



# CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA LA REDUCCIÓN DE LA HUELLA HÍDRICA

**Dr. Claudio Balbontín Nesvara**  
INIA INTIHUASI





**expo CHILE AGRÍCOLA**  
MINISTERIO DE AGRICULTURA



**2023**  
Invitado especial Brasil



**INIA**  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias

## BIO EXPOSITOR



**claudio.balbontin@inia.cl**

Tel. +56 51 2 223290 ext 2139  
Cel. +56 9 72557076  
@tinsoco



**INGENIERO AGRÓNOMO**  
**UNIVERSIDAD DE CHILE**  
**(RELACIONES HÍDRICAS)**

**MAESTRO EN CIENCIAS**  
**(HIDROCIENCIAS)**  
**COLEGIO DE POSTGRADUADOS**  
**MÉXICO**



Colegio de Postgraduados



**DOCTOR CIENCIAS AGRARIAS**  
**UNIV. CASTILLA LA MANCHA**  
**ESPAÑA**



Instituto de Investigaciones Agropecuarias



CAPRA

**Laboratorio de Teledetección y SIG**

**WWW.INIA.CL**



@iniachile  
@iniaintihuasi



@iniachile  
@iniaintihuasi

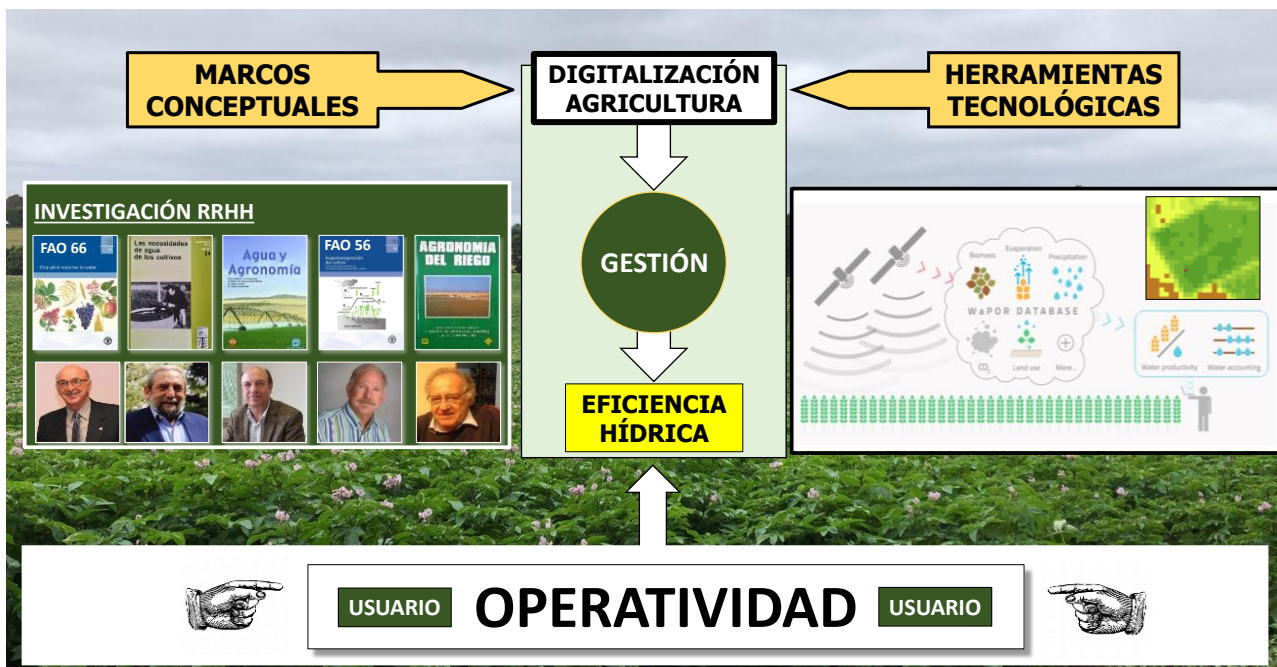


INIA  
Instituto de Investigaciones Agropecuarias

## PROBLEMÁTICAS



## MARCOS CONCEPTUALES + TECNOLOGÍAS = EFICIENCIA HÍDRICA





## IMÁGENES SATELITALES PARA LA EFICIENCIA HÍDRICA



- ✓ SATÉLITES GESTIONAN SOLOS
- ✓ ECONÓMICOS PARA MONITOREAR TERRITORIO
- ✓ GRAN COBERTURA (TODO MUNDO)
- ✓ CALIBRADOS PARA ANALIZAR CULTIVOS: NDVI
- ✓ CUANTITATIVO: INDEPENDIENTE DEL OBSERVADOR
- ✓ ADECUADA RESOLUCIÓN TEMPORAL Y ESPACIAL
- ✓ ADAPTABLE A INTERNET PARA CONSULTA USUARIO


