

# PLATAFORMA AGRICOLA SATELITAL PARA EL CÁLCULO DE NECESIDADES DE RIEGO

Dr. CLAUDIO BALBONTÍN N.

[claudio.balbontin@inia.cl](mailto:claudio.balbontin@inia.cl)



[claudio.balbontin@inia.cl](mailto:claudio.balbontin@inia.cl)

Tel. +56 51 2 223290 ext 2139

Cel. +56 9 72557076



**Ing. Agrónomo**  
**Universidad de Chile**  
**(Rel. Hídricas)**



Colegio de  
Postgraduados

**Maestro en Hidrociencias**  
**Col. de Postgraduados**  
**México**



**Doctor Ciencias Agrarias**  
**Univ. Castilla La Mancha**  
**España**



**INIA**

**INTIHUASI**



**Laboratorio de  
Teledetección y SIG**



# NUEVAS TECNOLOGÍAS PARA LA AGRICULTURA

**OPERATIVIDAD**

**MARCO  
CONCEPTUAL**

estandarizado  
para estimar las  
necesidades de  
riego de los  
cultivos en  
cualquier lugar  
del país

**TECNOLOGÍAS**

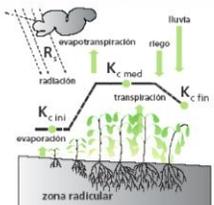
para determinar  
el consumo  
hídrico de los  
cultivos (riego)  
en cualquier  
lugar del país



**FAO 56**

Evapotranspiración  
del cultivo

Guía para la determinación de  
los requerimientos de agua de los cultivos



An aerial photograph of a vast agricultural landscape, showing a dense grid of rectangular fields in various shades of green, brown, and tan. A winding river or canal is visible on the left side. In the top right corner, a satellite with blue solar panels is shown in orbit, with a white cone representing its field of view over the landscape.

# CONSUMO HÍDRICO RIEGO

# ¿CÓMO SE DEFINEN LAS NECESIDADES DE RIEGO?



# PROGRAMACIÓN DEL RIEGO

Consumo  
hídrico

Coefficiente  
de cultivo

x

Demanda  
ambiental

$$\text{RIEGO} = K_c \times ETo$$

**FAO 56**

ESTUDIOS FAO  
REGIS Y  
DISEÑO  
56

Evapotranspiración  
del cultivo

Guías para la determinación de  
los requerimientos de agua de los cultivos



1998



Richard G. Allen  
Utah State University  
Logan, Utah, EE.UU.

Luis S. Pereira  
Instituto Superior de Agronomia  
Lisboa, Portugal

# PROGRAMACIÓN DEL RIEGO

Consumo  
hídrico

Coefficiente  
de cultivo

x

Demanda  
ambiental

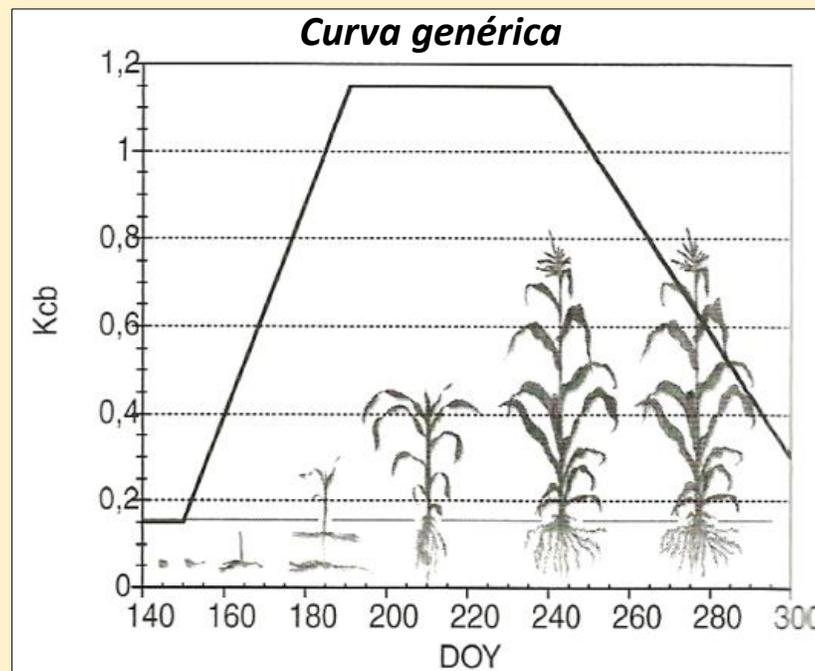
**RIEGO**

=

**Kc**

x

**ET<sub>o</sub>**

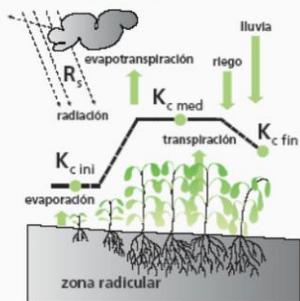


**FAO 56**

ESTUDIOS FAO  
RIEGO Y  
DISEÑO  
56

Evapotranspiración  
del cultivo

Guías para la determinación de  
los requerimientos de agua de los cultivos



1998



Richard G. Allen  
Utah State University  
Logan, Utah, EE.UU.

Luis S. Pereira  
Instituto Superior de Agronomia  
Lisboa, Portugal



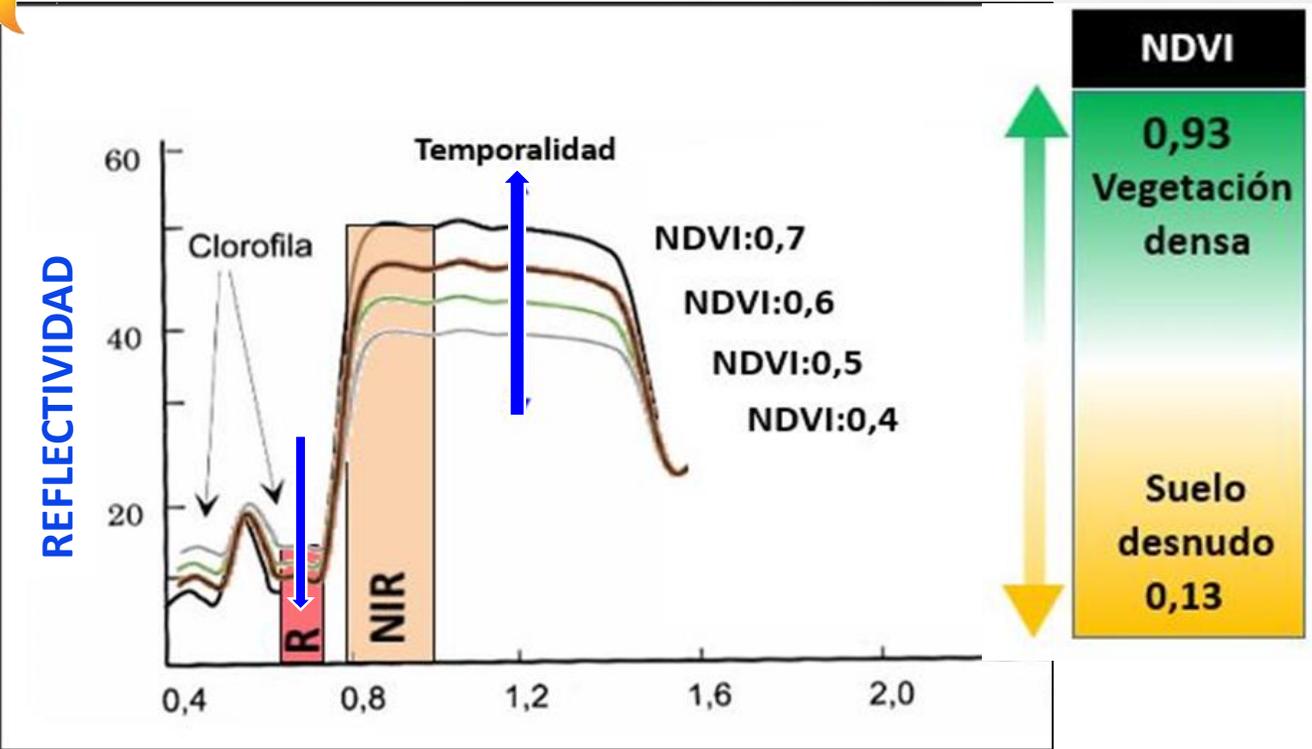
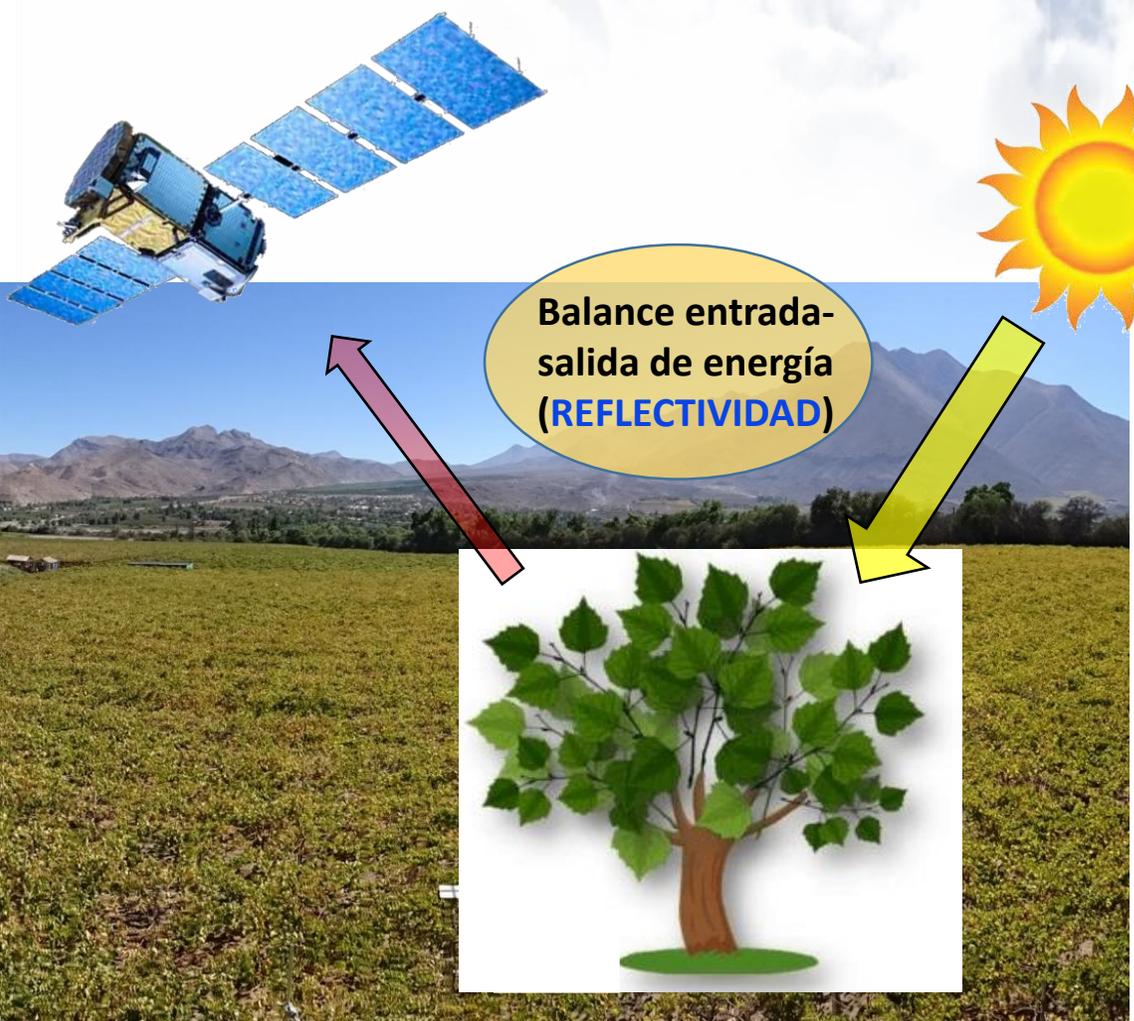
# COEFICIENTE DE CULTIVO SATELITAL



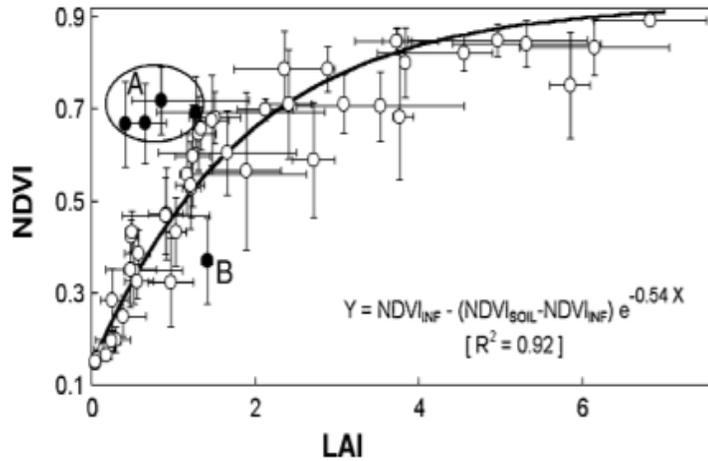
# ÍNDICES DE VEGETACIÓN (IV)

