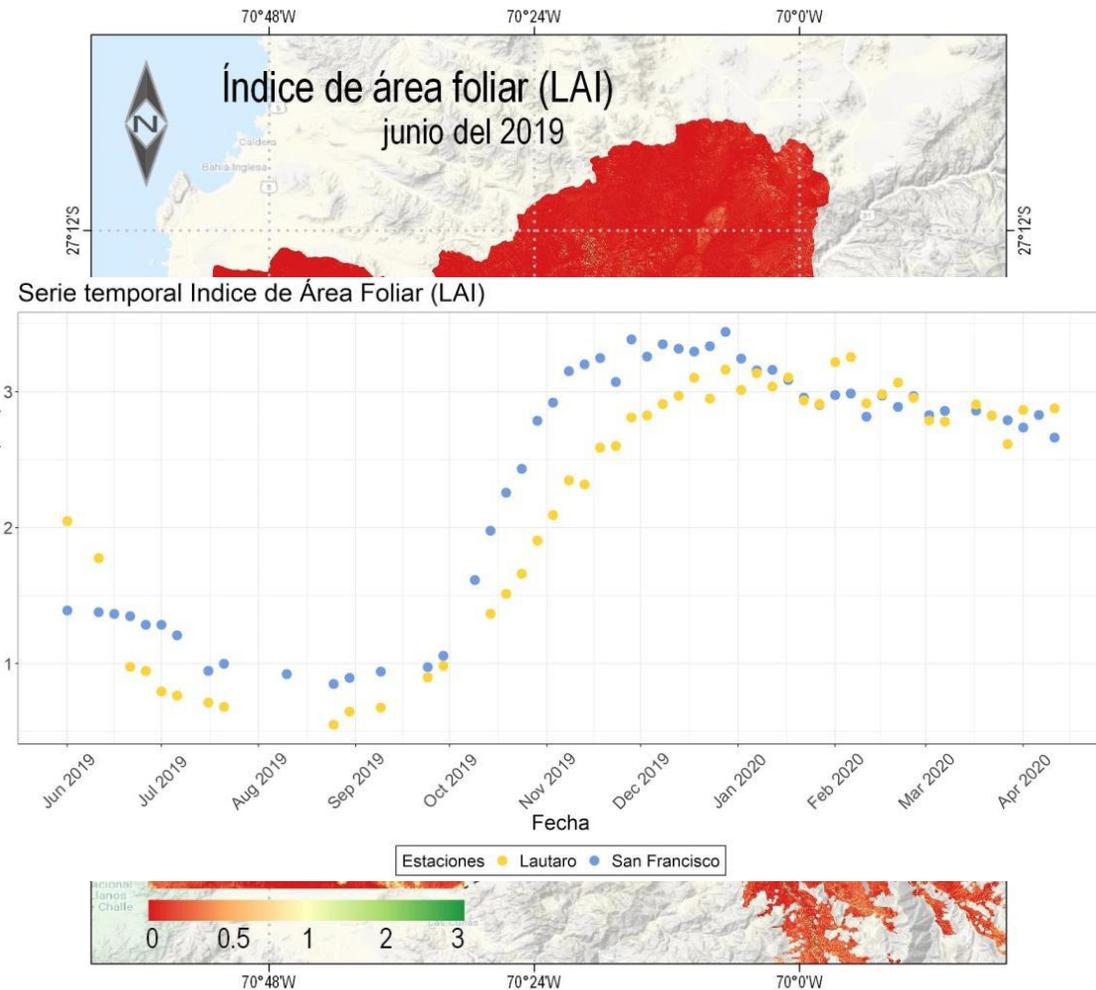
- Uva de mesa (Esta. Lautaro y San Francisco)
- Olivos (Var. Kalamata); Est. Malpaso)
- Granados (Est. Bodega)