## ESCALAS DE TRABAJO



# PLATAFORMA SATELITAL PLAS


**Cobertura**

**Atacama**

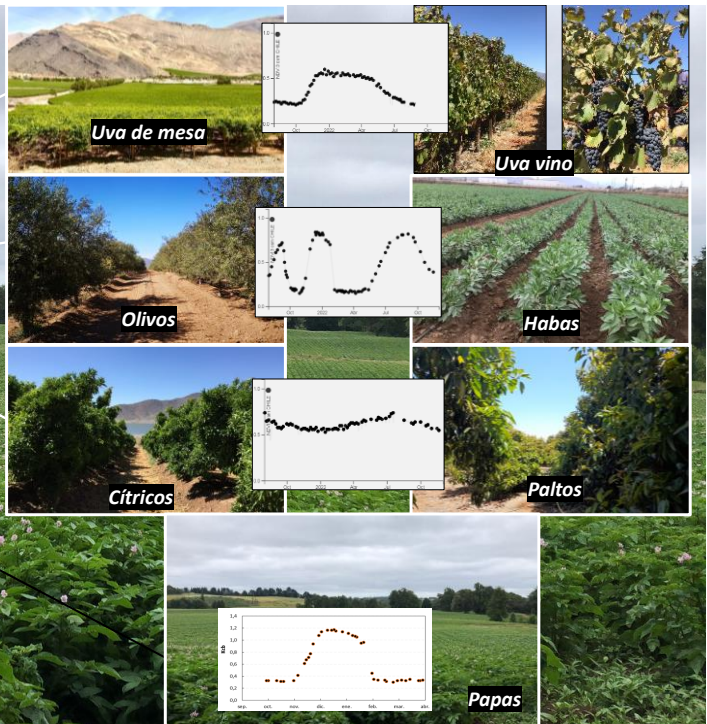


**PLAS CHILE**

**Chiloe**



**Sentinel 2A y 2B**



**Uva de mesa**

**Uva vino**

**Olivos**

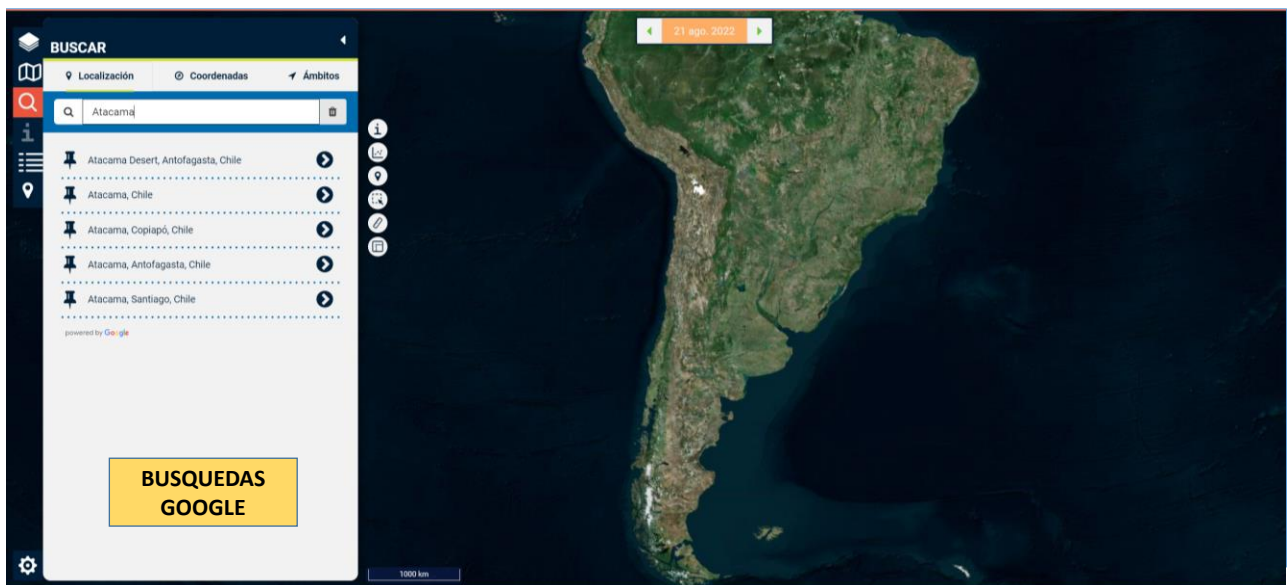
**Habas**

**Cítricos**

**Paltos**

**Papas**

# PLATAFORMA SATELITAL PLAS



**BUSCAR**

Localización | Coordenadas | Ámbitos

Atacama

- Atacama Desert, Antofagasta, Chile
- Atacama, Chile
- Atacama, Copiapó, Chile
- Atacama, Antofagasta, Chile
- Atacama, Santiago, Chile