ÍNDICE DE VEGETACIÓN  
DIFERENCIAS NORMALIZADAS

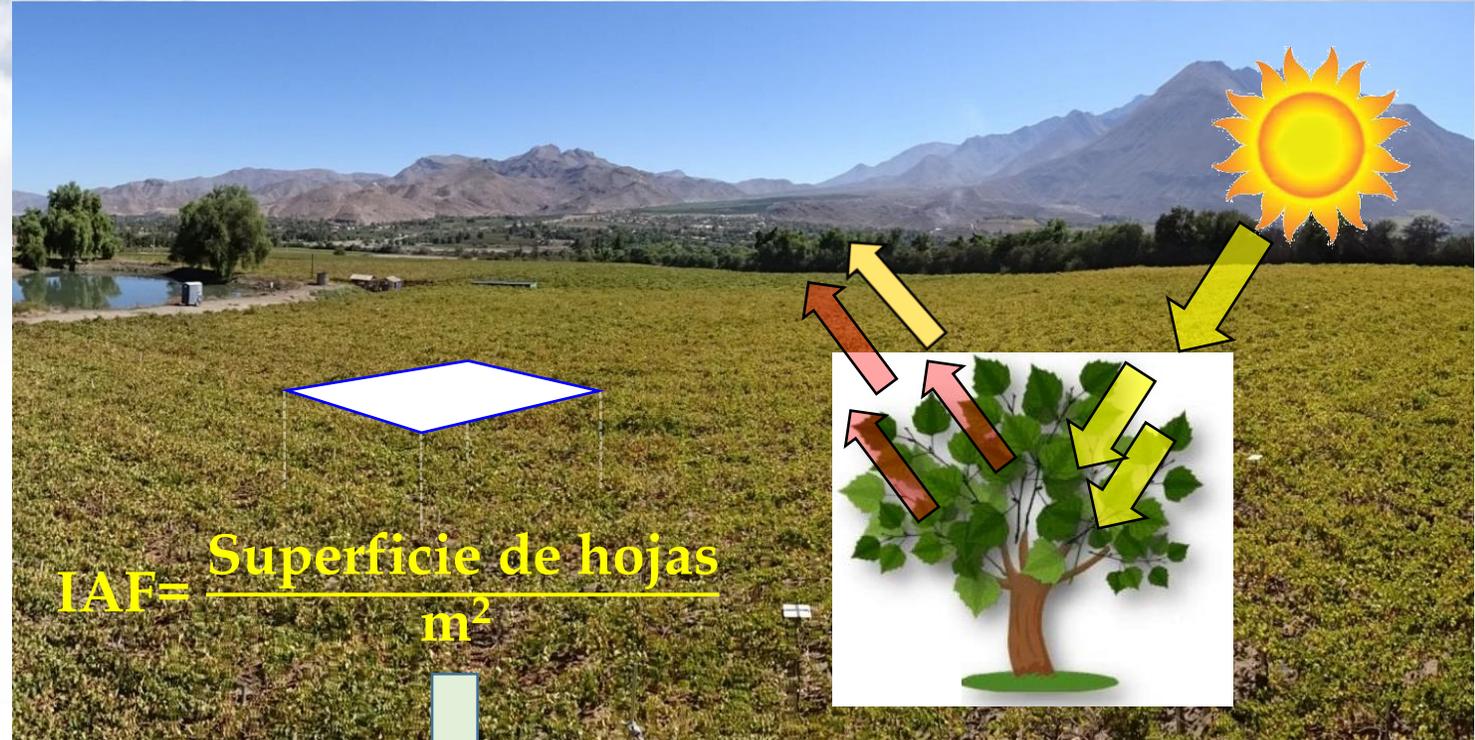
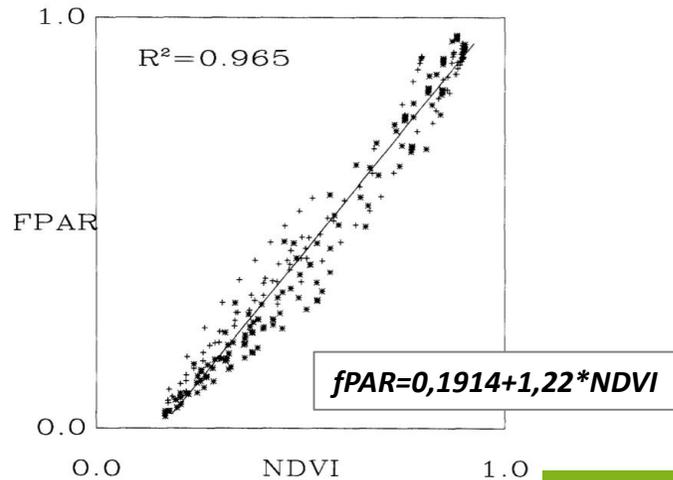
$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}$$



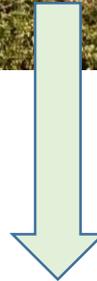
## NDVI / ÍNDICE AREA FOLIAR



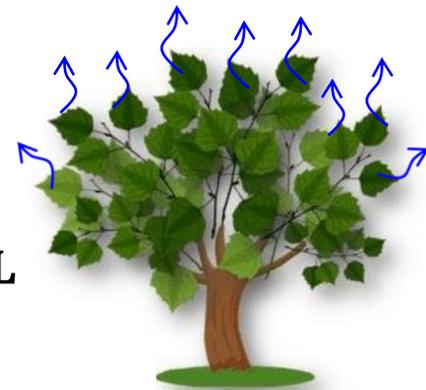
## NDVI / RADIACIÓN ABSORBIDA PAR



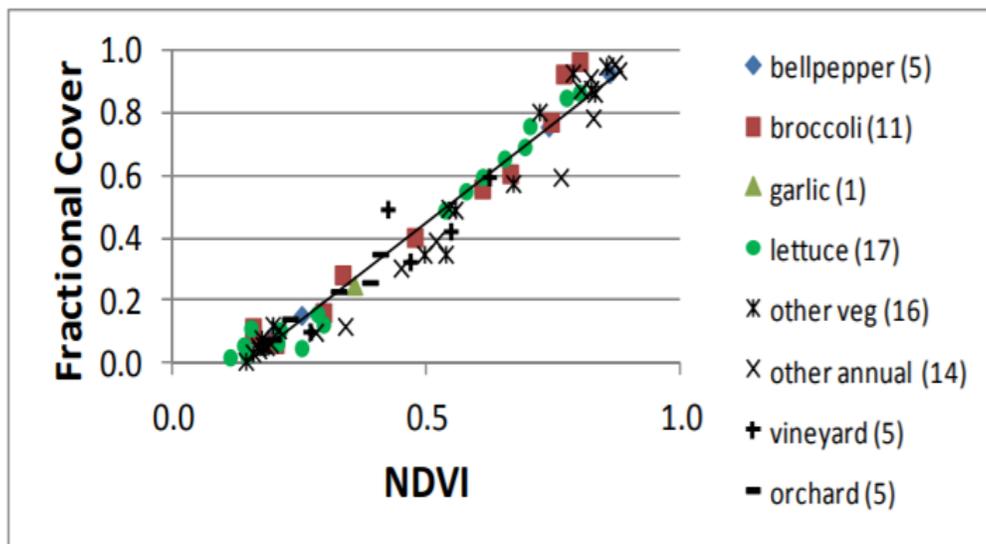
$$IAF = \frac{\text{Superficie de hojas}}{m^2}$$