Campañas

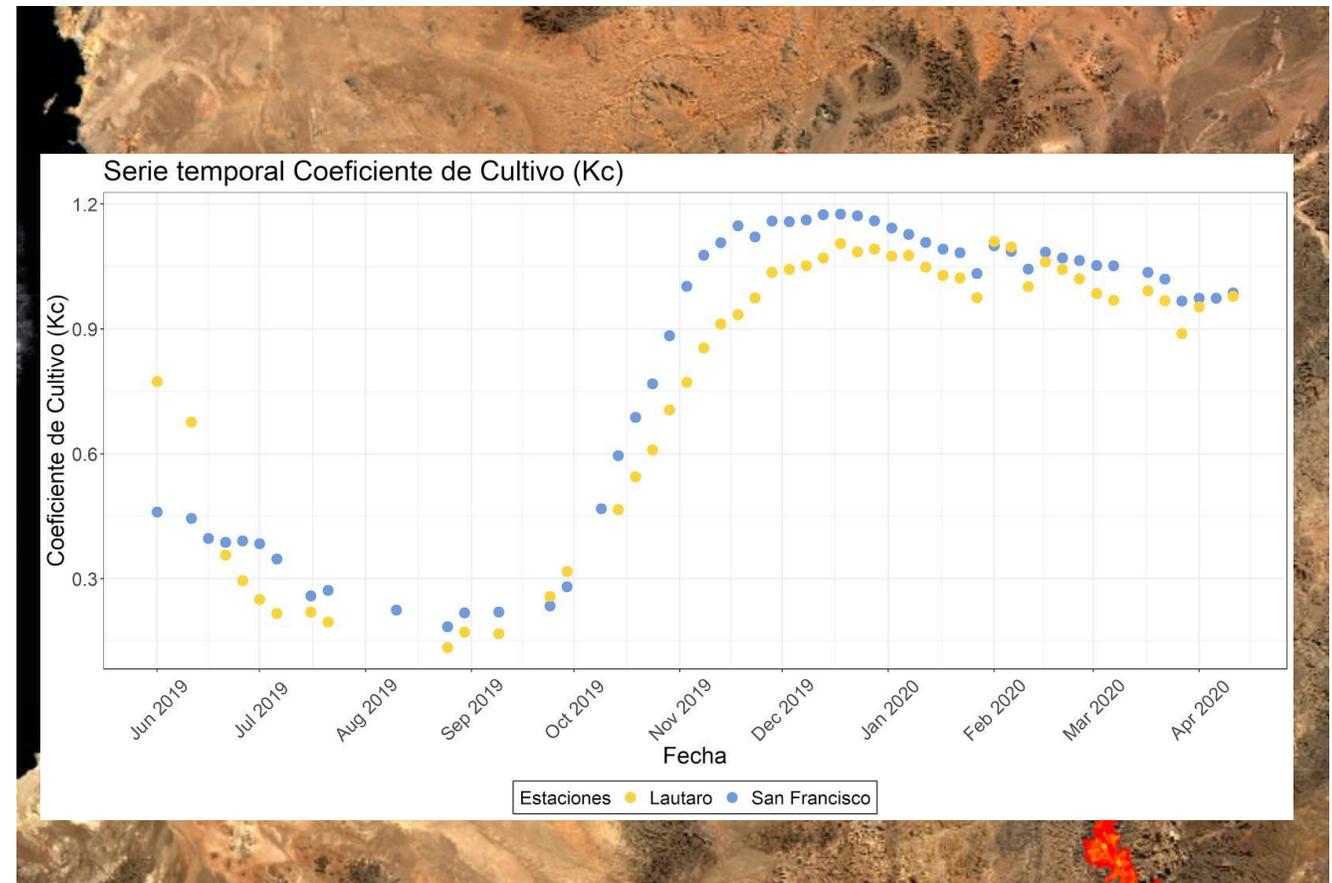
- 4 Campañas para medición de curva fenológica (Sep-Oct-Dic-Mar)
- 100 – 200 mediciones por muestreo a nivel de cuartel