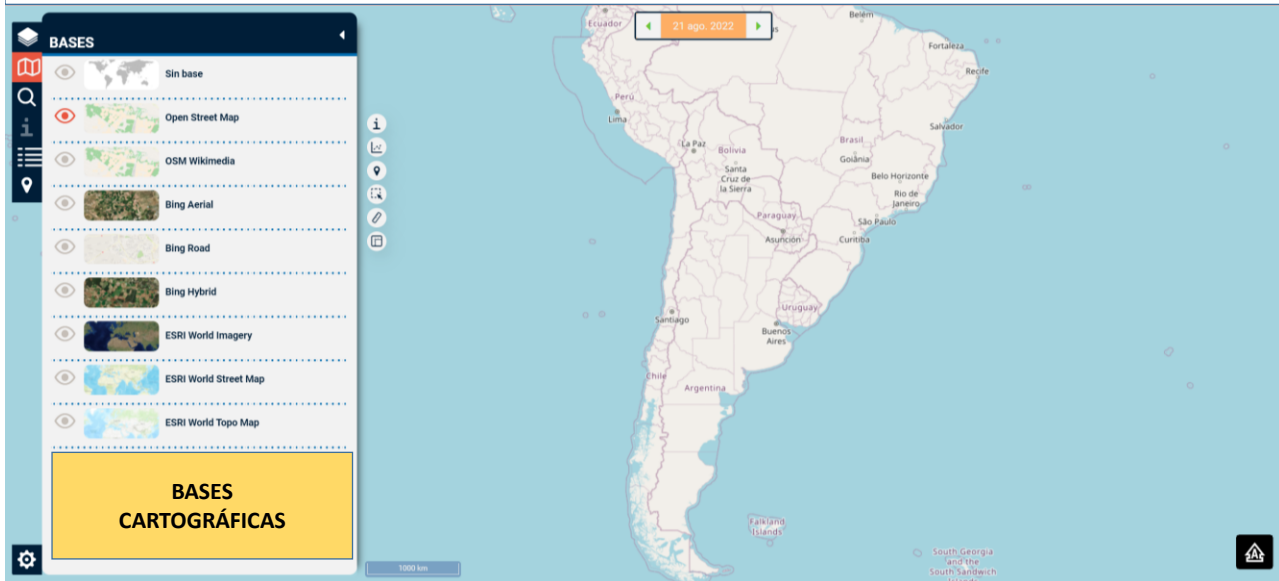
**BUSQUEDAS GOOGLE**

21 ago. 2022

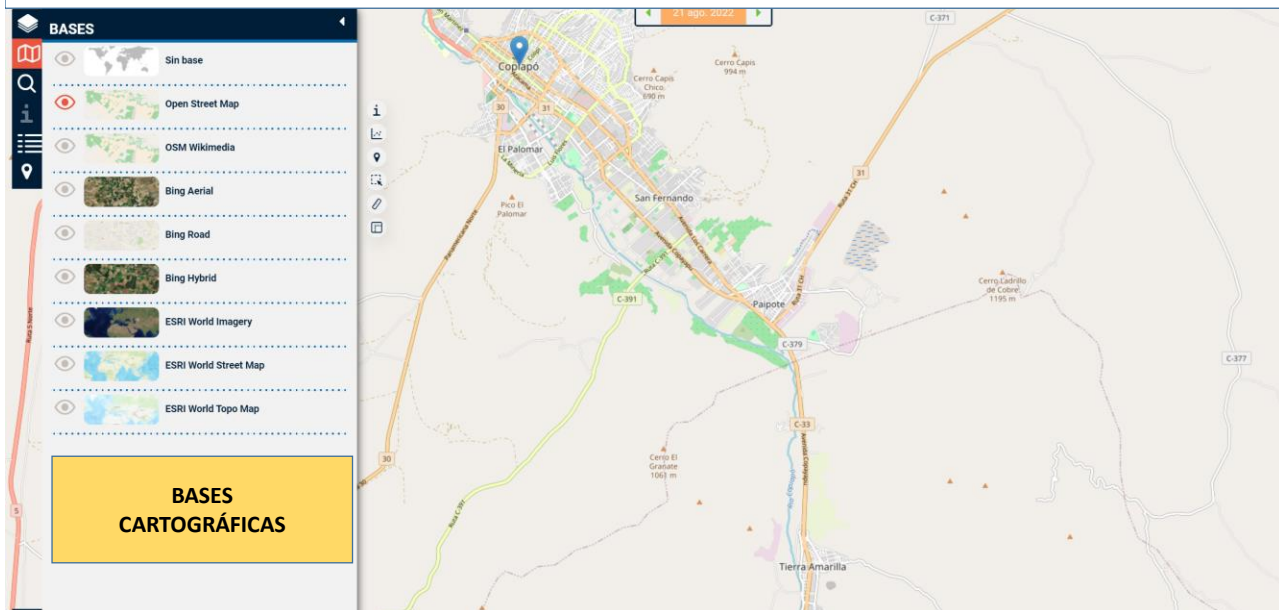
1000 km



# PLATAFORMA SATELITAL PLAS



# PLATAFORMA SATELITAL PLAS



# PLATAFORMA SATELITAL PLAS

**CAPAS**

- Granulos Sentinel Plas
- ETC Semanal
- ETo Semanal base 1985-2015
- ETC\_NOAA
- ETo Semanal
- KC
- NOVI csm CHILE**
- RGB CHILE