**CAPACIDAD TRANSPIRATIVA  
 FRENTE A LA DEMANDA AMBIENTAL  
 (Coeficiente de cultivo)**



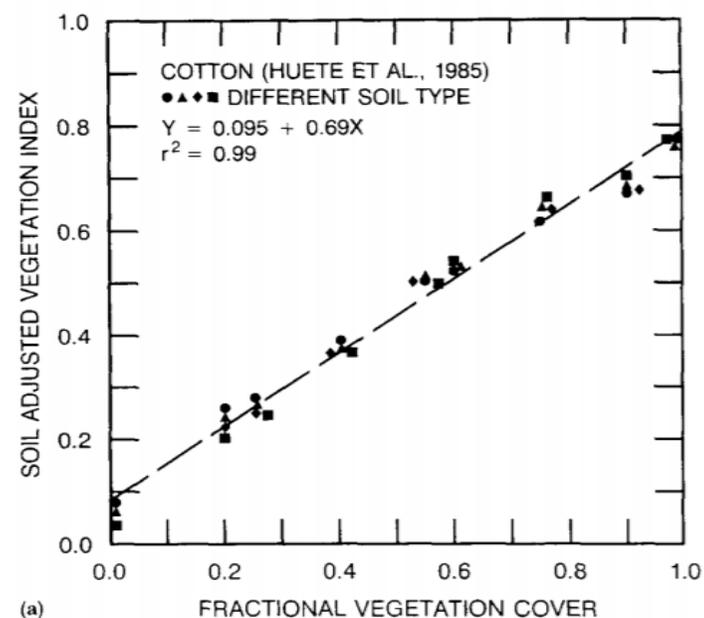
## NDVI – Fracción de cobertura



$$F_c = 1,26 * NDVI - 0,18$$

## SAVI – Fracción de cobertura

IV  
SAVI



$$F_c = 0,69 * SAVI + 0,095$$



# ÍNDICES DE VEGETACIÓN (IV)

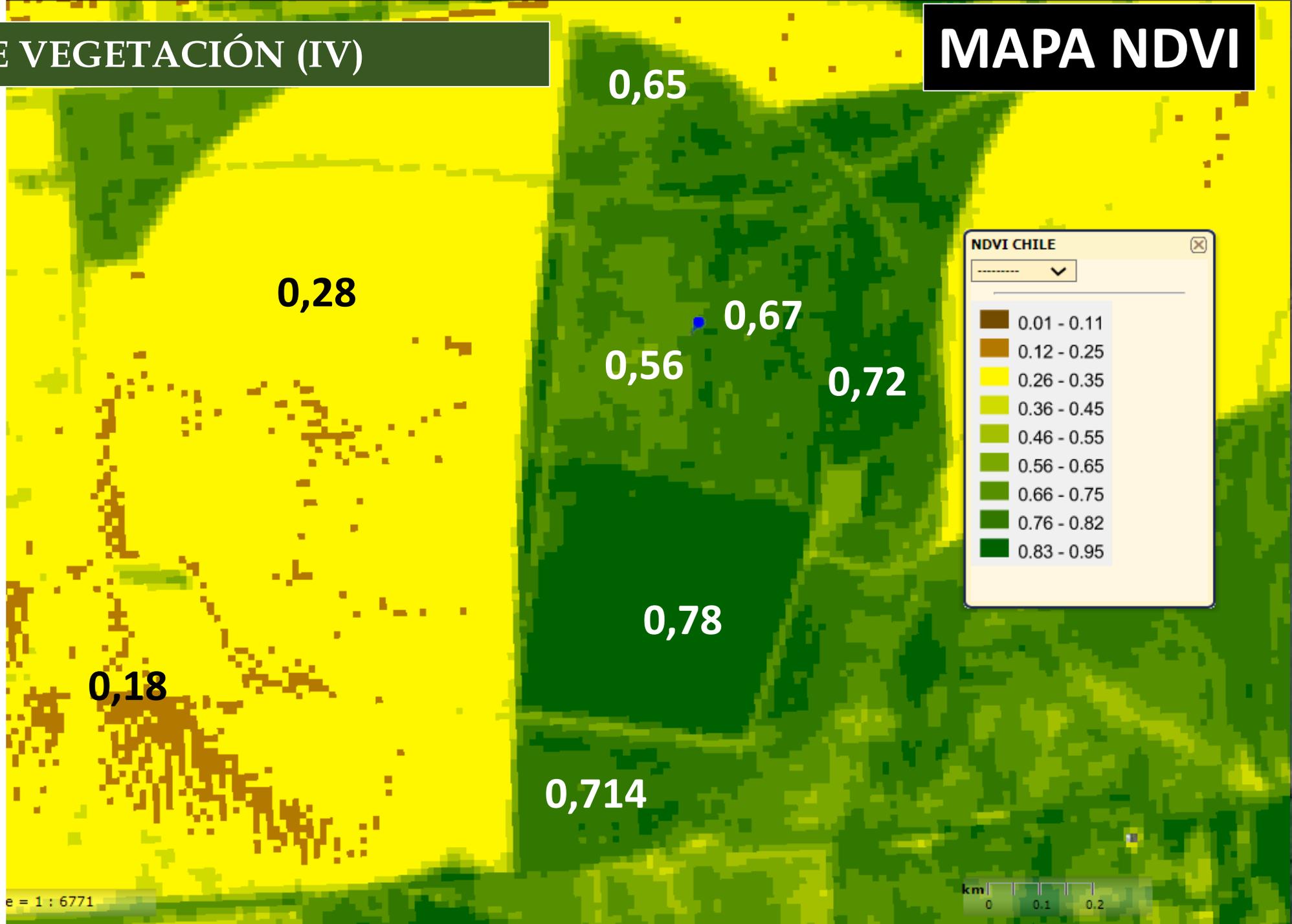
IMAGEN RGB





# ÍNDICES DE VEGETACIÓN (IV)

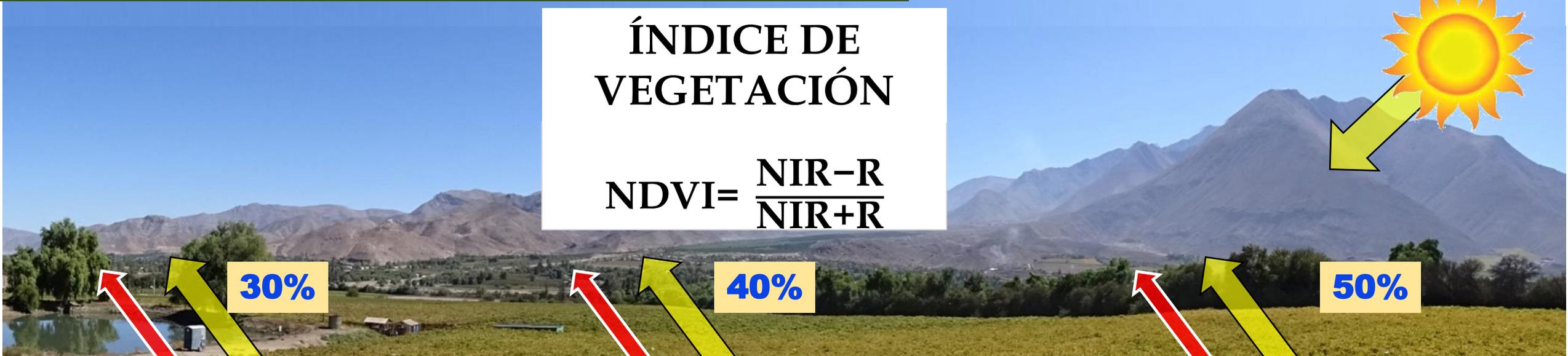
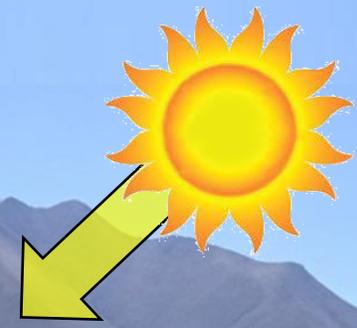
# MAPA NDVI



# ÍNDICES DE VEGETACIÓN (IV): TEMPORALIDAD

## ÍNDICE DE VEGETACIÓN

$$NDVI = \frac{NIR - R}{NIR + R}$$



30%

40%

50%

20%

15%

8%

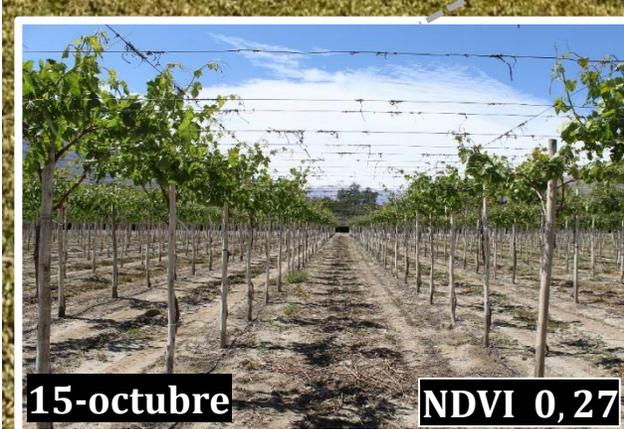
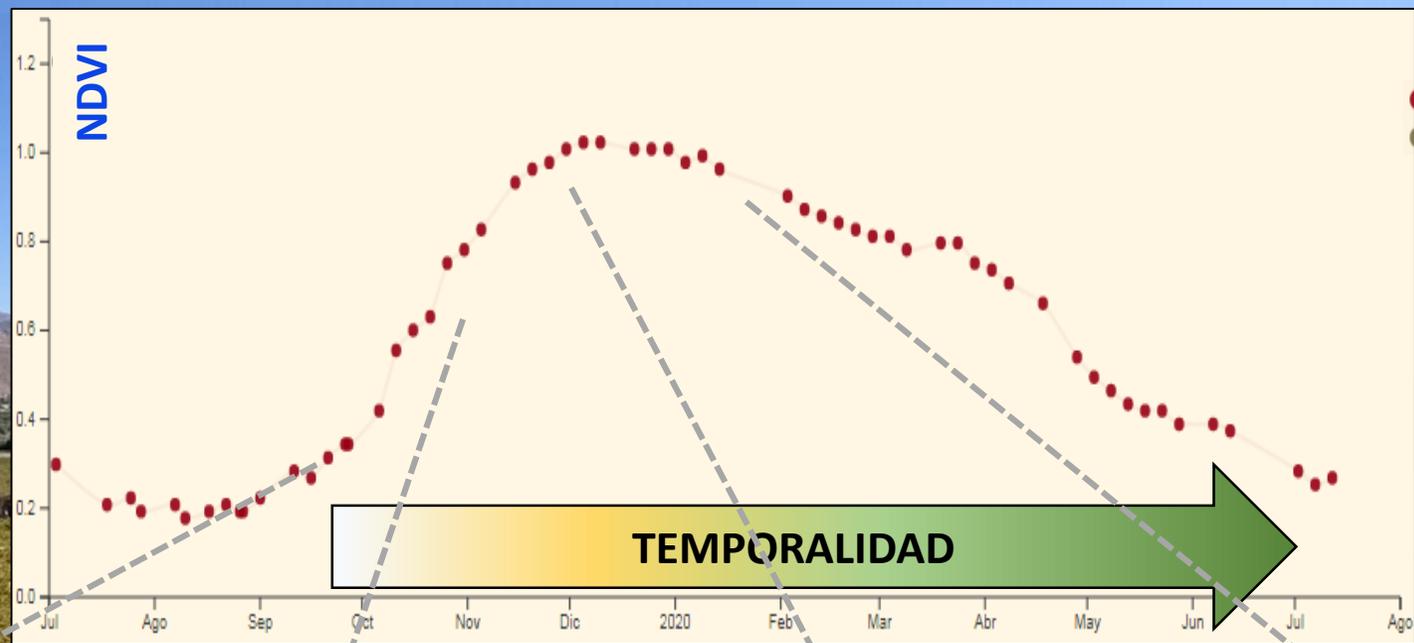
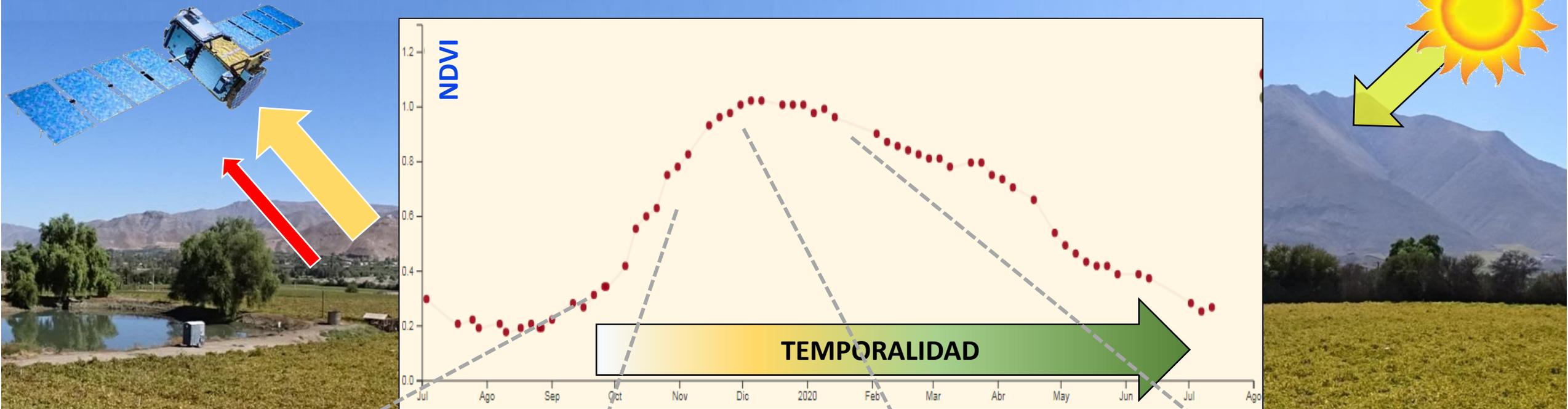


$$NDVI = \frac{0,30 - 0,20}{0,30 + 0,20} = 0,20$$

$$NDVI = \frac{0,40 - 0,15}{0,40 + 0,15} = 0,46$$

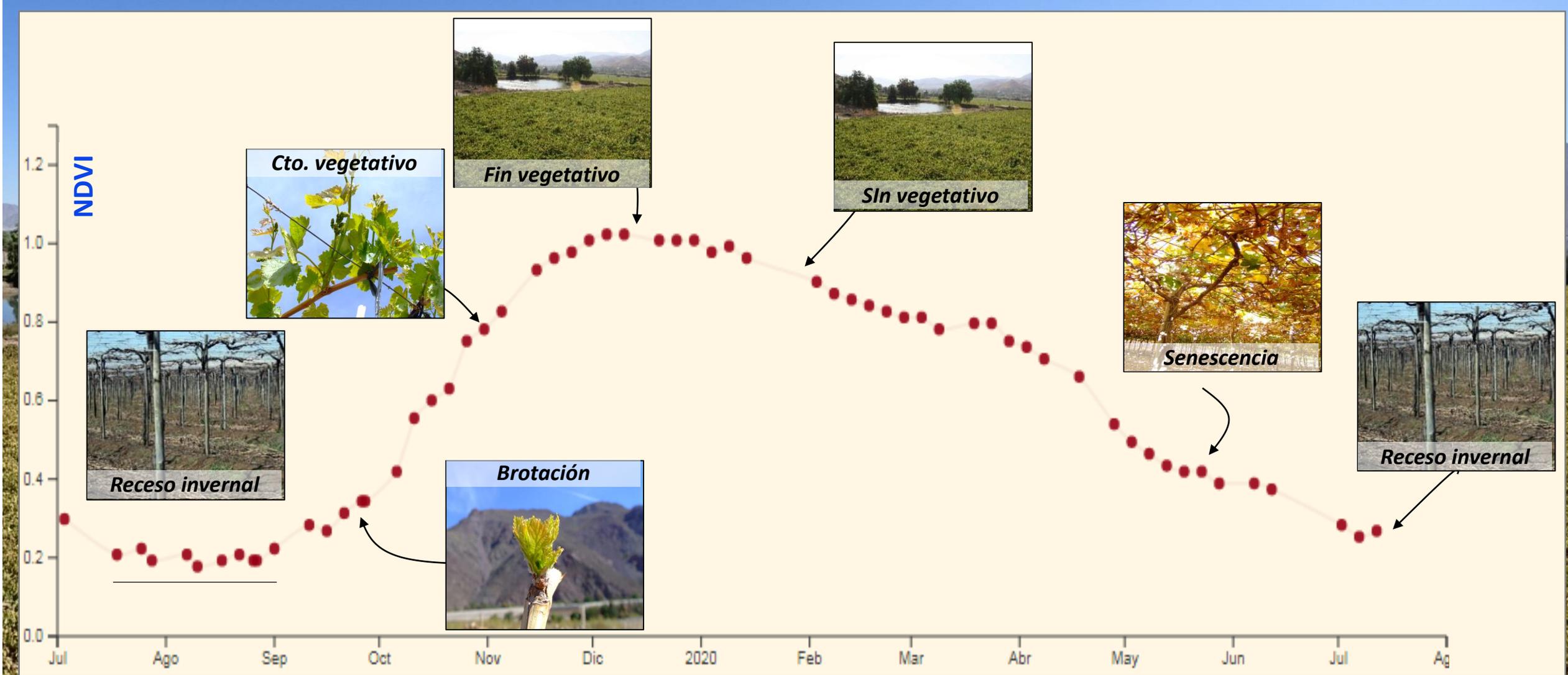
$$NDVI = \frac{0,50 - 0,08}{0,50 + 0,08} = 0,72$$