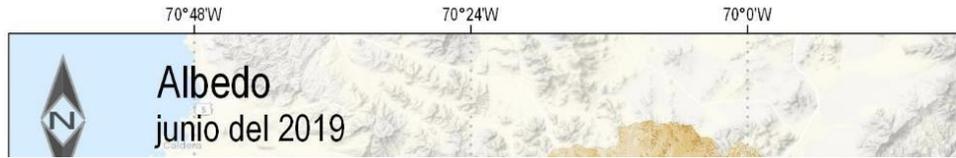
Índice de Área Foliar (LAI)



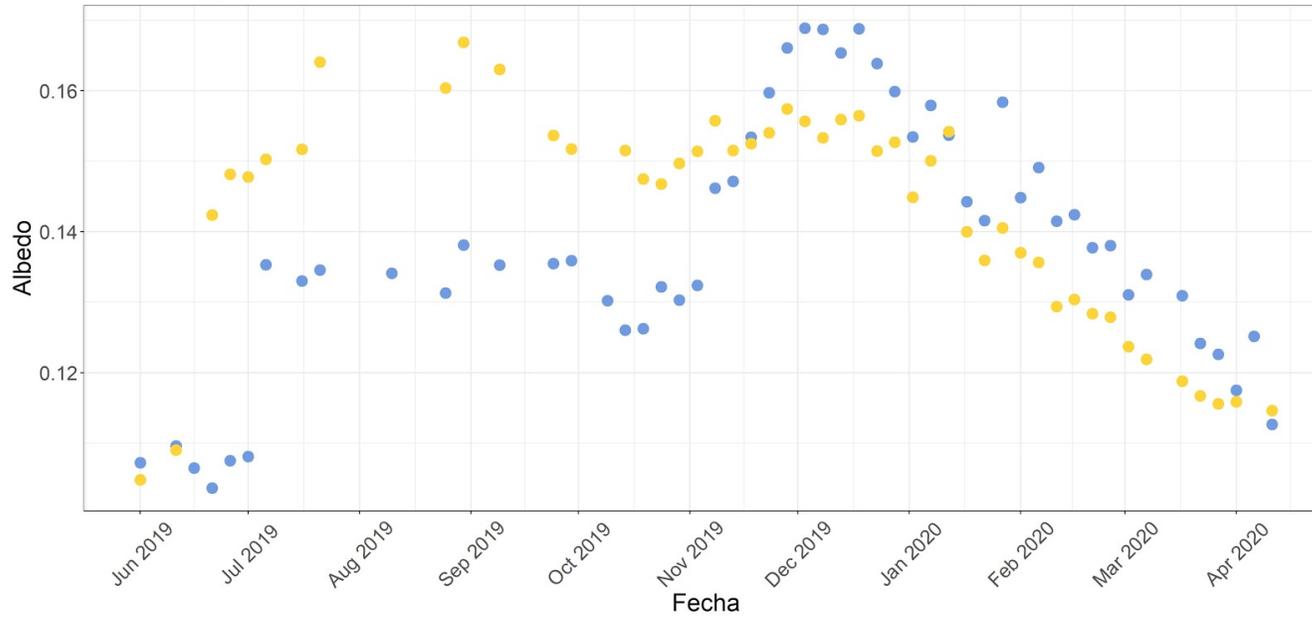
Coeficiente de cultivo kc