**CAPAS CONSULTABLES**

20 oct. 2020 1 mar. 2021

Fechas - NOVI

2023 © AgriSatwebGIS & AgriSat Iberia S.L. Aviso legal

# PLATAFORMA SATELITAL PLAS

**UBICACIONES (4)**

- INIA
- Fundo El Copihue PAPA3 INIA
- Papa Bajo PAPA INIA
- INIA PAPA

**SITIOS GUARDADOS**

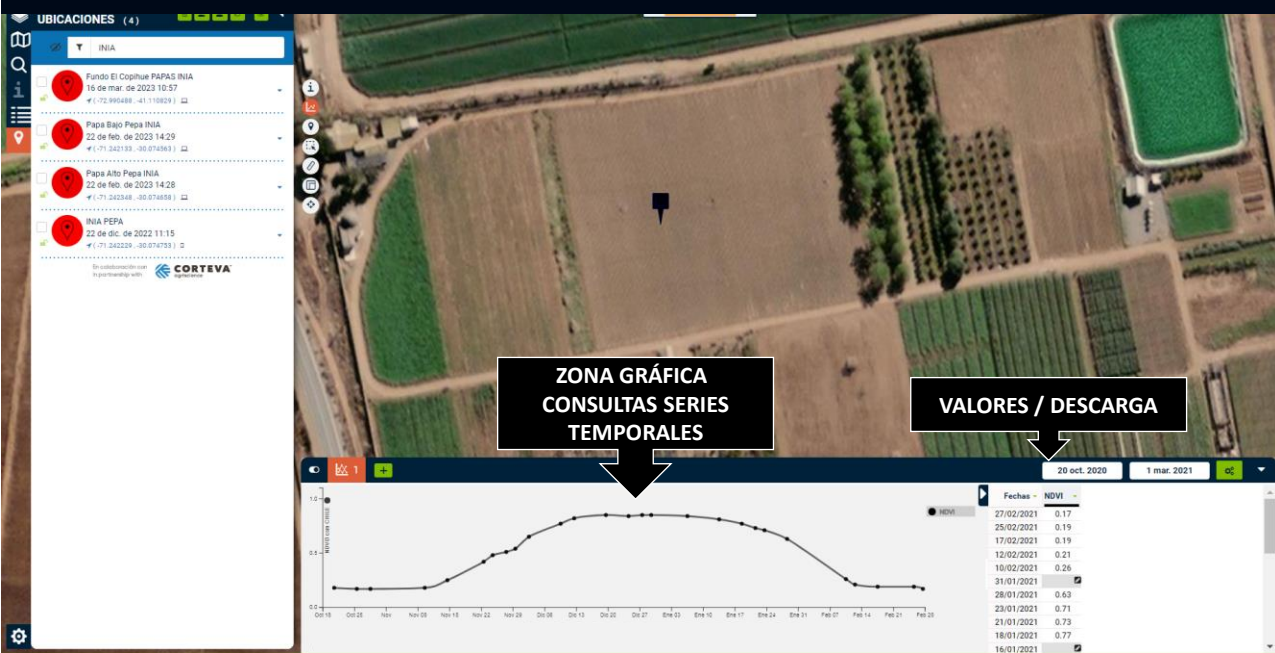
20 oct. 2020 1 mar. 2021

Fechas - NOVI

Fecha	NOVI
27/02/2021	0.17
25/02/2021	0.19
17/02/2021	0.19
12/02/2021	0.21
10/02/2021	0.26
31/01/2021	0.63
28/01/2021	0.63
23/01/2021	0.71
21/01/2021	0.73
18/01/2021	0.77
16/01/2021	0.77

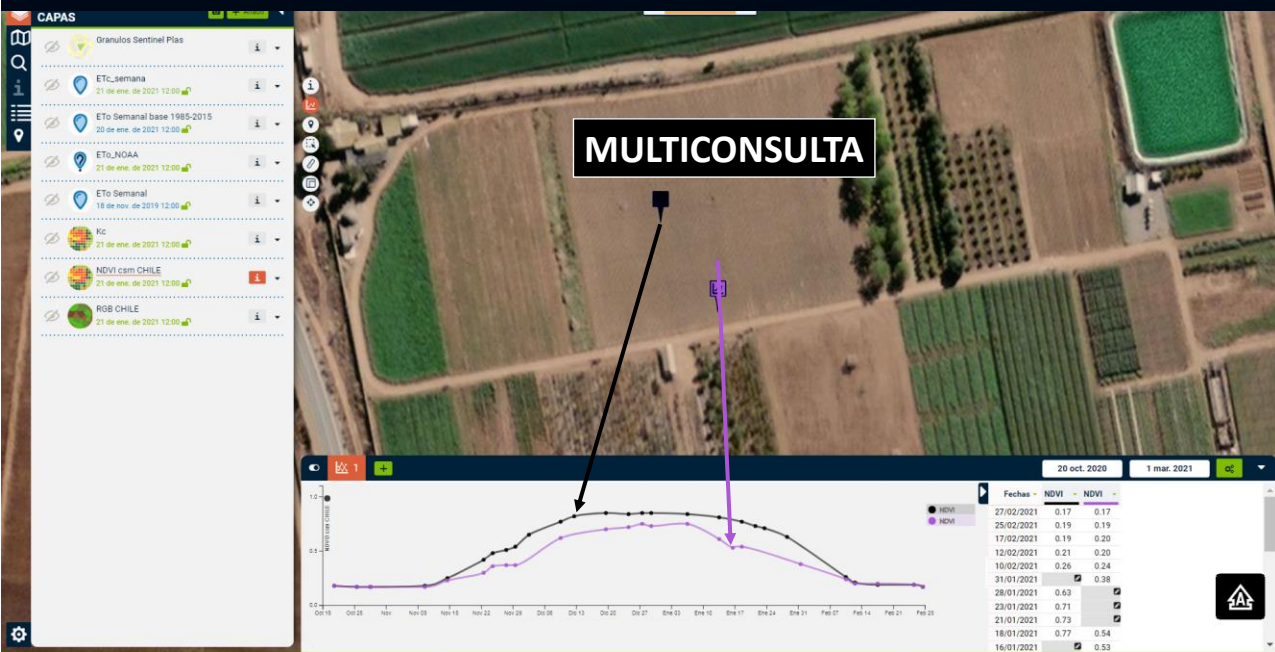
2023 © AgriSatwebGIS & AgriSat Iberia S.L. Aviso legal