# ÍNDICES DE VEGETACIÓN (IV): TEMPORALIDAD



**DESARROLLO DEL CULTIVO**

# ÍNDICES DE VEGETACIÓN (IV): TEMPORALIDAD

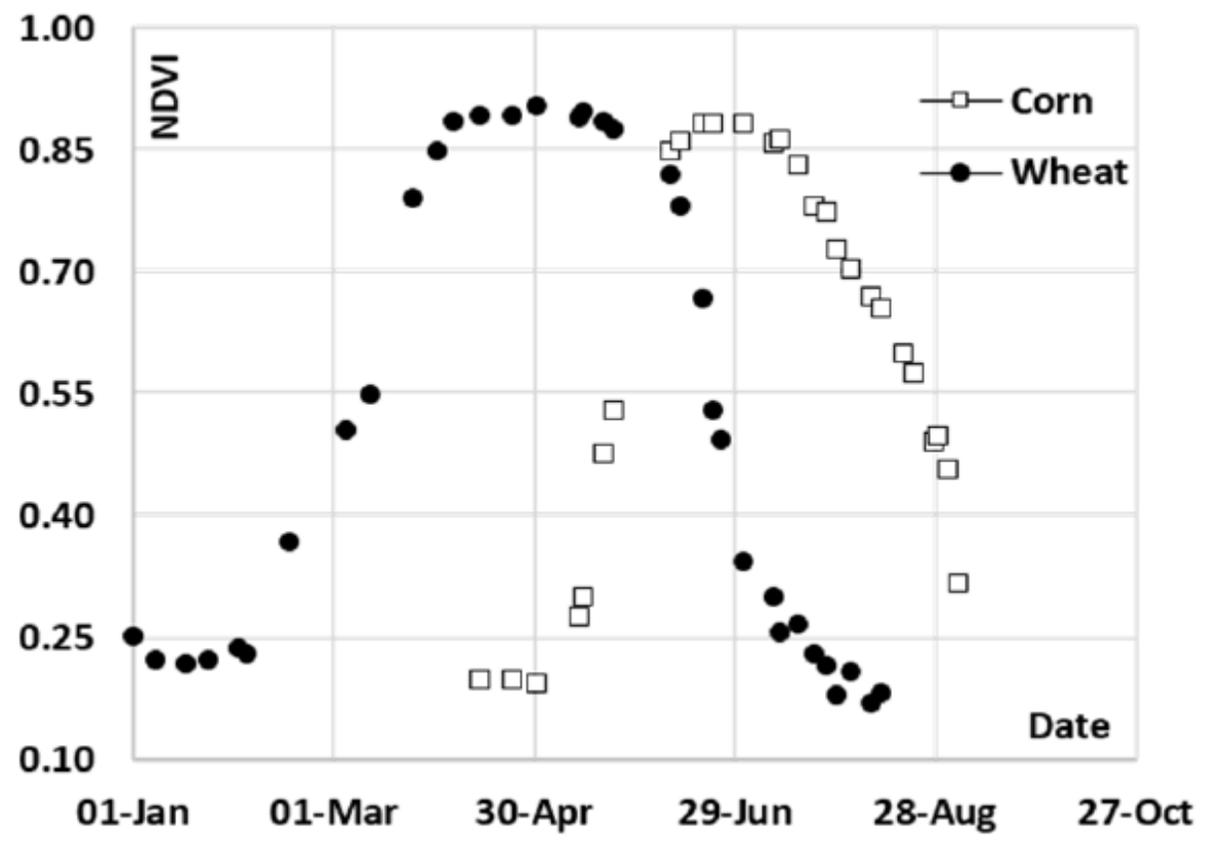
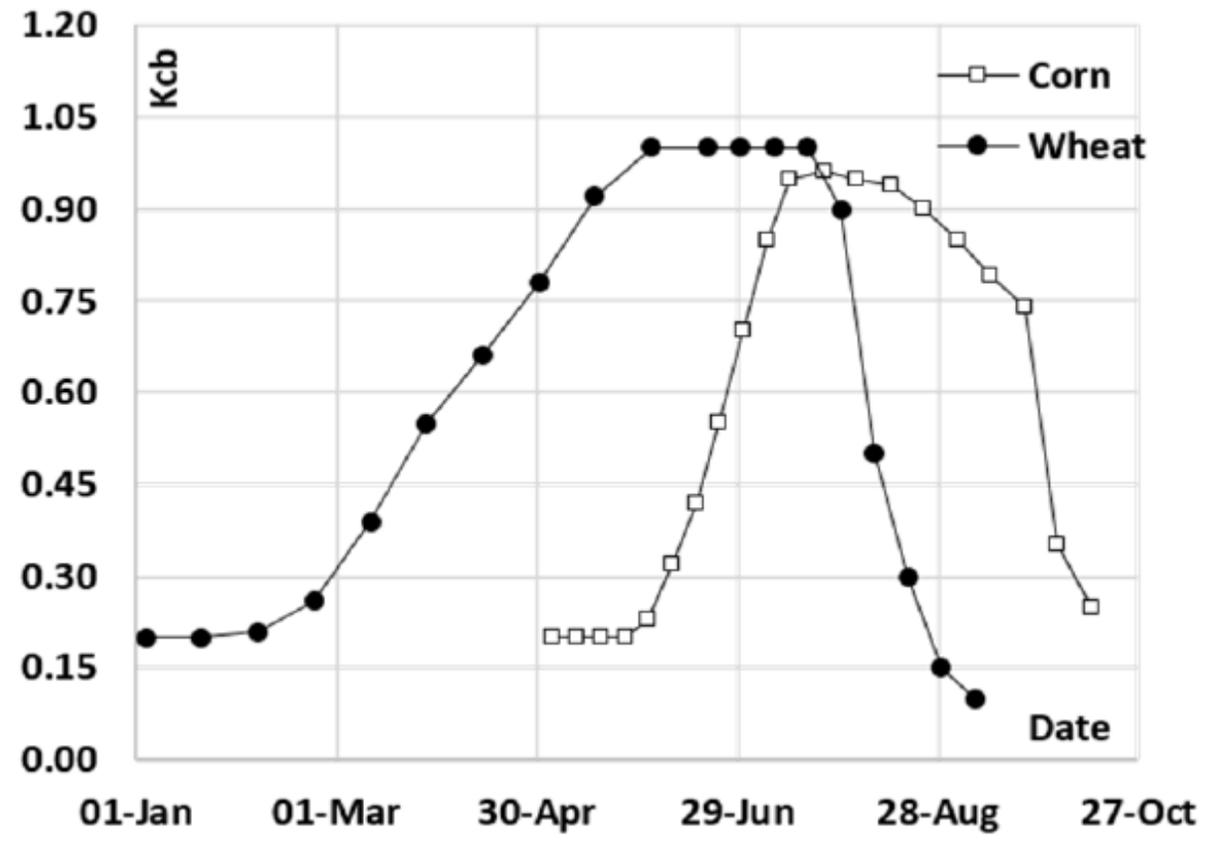


# ÍNDICE DE VEGETACIÓN A COEFICIENTE DE CULTIVO (Kcb)

Kcb (Lisímetro)



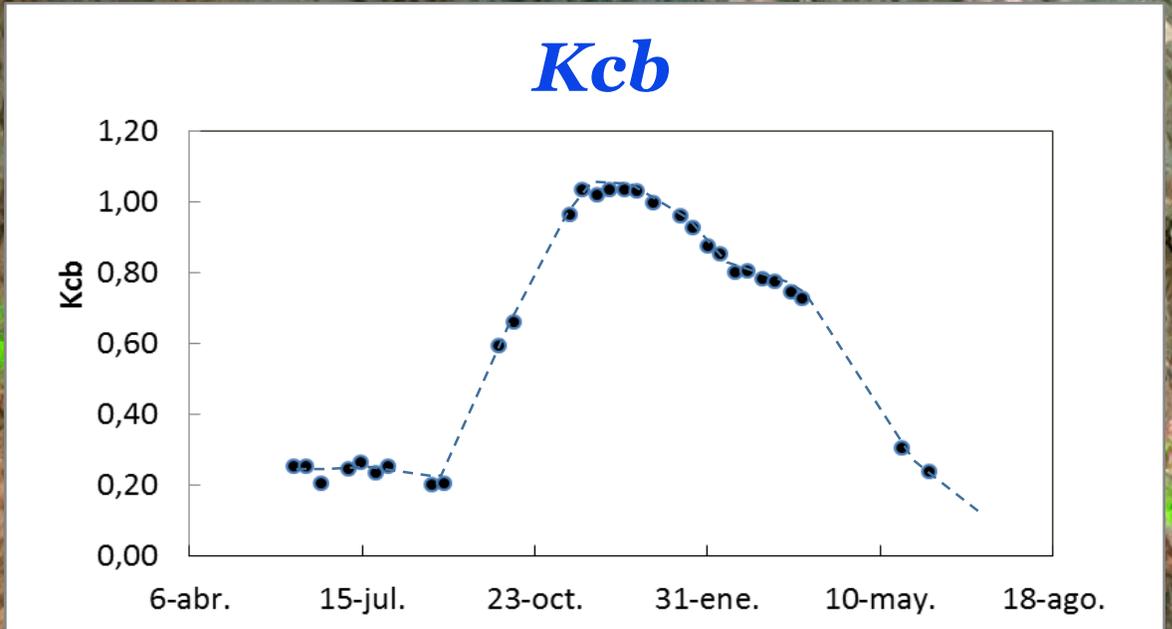
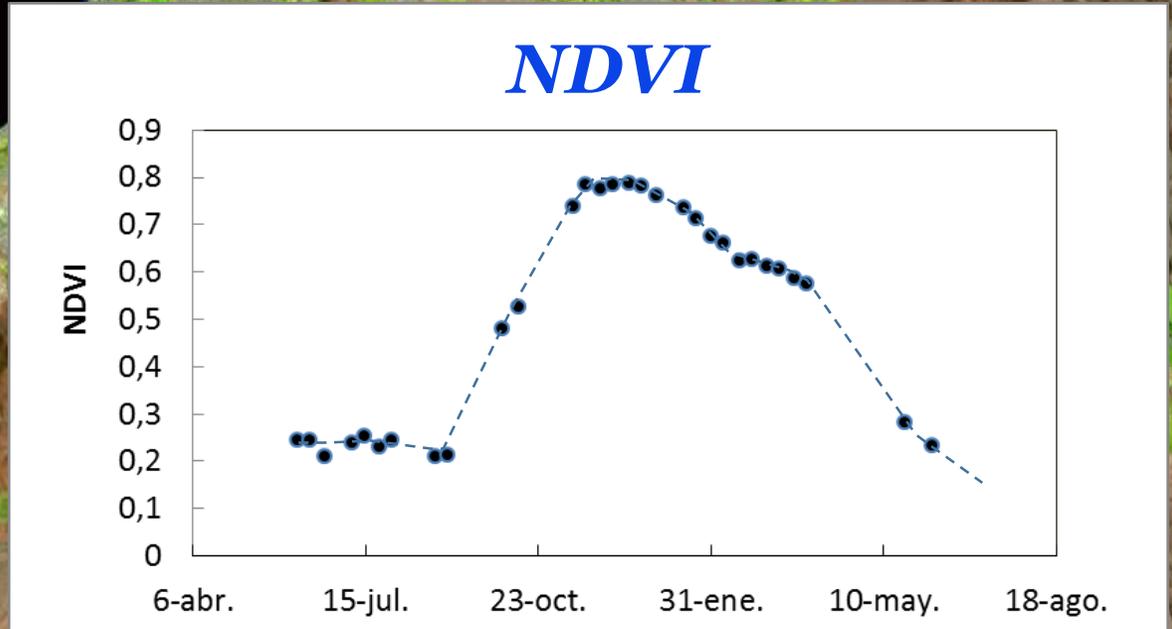
NDVI satelital



# ÍNDICE DE VEGETACIÓN A COEFICIENTE DE CULTIVO (Kcb)

← RELACIÓN LINEAL →

$$Kcb = 1,51 * NDVI - 0,23$$



Melton et al. [125] proposed the use of a generalized relationship for real-time and operational purposes and apply crop-specific relationships a posteriori, when information about crop architecture is available.

**Table 1.** Compilation of Kcb-VI relationships found in the literature.

Crop	Equation	Reference
Corn	$K_{cb} = 1.36 \times NDVI - 0.06$	[23]
Wheat	$K_{cb} = 1.46 \times NDVI - 0.26$	[30]
Cotton	$K_{cb} = 1.49 \times NDVI - 0.12$	[33]
Wheat	$K_{cb} = 1.93 \times NDVI^3 - 2.57 \times NDVI^2 + 1.63 \times NDVI - 0.18$	[126]
Wheat	$K_{cb} = 1.64 \times NDVI - 0.12$	[31]
Row vineyard	$K_{cb} = 1.44 \times NDVI - 0.1$	[37]
Garlic	$K_{cb} = -1.56 \times NDVI^2 + 2.66 \times NDVI - 0.08$	[35]
Bell pepper	$K_{cb} = -0.12 \times NDVI^2 + 1.45 \times NDVI - 0.06$	[35]
Broccoli	$K_{cb} = -1.48 \times NDVI^2 + 2.64 \times NDVI - 0.17$	[35]
Lettuce	$K_{cb} = -0.11 \times NDVI^2 + 1.39 \times NDVI + 0.01$	[35]
Corn	$K_{cb} = 1.77 \times SAVI + 0.02$	[127]
Potato	$K_{cb} = 1.36 \times SAVI + 0.06$	[32]
Sugar beet	$K_{cb} = 1.74 \times SAVI - 0.16$	[34]
Row vineyard	$K_{cb} = 1.79 \times SAVI - 0.08$	[37]
Cotton	$K_{cb} = 1.74 \times SAVI - 0.16$	[113]
Garlic	$K_{cb} = 1.82 \times SAVI - 0.16$	[113]
Olive	$K_{cb} = 1.59 \times SAVI - 0.14$	[113]
Mandarin	$K_{cb} = 0.99 \times SAVI - 0.09$	[113]
Peach	$K_{cb} = 1.29 \times SAVI - 0.12$	[113]
Apple trees	$K_{cb} = 1.82 \pm 0.19 \times SAVI - 0.07 \pm 0.06$	[39]