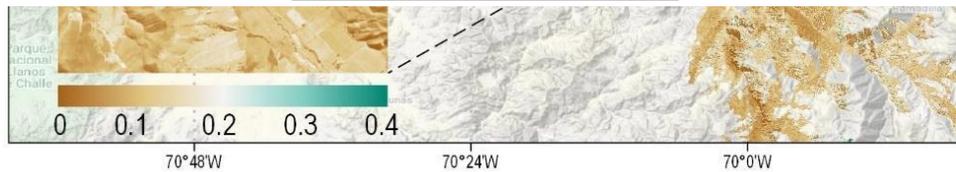
Albedo de Superficie



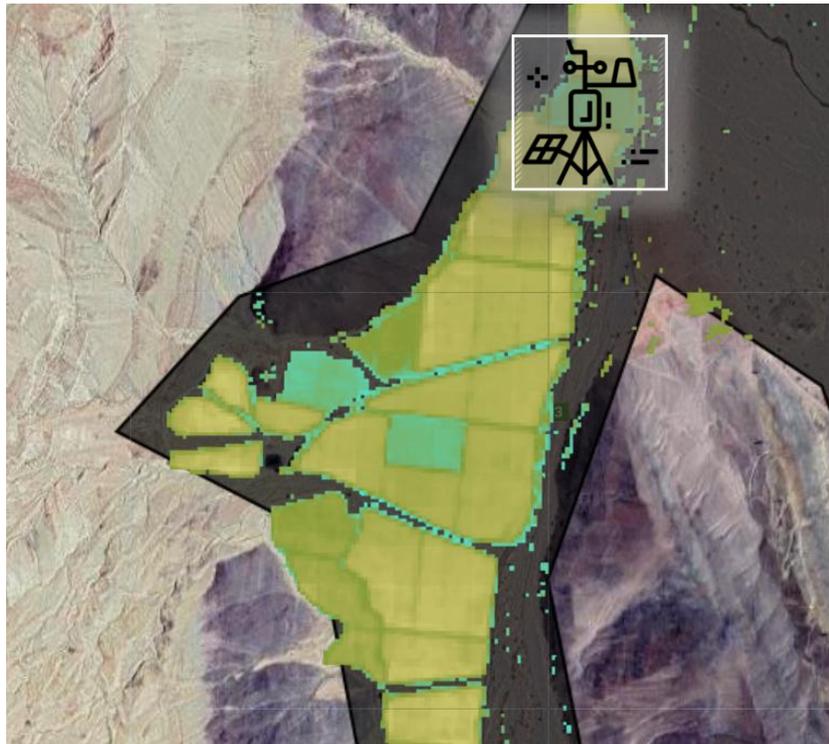
Serie temporal Albedo