# PLATAFORMA SATELITAL PLAS



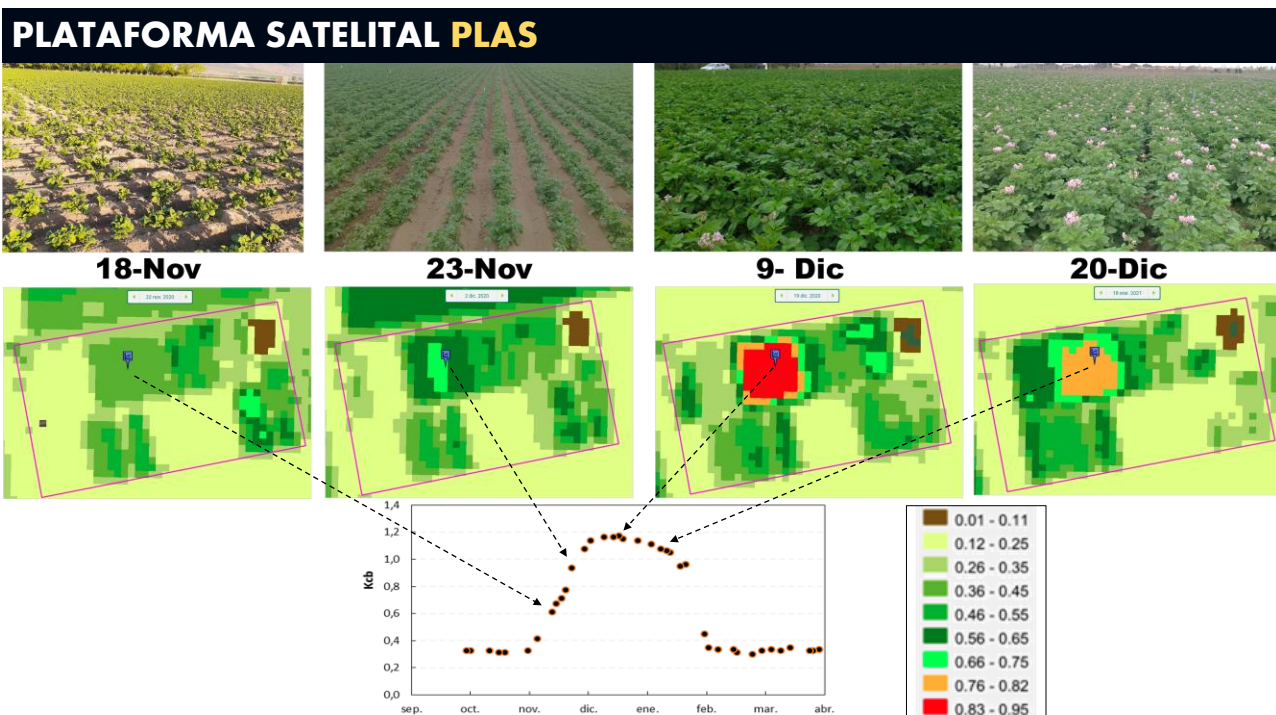
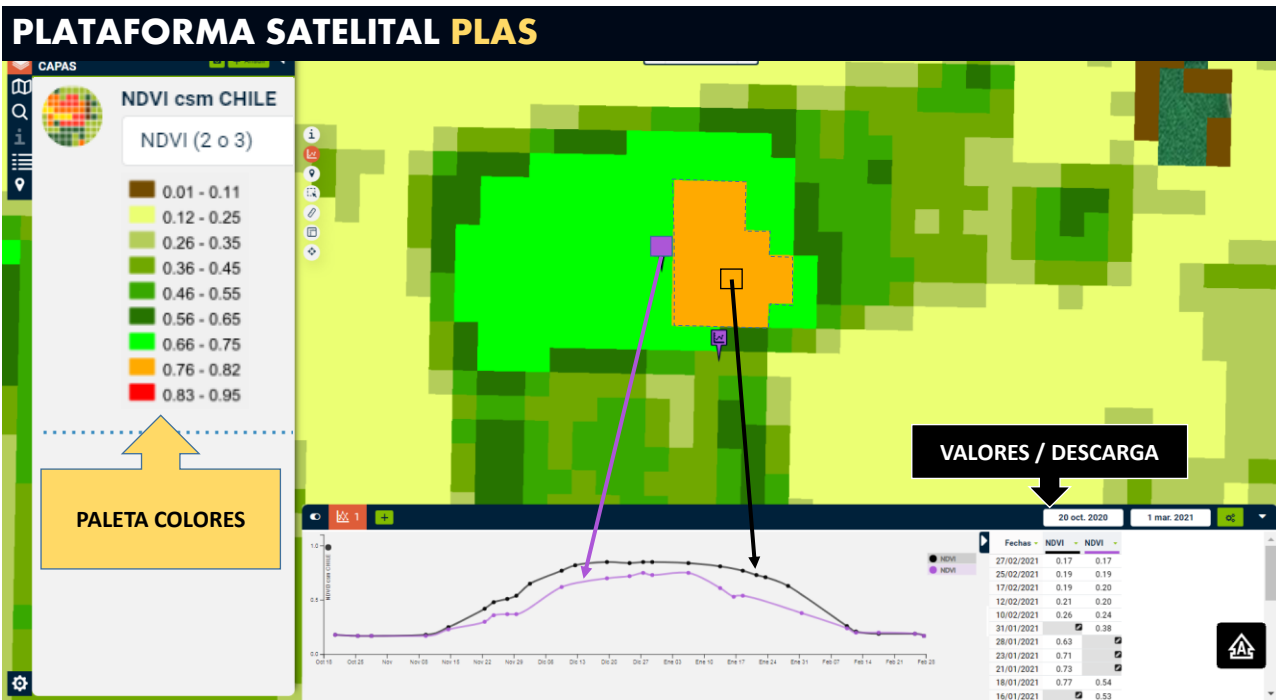
2023 © AgriSatwebGIS & AgriSat Iberia S.L. Aviso legal