# PROGRAMACIÓN DEL RIEGO

Consumo  
hídrico

Coefficiente  
de cultivo

x

Demanda  
ambiental

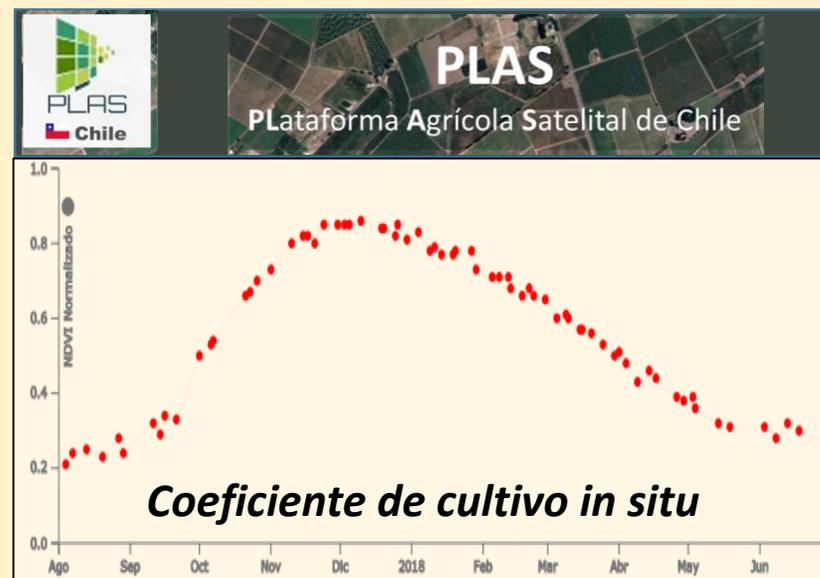
**RIEGO**

=

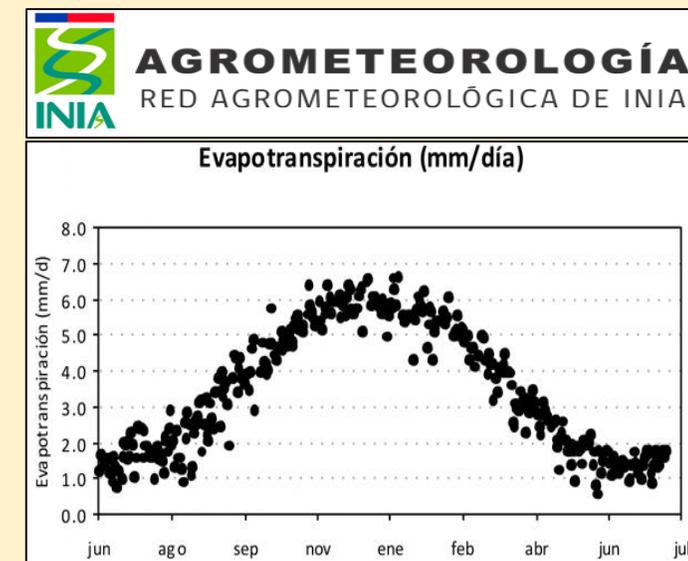
**Kc**

x

**ET<sub>o</sub>**



<http://maps.spiderwebgis.org/login/?custom=plas>



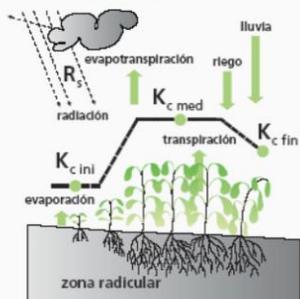
<https://agrometeorologia.cl/>

**FAO 56**

ESTUDIO FAO  
RISGO Y  
DISEÑO  
56

Evapotranspiración  
del cultivo

Guías para la determinación de  
los requerimientos de agua de los cultivos



1998

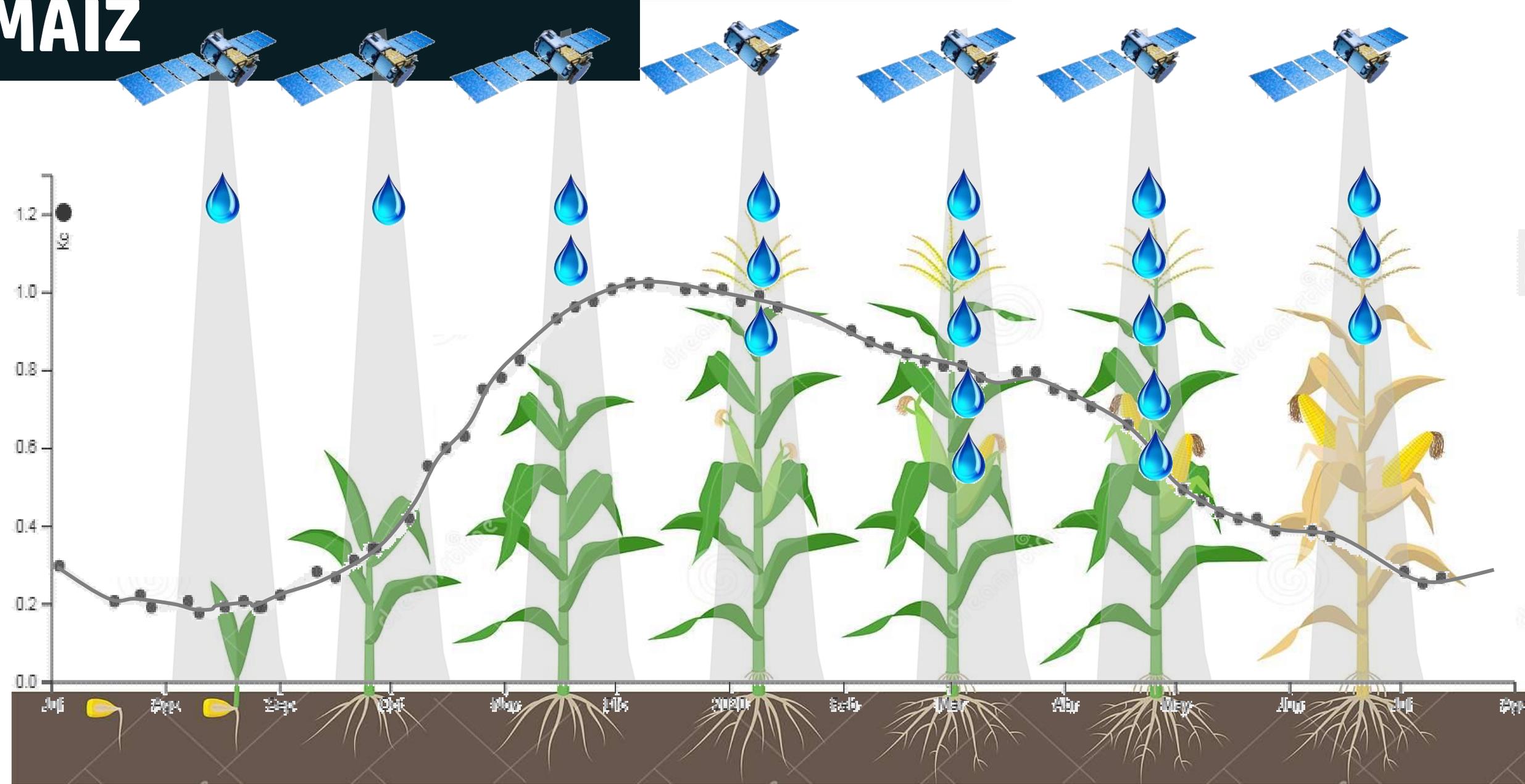


Richard G. Allen  
Utah State University  
Logan, Utah, EE.UU.

Luis S. Pereira  
Instituto Superior de Agronomia  
Lisboa, Portugal

# PLATAFORMA AGRÍCOLA SATELITAL

## MAÍZ





**PLAS**  
Chile

**Login**

Administrador

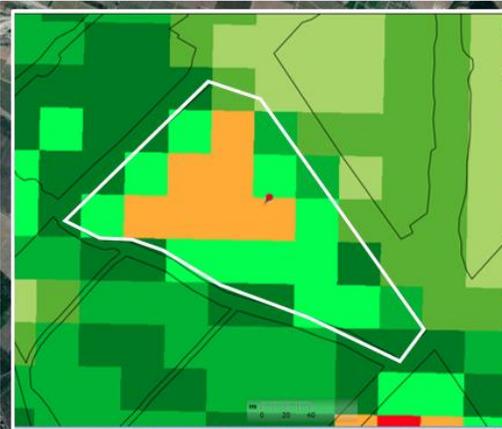
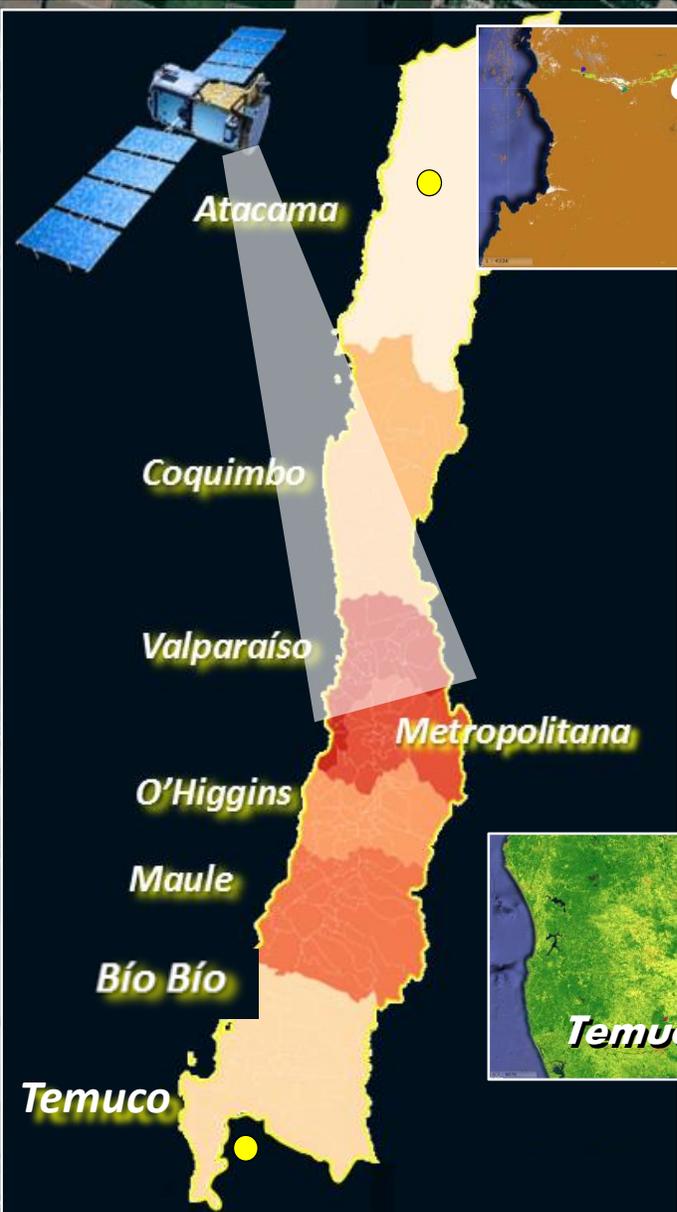
**Acceder**

# PLAS

## PLataforma Agrícola Satelital de Chile



<http://maps.spiderwebgis.org/login/?custom=plas>



## LANDSAT 8



Escena: 185 km x 185 km  
 R. Temporal: 16 días  
 R. Espacial: 30 m X 30 m (1 ha)

← CONSTELACIÓN →

## SENTINEL 2A-2B



Escena: 100 km  
 R. Temporal: 10 days  
 R. espacial: 10 m X 10 m (0,09 ha)

# PLATAFORMA AGRICOLA SATELITAL: VISOR

The interface features a top navigation bar with 'Informe' and 'Guía Rápida' buttons, and a 'LogOut' link. The main map area displays a satellite view of South America, with a yellow overlay indicating the 'Ambito PLAS' region. The map includes a scale bar (0-200 km) and a coordinate display (X: -9467721.83 Y: -4155548.71).