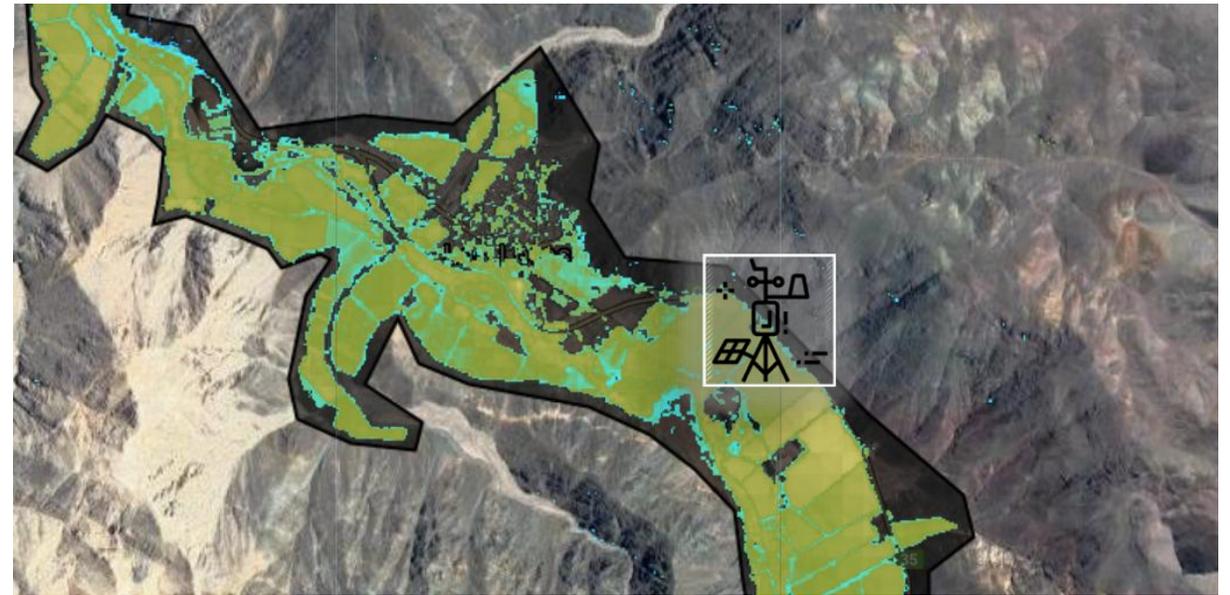
Estaciones ● Lautaro ● San Francisco



Evapotranspiración real (Etr): cuenca alta



ETr Lautaro