# PLATAFORMA SATELITAL PLAS



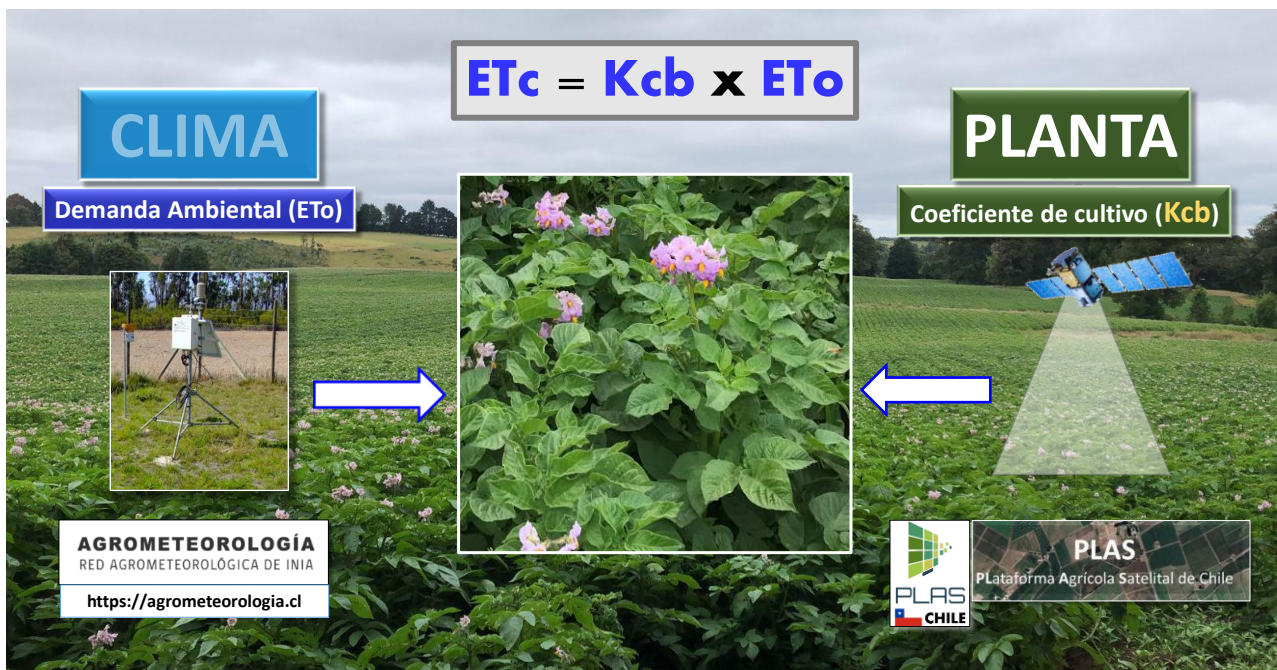
2023 © AgriSatwebGIS & AgriSat Iberia S.L. Aviso legal



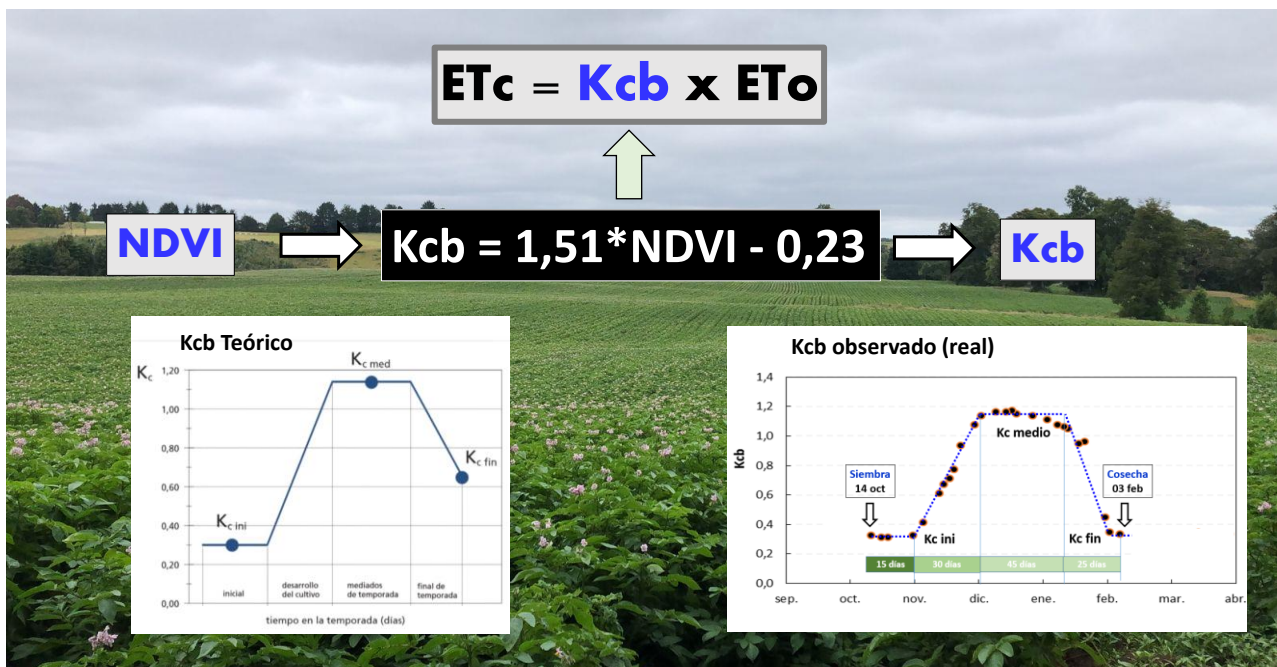




## MARCO CONCEPTUAL EFICIENCIA HÍDRICA



## MARCO CONCEPTUAL EFICIENCIA HÍDRICA



# MARCO CONCEPTUAL EFICIENCIA HÍDRICA

<https://agrometeorologia.cl>

CLIMA

ETc = Kcb x ETo

**AGROMETEOROLOGÍA**  
RED AGROMETEOROLÓGICA DE INIA

Macro Zona ▶  
Región ▶

Seleccionar bien la estación (representatividad)