**Left Panel (Ambito PLAS):**

- Buttons: Ir a, Localizar
- Dropdowns: Institución, Dependencias
- Checkbox: Visualizar area
- Navigation icons: Home, Back, Forward, Stop, Refresh, Print, Full Screen, etc.
- Legend:
  - ETo Semanal base 1985-2015 (23-09-2020)
  - NDVI CHILE (10-11-2020)
  - RGB CHILE (10-11-2020)
  - Kc (10-11-2020)
- Logo: PLAS CHILE
- Map Style Selection:
  - Google Roadmap
  - Google Satellite
  - Google Terrain
- Range of Dates:
  - Fecha Inicio: 10-08-2020
  - Fecha Final: 10-11-2020
  - Malla del Pixel: 1x1

**Top Panel:**

- Fecha Desplegada: 10-11-2020
- Proyección y Datum: Google Spherical Mercator

[https://www.youtube.com/watch?v=AAE4u5tQ\\_w0](https://www.youtube.com/watch?v=AAE4u5tQ_w0)

# PLATAFORMA AGRICOLA SATELITAL: VISOR

Informe    Guía Rápida    LogOut

Ámbito    Ir a    Localizar    SPIDER

Fecha Desplegada: 10-11-2020    Proyección y Datum: Google Spherical Mercator

**LOCALIZAR**

VICUÑA    IR

- Vicuña Mackenna La Florida...
- Vicuña Mackenna Ñuñoa, C...
- Vicuña Mackenna Córdoba, ...
- Vicuña Chile
- Vicuña Mackenna Calama, C...

powered by Google 13-09-2020

NDVI CHILE (10-11-2020)

RGB CHILE (10-11-2020)

Kc (10-11-2020)



Scale = 1 : 7M

Google

Gráfica    Selección

Google Roadmap

Google Satellite

Google Terrain

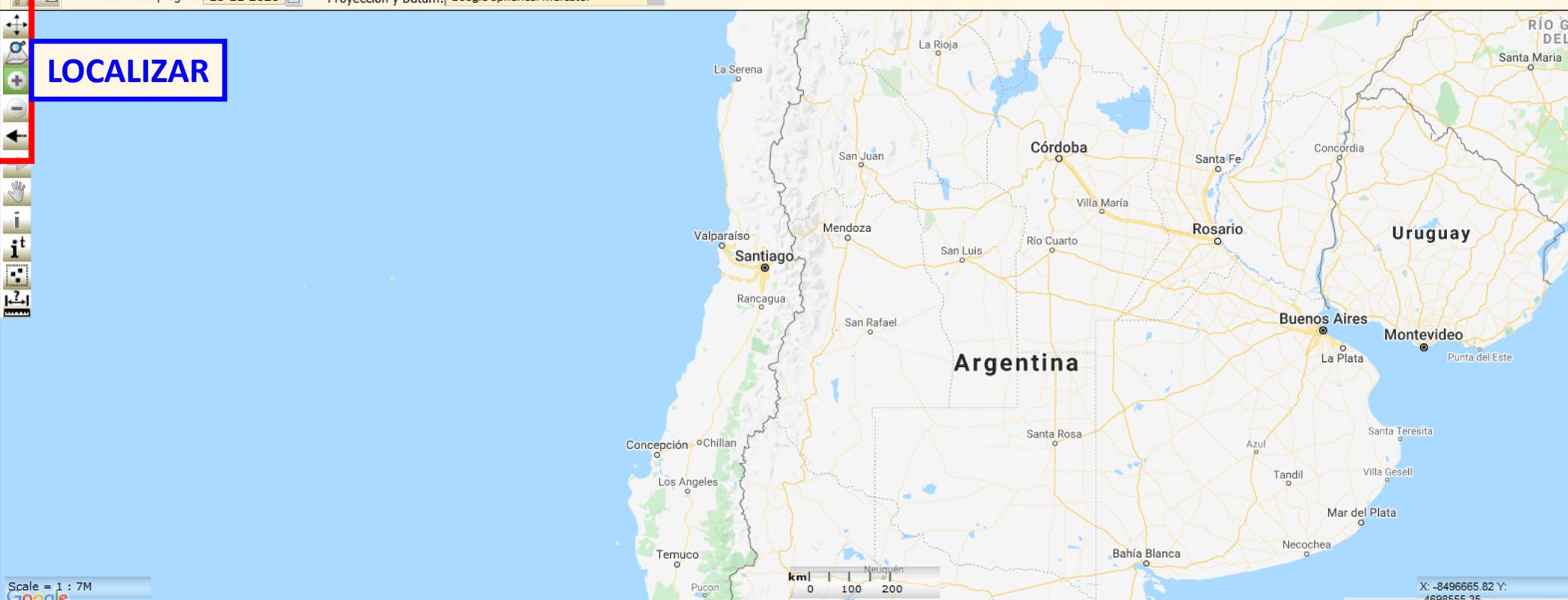
Rango de Fechas

Fecha Inicio: 10-08-2020

Fecha Final: 10-11-2020

Malla del Pixel: 1x1

X: -8496665.82 Y: -4698555.35



# PLATAFORMA AGRICOLA SATELITAL: VISOR



Informe

Guía Rápida

LogOut

Ámbito Ir a Localizar

**Ambito PLAS**

Institución: INIA

Dependencias: Estacion Experimental Vic

Visualizar area



- ETo Semanal base 1985-2015 (23-09-2020)
- NDVI CHILE (21-10-2020)
- RGB CHILE (21-10-2020)
- Kc (21-10-2020)



- Google Roadmap
- Google Satellite
- Google Terrain

**Rango de Fechas**

Fecha Inicio: 21-07-2020

Fecha Final: 21-10-2020

Malla del Pixel: 1x1



Gráfica Selección

# PLATAFORMA AGRICOLA SATELITAL: VISOR

**Ámbito** Ir a Localizar **SPIDER**

**Ambito PLAS**

Institución: INIA

Dependencias: Estación Experimental Vic

Visualizar area

ETo Semanal base 1985-2015 (23-09-2020)

NDVI CHILE (21-10-2020)

RGB CHILE (21-10-2020)

Kc (21-10-2020)



**PLAS**  
**CHILE**

Google Roadmap

Google Satellite

Google Terrain

**Rango de Fechas**

Fecha Inicio: 21-07-2020

Fecha Final: 21-10-2020

Malla del Pixel: 1x1



Gráfica | Selección

# PLATAFORMA AGRICOLA SATELITAL: VISOR

Ir a Localizar **SPIDER**

**Ambito PLAS**

Institución: INIA

Dependencias: Estacion Experimental Vic

Visualizar area

Map navigation icons: Home, Back, Forward, Refresh, Full Screen, Print, etc.

ETo Semanal base 1985-2015 (23-09-2020)

NDVI CHILE (21-10-2020)

RGB CHILE (21-10-2020)

Kc (21-10-2020)



Google Roadmap

Google Satellite

Google Terrain

**Rango de Fechas**

Fecha Inicio: 21-07-2020

Fecha Final: 21-10-2020

Malla del Pixel: 1x1



Gráfica Selección

**MAPAS ORIENTATIVOS (GOOGLE)**

SPIDERwebGIS © 2020 UCLM - Desarrollado por el Instituto de Desarrollo Regional - UCLM.

# PLATAFORMA AGRICOLA SATELITAL: VISOR

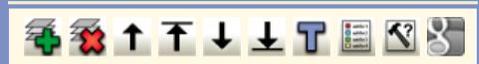
**Ámbito** Ir a Localizar **SPIDER**

**Ambito PLAS**

Institución: INIA

Dependencias: Estacion Experimental Vic

Visualizar area



- ETo Semanal base 1985-2015 (23-09-2020)
- NDVI CHILE (21-10-2020)
- RGB CHILE (21-10-2020)
- Kc (21-10-2020)



- Google Roadmap
- Google Satellite
- Google Terrain

**Rango de Fechas**

Fecha Inicio: 21-07-2020

Fecha Final: 21-10-2020

Malla del Pixel: 1x1



Gráfica | Selección

## MAPAS ORIENTATIVOS (GOOGLE)

# PLATAFORMA AGRICOLA SATELITAL: VISOR

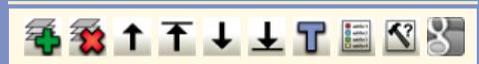
**Ámbito** Ir a Localizar **SPIDER**

**Ambito PLAS**

Institución: INIA

Dependencias: Estación Experimental Vic

Visualizar area



- ETo Semanal base 1985-2015 (23-09-2020)
- NDVI CHILE (21-10-2020)
- RGB CHILE (21-10-2020)
- Kc (21-10-2020)



- Google Roadmap
- Google Satellite
- Google Terrain

**Rango de Fechas**

Fecha Inicio: 21-07-2020

Fecha Final: 21-10-2020

Malla del Pixel: 1x1



Gráfica | Selección

## RANGOS DE FECHAS

# PLATAFORMA AGRICOLA SATELITAL: VISOR

Ir a Localizar **SPIDER**

**Ambito PLAS**

Institución: INIA

Dependencias: Estacion Experimental Vic

Visualizar area

ETo Semanal base 1985-2015 (23-09-2020)

NDVI CHILE (21-10-2020)

RGB CHILE (21-10-2020)

Kc (21-10-2020)



Google Roadmap

Google Satellite

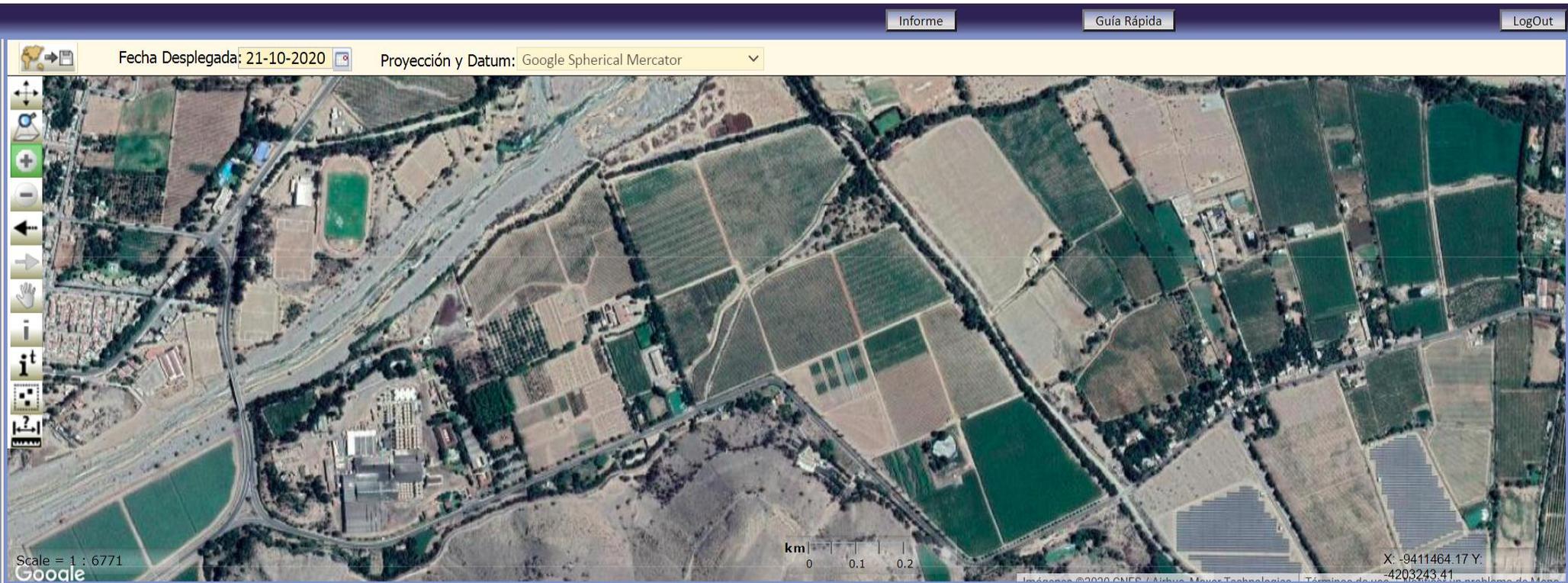
Google Terrain

**Rango de Fechas**

Fecha Inicio: 21-07-2020

Fecha Final: 21-10-2020

Malla del Pixel: 1x1



Gráfica | Selección

## ZONA GRÁFICA

# PLATAFORMA AGRICOLA SATELITAL: VISOR

**Ámbito** Ir a Localizar **SPIDER**

**Ambito PLAS**

Institución: INIA

Dependencias: Estacion Experimental Vic

Visualizar area

Navigation icons: Home, Back, Forward, Refresh, Print, Full Screen, etc.