ETr San Francisco

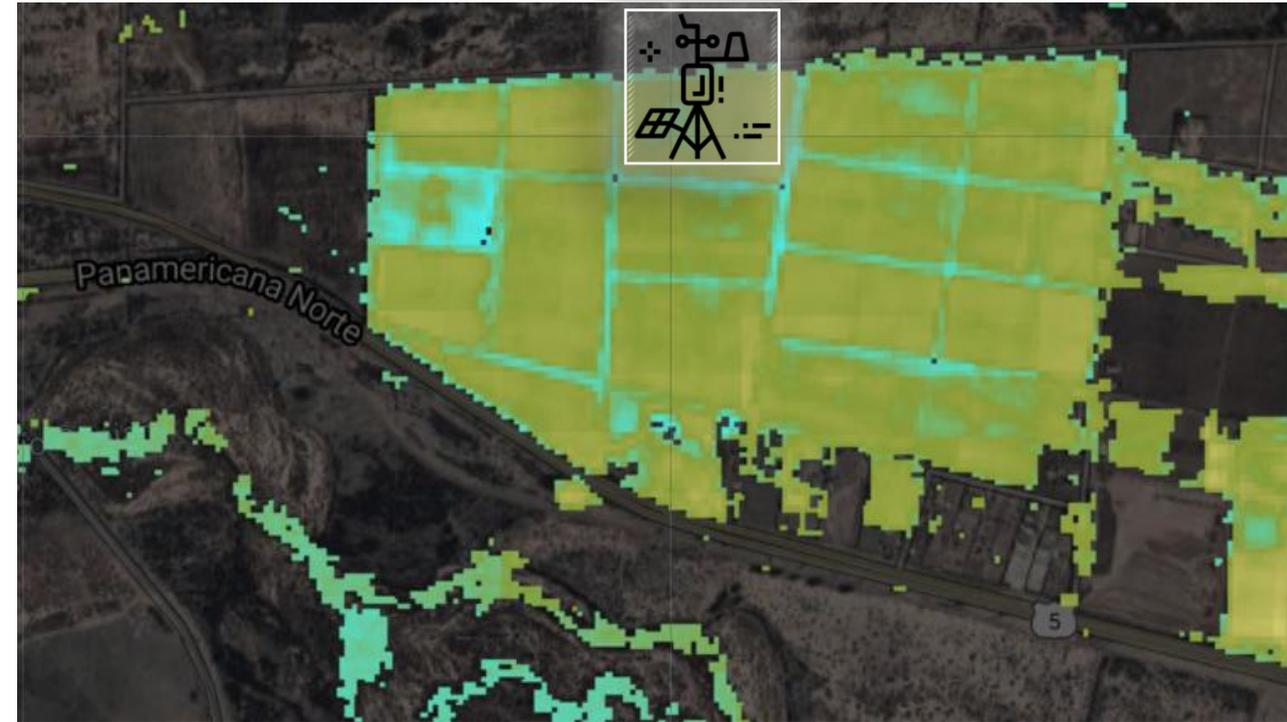
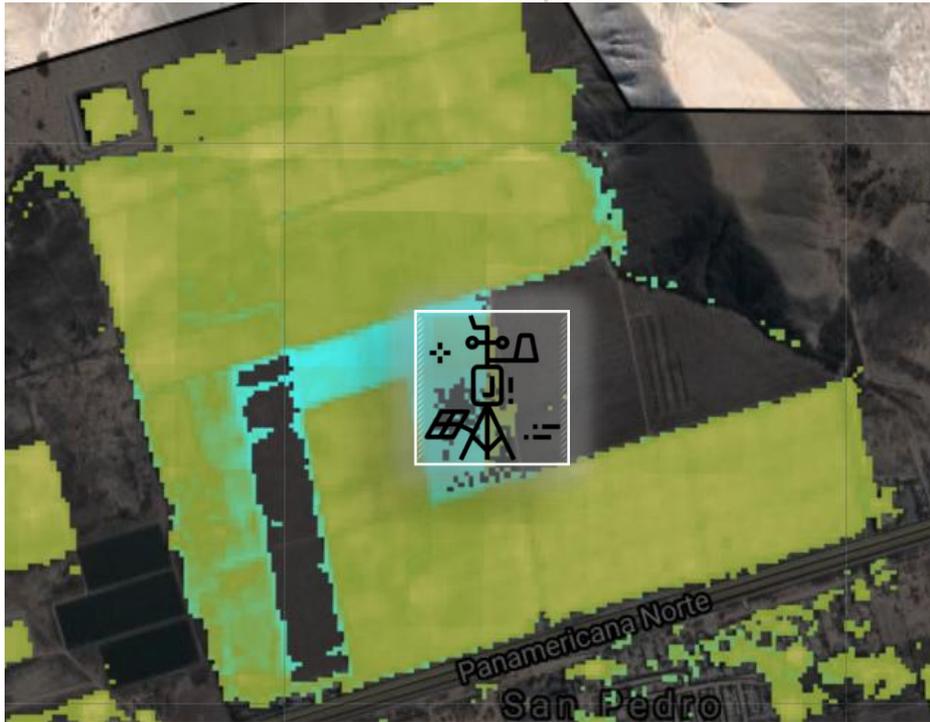
Evapotranspiración real (Etr)