RESUMEN DIARIO Y PRONÓSTICO | FRUTALES Y CULTIVOS | GANADERÍA | CONTACTO →

RESUMEN DIARIO Y PRONÓSTICO | FRUTALES Y CULTIVOS | GANADERÍA

- RECESO INVERNAL**  
Horas, Unidades y Porciones de Frio.
- ET<sub>0</sub>**  
Evapotranspiración de Referencia (Penman-Monteith).
- GRADOS DÍA**  
Base 5, 10 y 12.5
- HELADAS**  
Resumen Diario y Pronóstico.
- TIZÓN TARDÍO**  
Alerta Temprana del Tizón Tardío de la Papa (webapp)

CONSULTAR DATOS

Evapotranspiración del 29 de Mar del 2023 (mm)

# MARCO CONCEPTUAL EFICIENCIA HÍDRICA

CLIMA

ETc = Kcb x ETo

PLANTA

Demanda Ambiental (ETo)

**AGROMETEOROLOGÍA**  
RED AGROMETEOROLÓGICA DE INIA

40 mm/sem

Consumo Hídrico

ETc = 1,2 x 40 mm/sem

ETc = 48 mm/sem

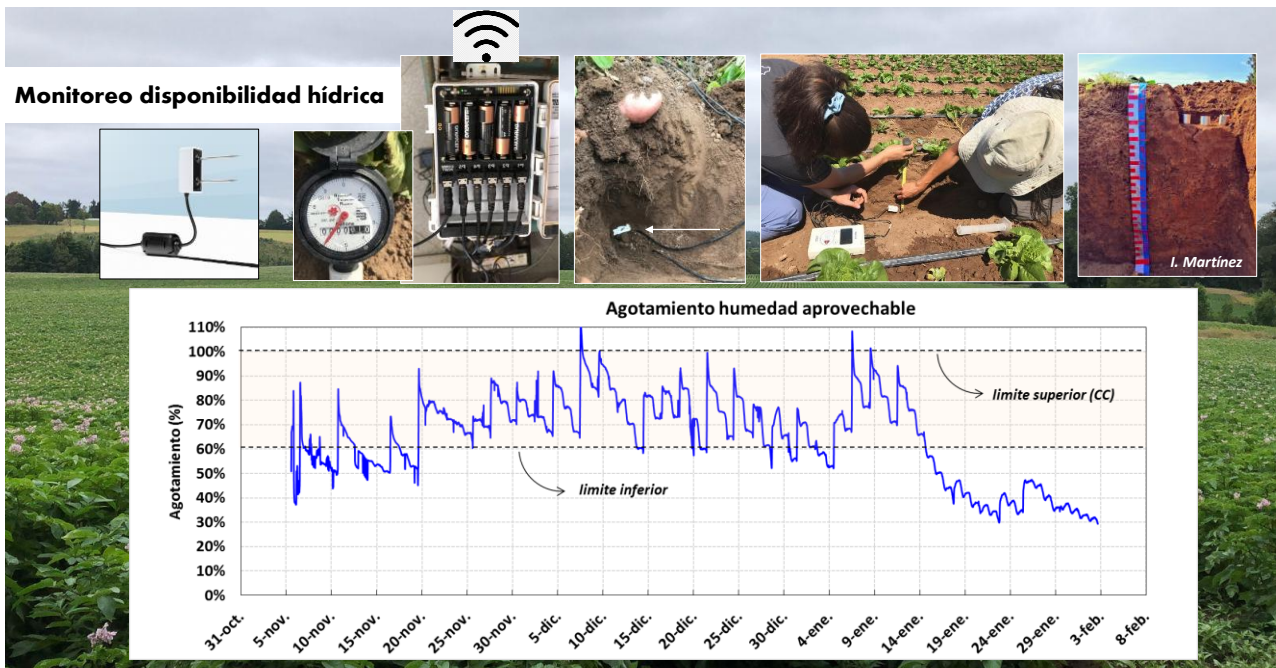
Coeficiente de cultivo (Kcb)