- ETo Semanal base 1985-2015 (23-09-2020)
- NDVI CHILE (21-10-2020)
- RGB CHILE (21-10-2020)
- Kc (21-10-2020)



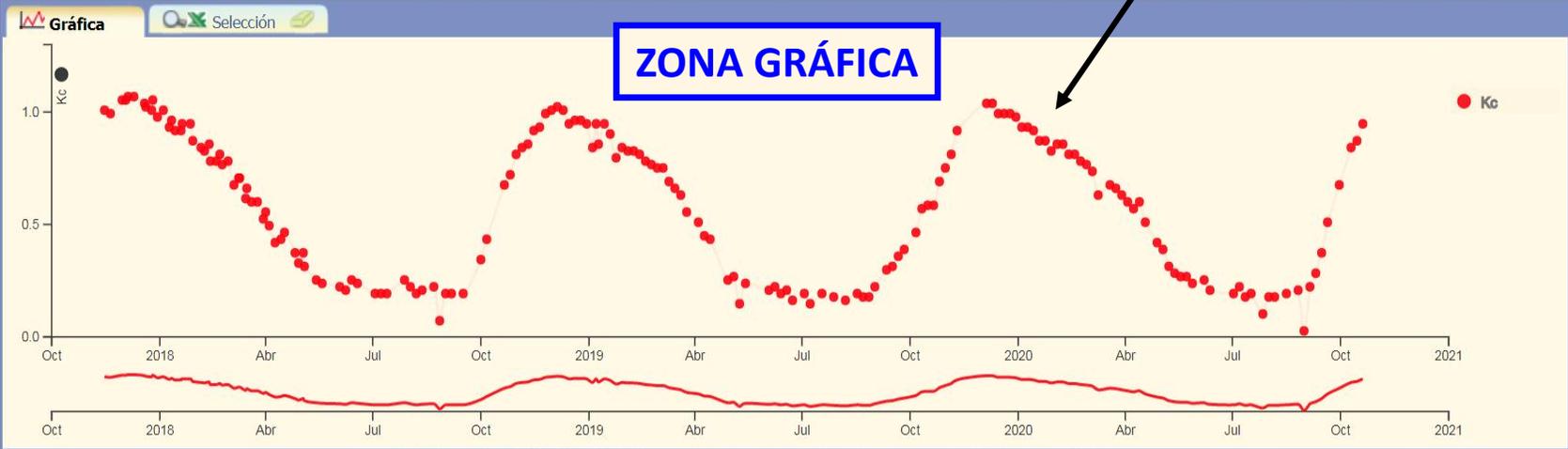
- Google Roadmap
- Google Satellite
- Google Terrain

**Rango de Fechas**

Fecha Inicio: 09-07-2016

Fecha Final: 21-10-2020

Malla del Pixel: 1x1



Fecha	Kc
15/11/2017	1.01
20/11/2017	0.99
30/11/2017	1.05
03/12/2017	1.05
05/12/2017	1.07
10/12/2017	1.07
19/12/2017	1.04
20/12/2017	1.02
25/12/2017	1.01
26/12/2017	1.05
30/12/2017	0.98
04/01/2018	1.01
09/01/2018	0.93
11/01/2018	0.96
14/01/2018	0.92
19/01/2018	0.92

# PLATAFORMA AGRICOLA SATELITAL: VISOR

Ir a Localizar **SPIDER**

**Ambito PLAS**

Institución: INIA

Dependencias: Estacion Experimental Vic

Visualizar area

- ETo Semanal base 1985-2015 (23-09-2020)
- NDVI CHILE (20-10-2020)
- RGB CHILE (20-10-2020)
- Kc (20-10-2020)



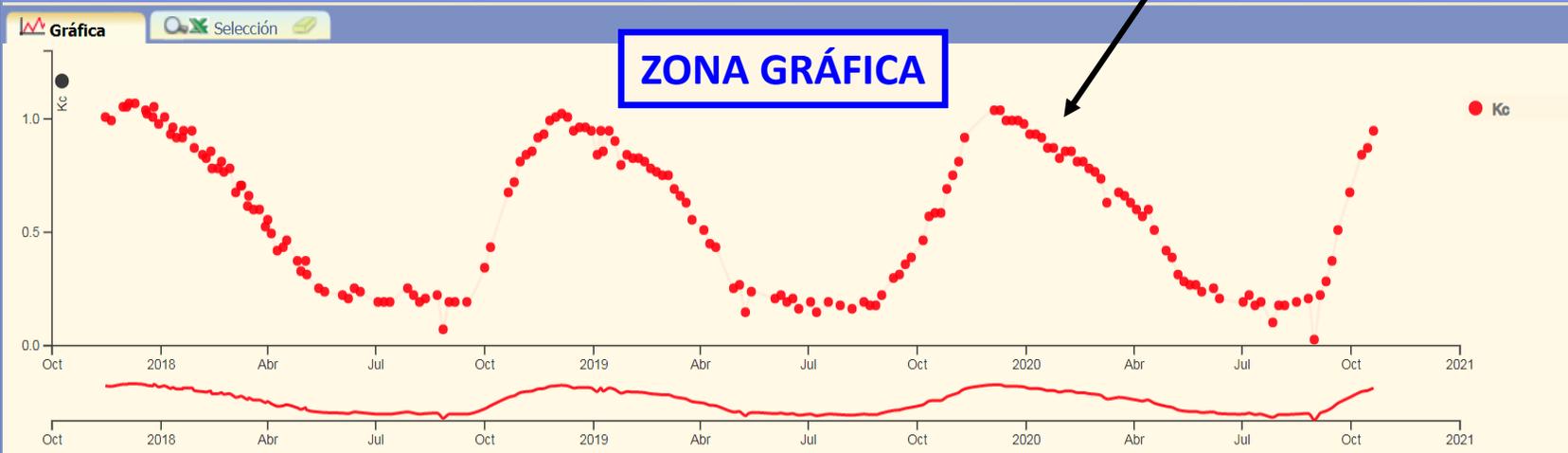
- Google Roadmap
- Google Satellite
- Google Terrain

**Rango de Fechas**

Fecha Inicio: 09-07-2016

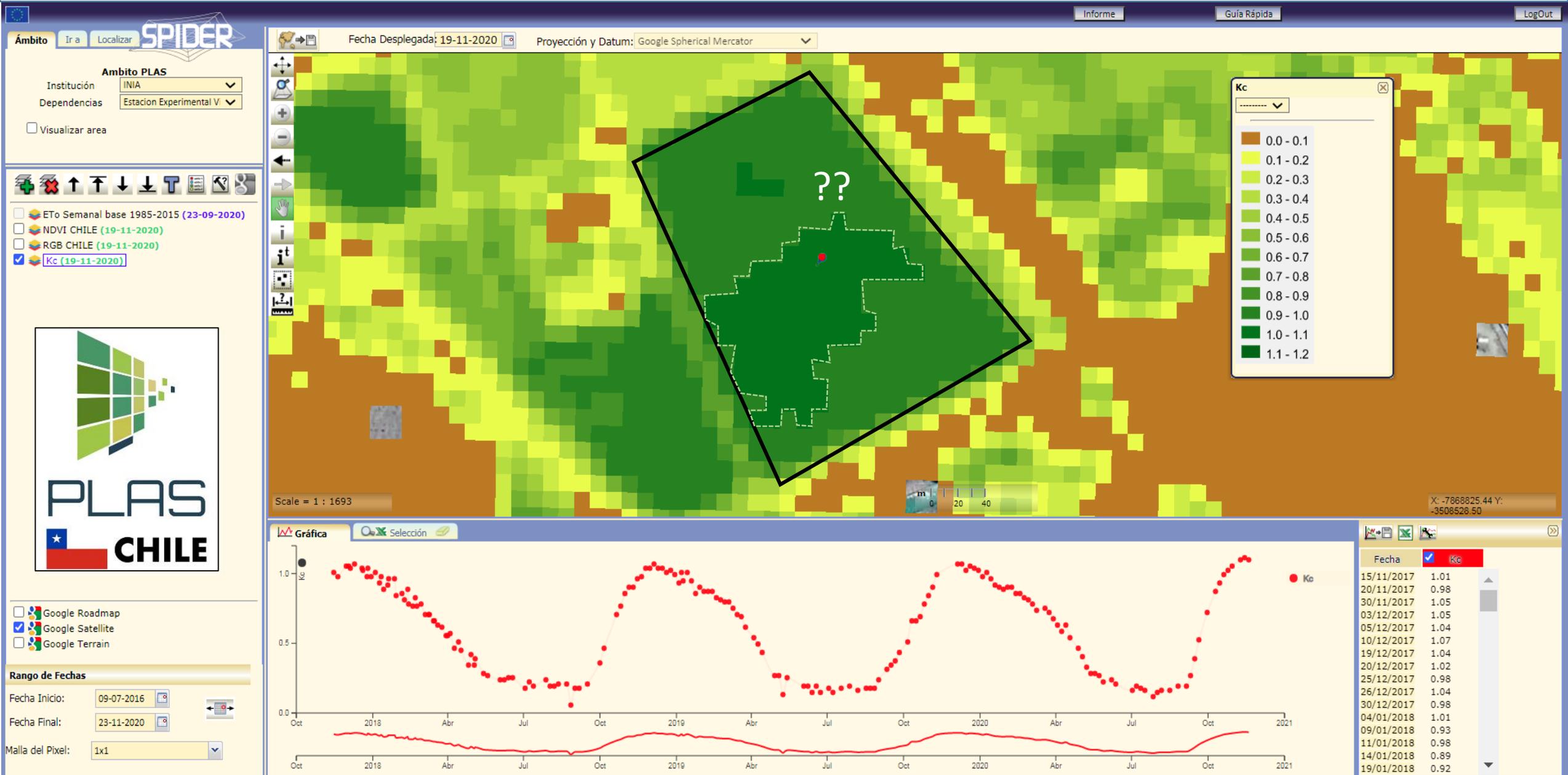
Fecha Final: 21-10-2020

Malla del Pixel: 1x1



Fecha	Kc
15/11/2017	1.01
20/11/2017	0.99
30/11/2017	1.05
03/12/2017	1.05
05/12/2017	1.07
10/12/2017	1.07
19/12/2017	1.04
20/12/2017	1.02
25/12/2017	1.01
26/12/2017	1.05
30/12/2017	0.98
04/01/2018	1.01
09/01/2018	0.93
11/01/2018	0.96
14/01/2018	0.92
19/01/2018	0.92