- Zona alta cuenca río Copiapó

Fecha imagen: 24-03-2021



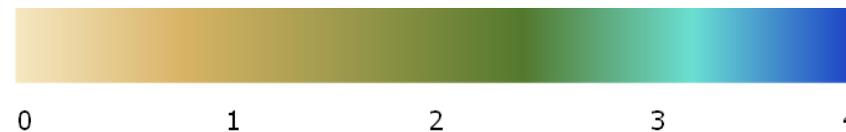
Evapotranspiración real (Etr): Zona media-baja cuenca río Copiapó



- ETR Fenológico: 24-03-2021

Evapotranspiración real (Etr)

- Zona media-baja cuenca río Copiapó

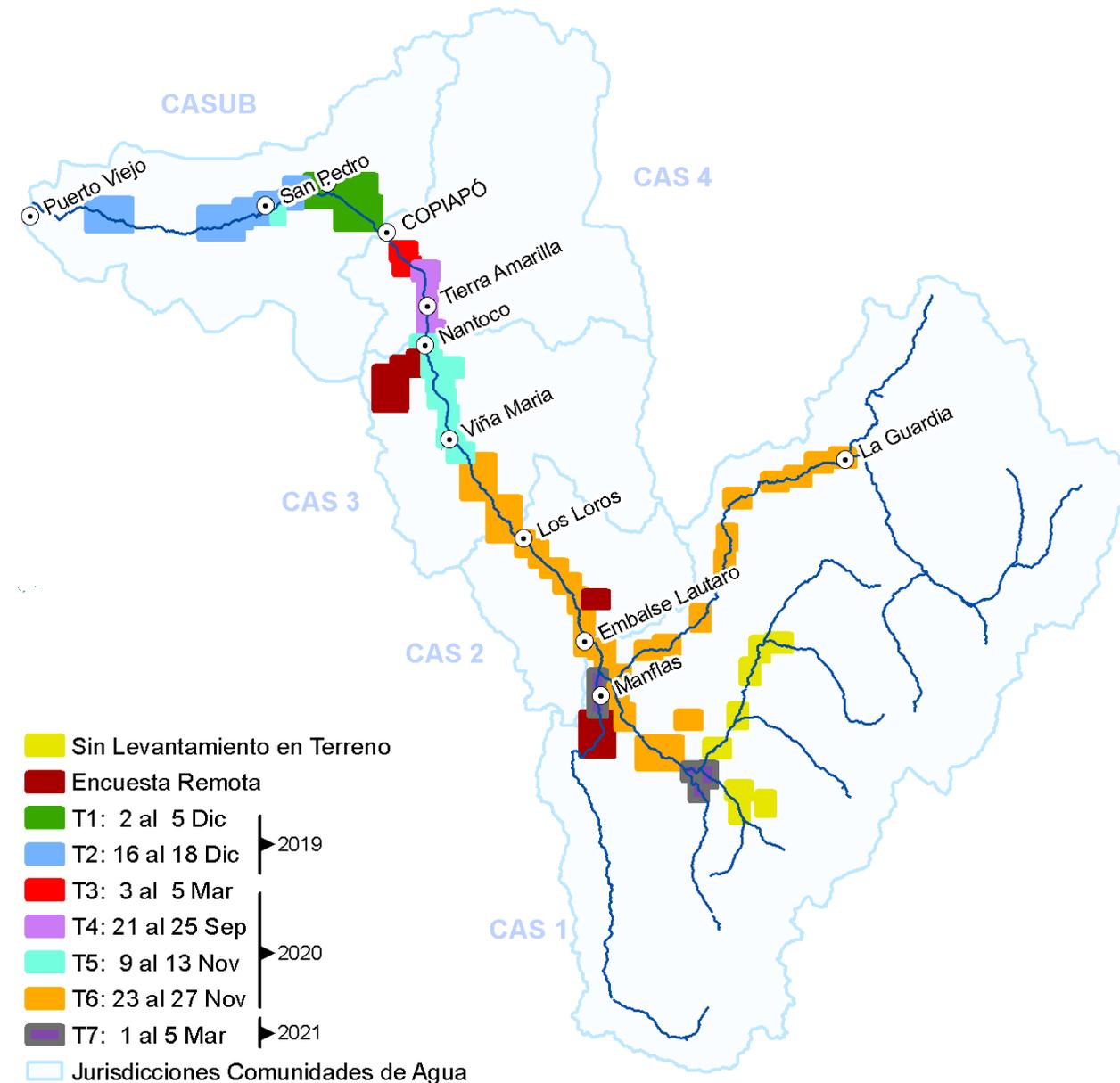


Evapotranspiración Real Fenológico [mm/día]

Fecha imagen: 24-03-2021

Actualización de uso de suelo

- Se ha recorrido toda el área ubicada entre la confluencia de los ríos Pulido, Chacay y Montoso y la desembocadura del río Copiapó
- Existen zonas que no han podido ser actualizada **en terreno**, por imposibilidad de acceso a los predios y/o a sus dueños
- En la mayoría de las zonas sin acceso se ha podido recopilar información a través de **encuestas remotas** con los dueños o administradores de los predios
- Se ha ingresado al SIG la mayor parte de la información levantada en terreno



Desarrollo Plataforma Informática

- Diseño preliminar
- Actualmente proceso de diseño definitivo y codificación.