Kcb: 1,2



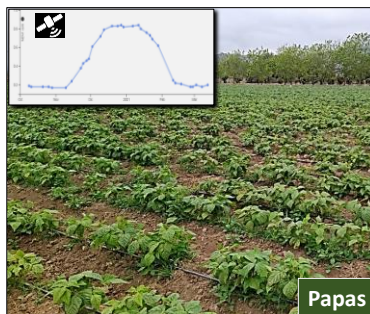
## OTRAS TECNOLOGÍAS

### Monitoreo disponibilidad hidrica

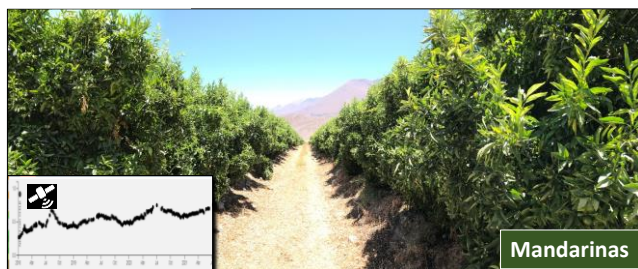


## MARCO CONCEPTUAL GENERAL PARA EL RIEGO

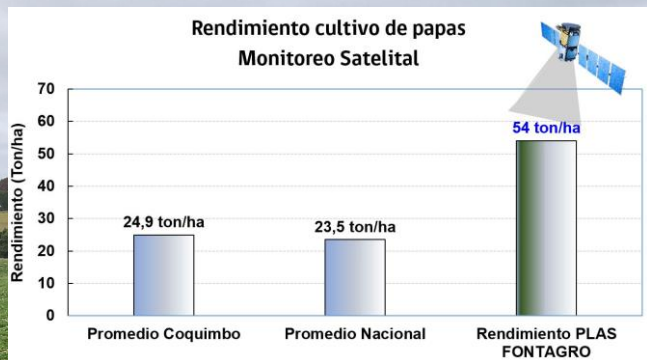
### Rotación cultivos a lo largo del año



### Cultivos Frutales



## PRODUCTIVIDAD (DEL AGUA)



Sector	Producción Total (t/ha)	Producción Comercial (t/ha)	Productividad del agua en fresco (kg fresco/ m³ agua)	Productividad del agua en seco (kg materia seca de tubérculo/ m³ agua)
1	54,3 ± 8,9	51,1 ± 8,2	15,9 ± 2,6	3,6 ± 0,8
2	56,8 ± 1,7	54,4 ± 2,4	16,3 ± 0,5	3,7 ± 0,1
3	60 ± 12,0	57,3 ± 9,8	17,3 ± 3,0	4,3 ± 0,9
<b>Media</b>	<b>57 ± 7,9</b>	<b>54,2 ± 7,1</b>	<b>16,5 ± 2,1</b>	<b>3,9 ± 0,7</b>

## LINEAS DE TRABAJO CON TELEDETECCIÓN

**Análisis del desarrollo del cultivo utilizando imágenes satelitales (NDVI)**

**Análisis de la variabilidad espacial del huerto (sectorización)**

**Definición de las necesidades de riego**  
( $ET_c = K_{cb} \times ET_0$ )  
Dosis variable

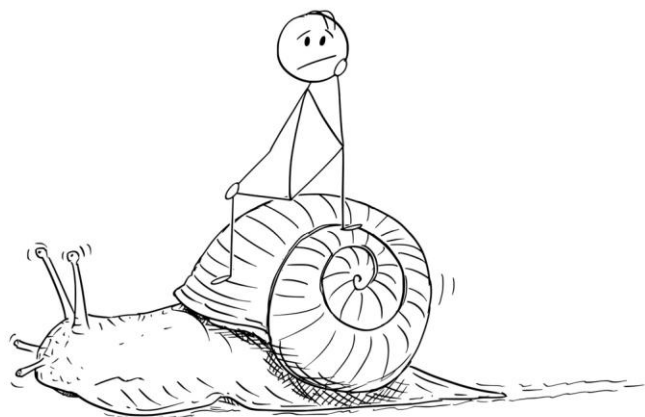
**Sanidad Proyecto**  
Sistema integrado para el control preventivo de la Sarna polvorienta de la papa (*Spongospora subterranea*) mediante eficiencia hídrica y detección temprana - FIA  
**Ivette Acuña**



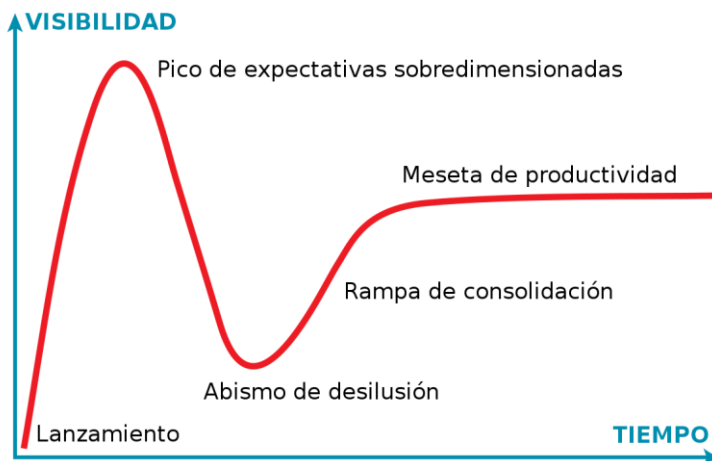


**El 87% de los agricultores ve que la agricultura de precisión es el futuro; solo un 33% cambiará su forma de trabajar**

## ¿TECNOLOGÍA PARA ABRUMAR AL AGRICULTOR?



# Ciclo de la sobreexpectación de Gartner.



## TALLERES DE CAPACITACIÓN

**MARCOS CONCEPTUALES**  
**FAO 56**  
 Evapotranspiración del cultivo  
 Guía para la determinación de los requerimientos de agua de los cultivos

**PLATAFORMA SATELITAL**

**CLAUDIO.BALBONTIN@INIA.CL**





CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA LA REDUCCIÓN DE LA HUELLA HÍDRICA  
**Dr. Claudio Balbontín Nesvara**  
INIA INTIHUASI