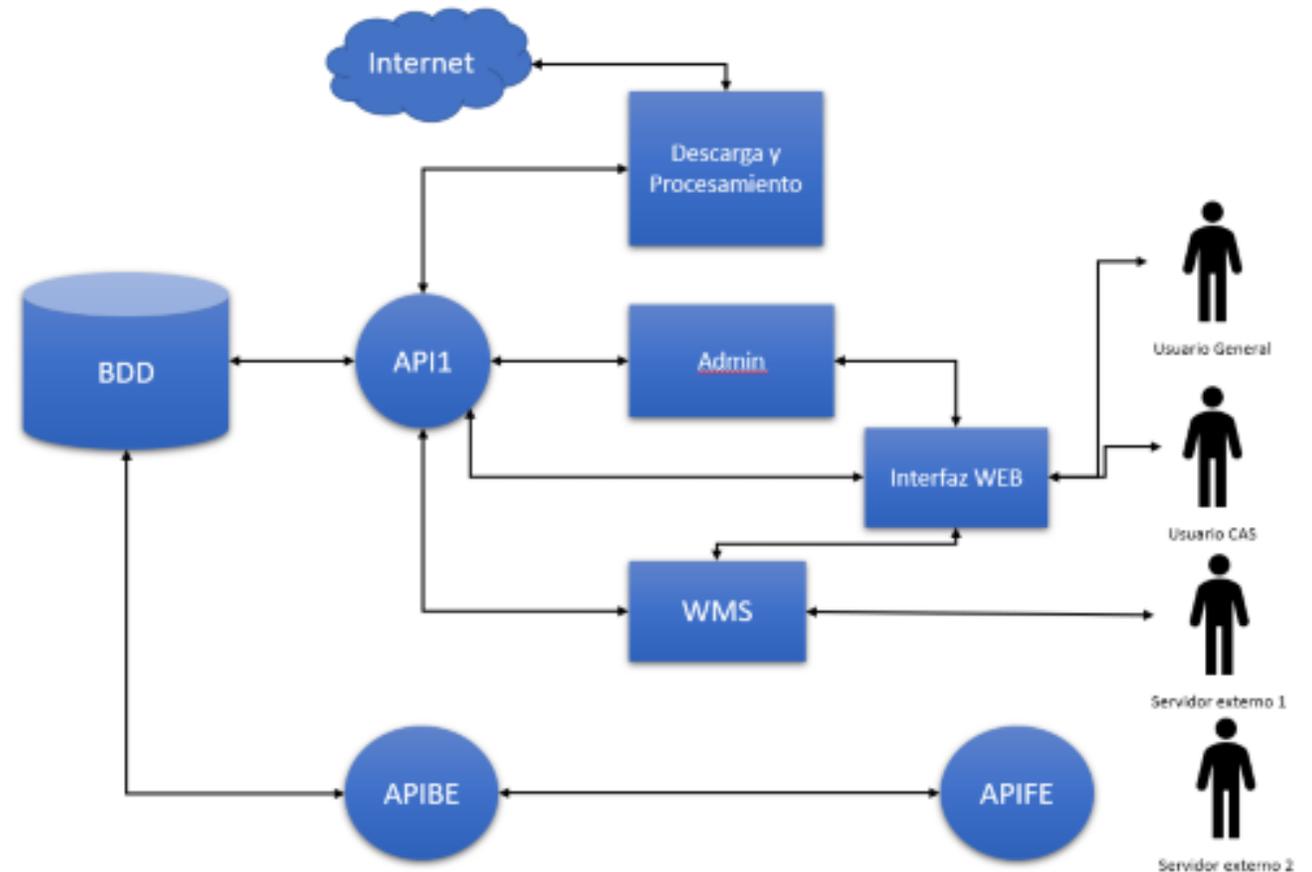


Figura 1. Arquitectura general del sistema.

Difusión

- Desarrollo de página web

<https://www.lat.uchile.cl/fic-atacama-2018v2>



Próximas actividades año 2021

- Fecha de término: **15 de septiembre 2021**

Actividades por desarrollar año 2021

- Validación modelo de estimación de E_{tmax} y E_{tr}
- Plataforma informática: Diseño definitivo, codificación V1, prueba de funcionalidades y software terminado. (actividades de co-construcción OUA)
- Desarrollo de sistema de información (nivel prototipo) para CAS 1,2,3 y 4. (actividades de co-construcción OUA)
- Transferencia
- Seminario final



Efectos del estallido social y de la pandemia de COVID-19 sobre la ejecución del proyecto

- Estallido social: cancelación de seminario de inicio
- COVID:
 - i) mediciones in situ de variables que demanda la calibración y validación del modelo de estimación de evapotranspiración;
 - ii) actualización del uso de suelo de la cuenca del río Copiapó; y
 - iii) trabajo de co-diseño y co-construcción de Plataforma informática con profesionales de las Comunidades de Usuarios de Agua que participan del proyecto.