# PLATAFORMA AGRICOLA SATELITAL: VISOR



# Infraestructura de DATOS: Agricultura

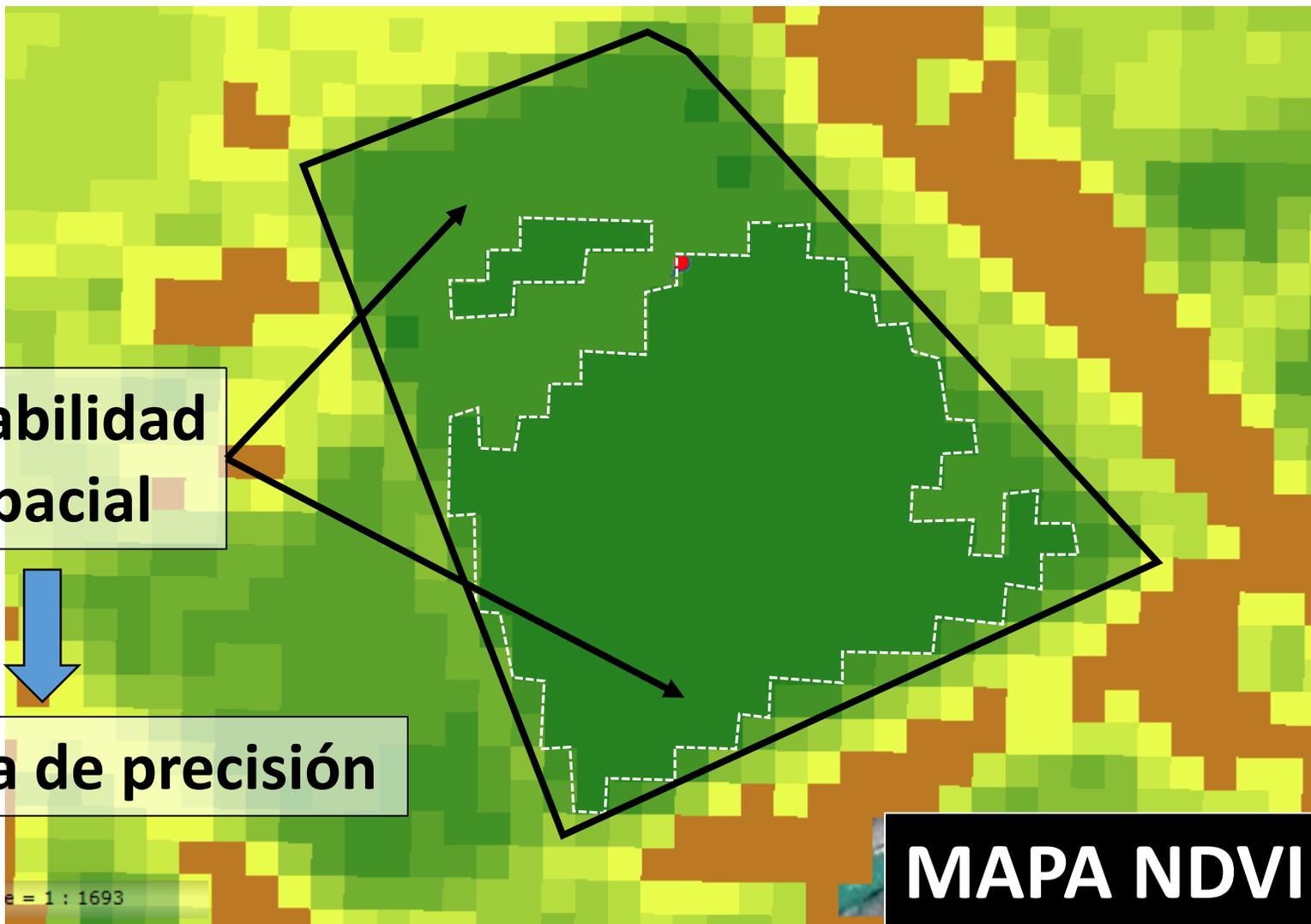
## PLATAFORMA AGRÍCOLA SATELITAL



Variabilidad espacial



Agricultura de precisión



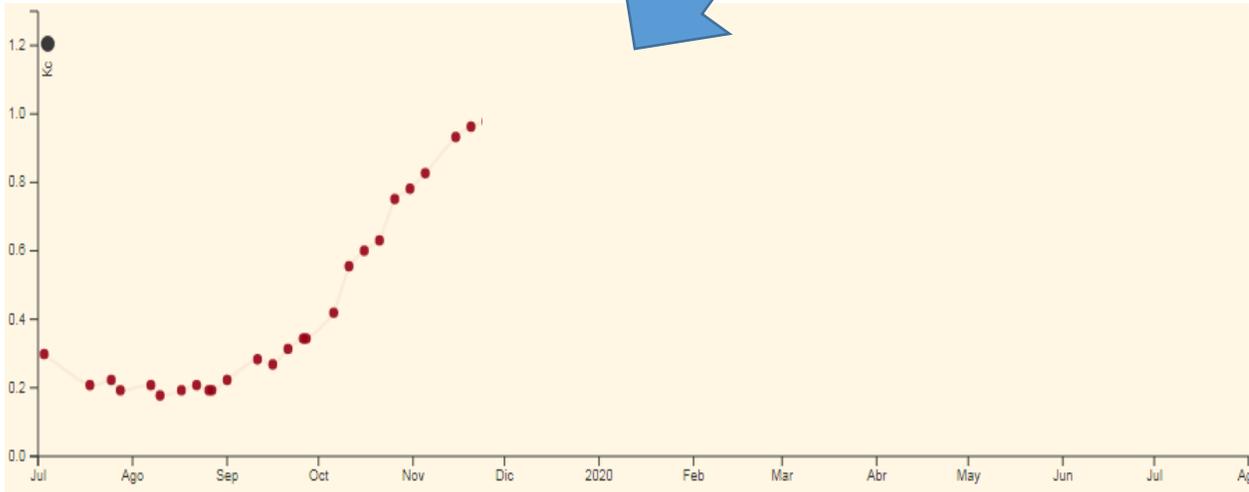
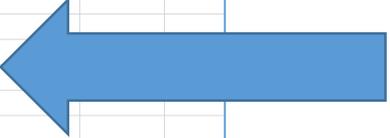
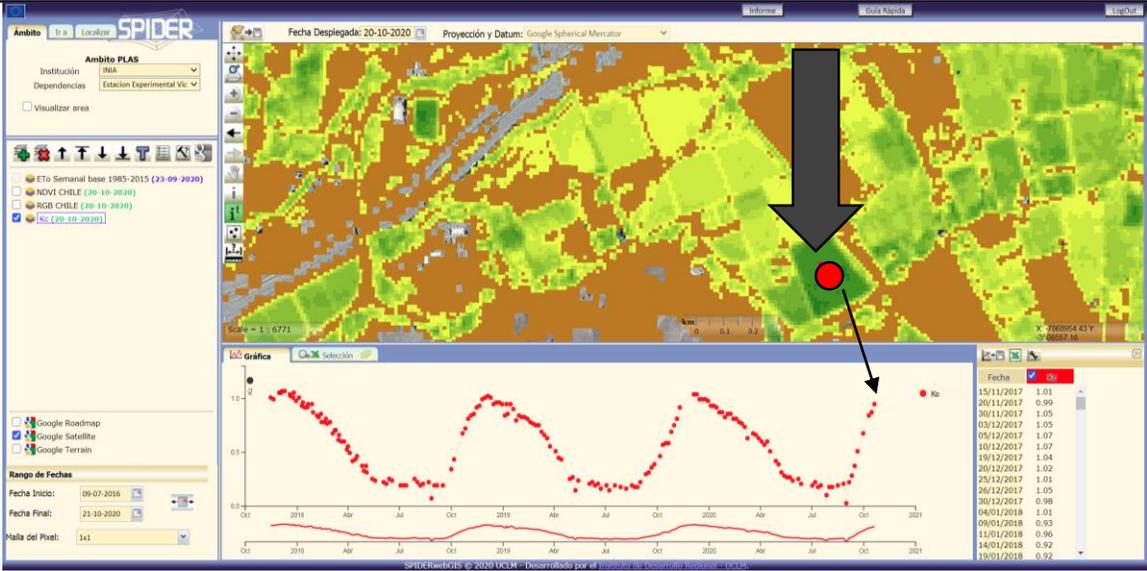
MAPA NDVI

# PLATAFORMA PLAS ON LINE

$$\text{RIEGO} = K_c \times ETo$$

Fecha	Kc
01/09/2019	0,2985
16/09/2019	0,3287
21/09/2019	0,3136
06/10/2019	0,3438
21/10/2019	0,8119
26/10/2019	0,8874
05/11/2019	0,9931
10/11/2019	1,0384
15/11/2019	1,0686
20/11/2019	1,0686
30/11/2019	1,0837
05/12/2019	1,0535
10/12/2019	1,0686
20/12/2019	1,0988
25/12/2019	1,0988
30/12/2019	1,0988
04/01/2020	1,0988
09/01/2020	1,0384
14/01/2020	1,0233
19/01/2020	0,9478
24/01/2020	1,0233
29/01/2020	1,0082
03/02/2020	1,0384
08/02/2020	1,0535
13/02/2020	1,0384
18/02/2020	1,0535
23/02/2020	0,978
28/02/2020	0,9931
04/03/2020	0,978
09/03/2020	0,9931
14/03/2020	0,9931
19/03/2020	0,978

ARCHIVO DESCARGADO Kc

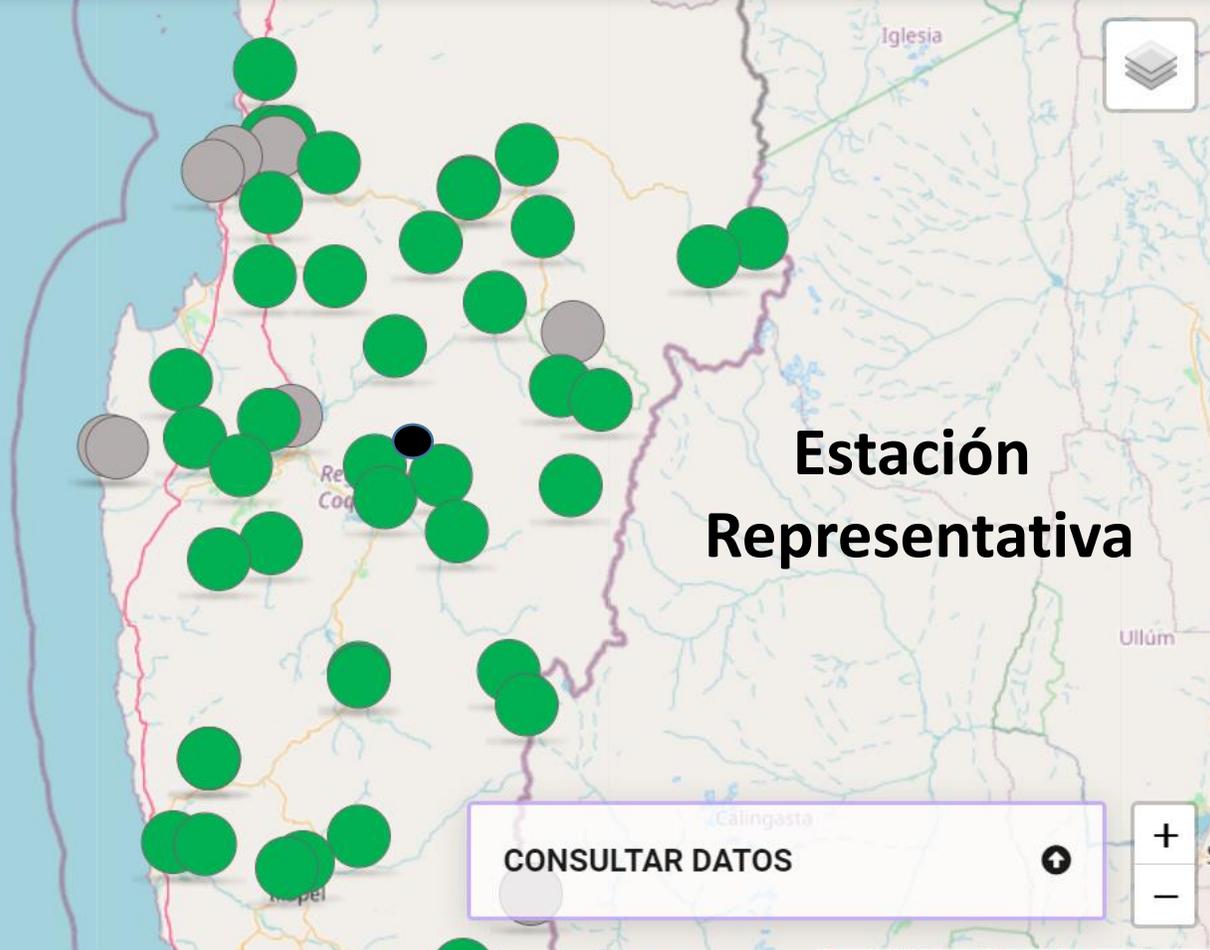


$$\text{RIEGO} = K_c \times ETo$$

<https://agrometeorologia.cl/>

Macro Zona ▶

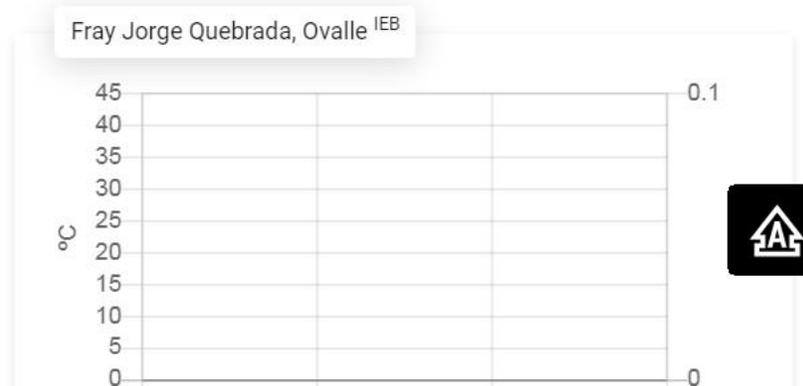
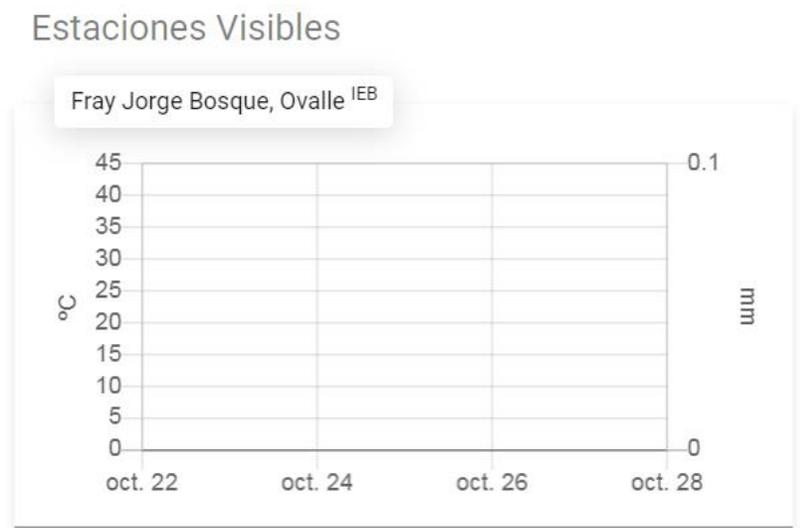
Región ▶



**Estación Representativa**

CONSULTAR DATOS 

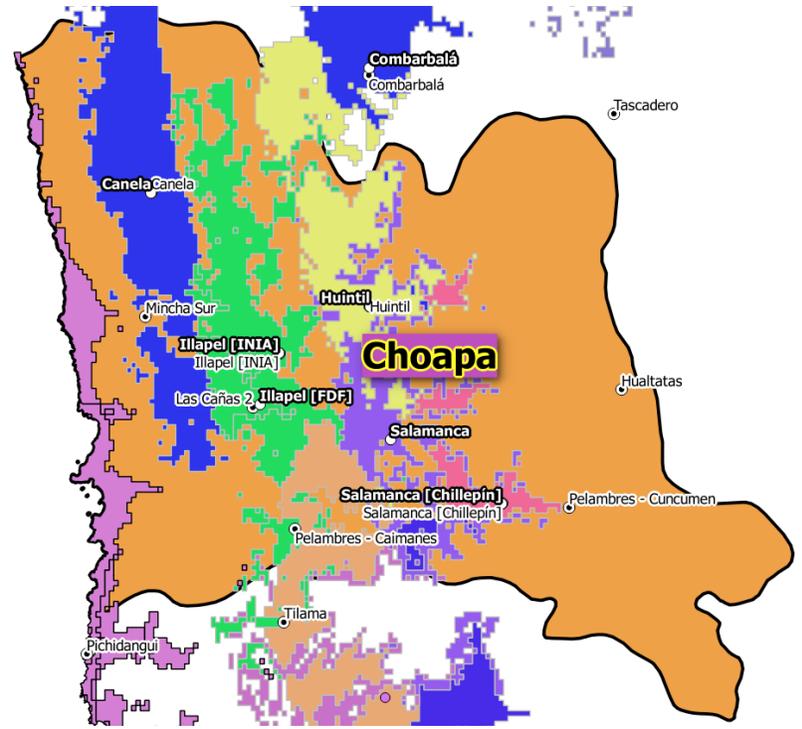
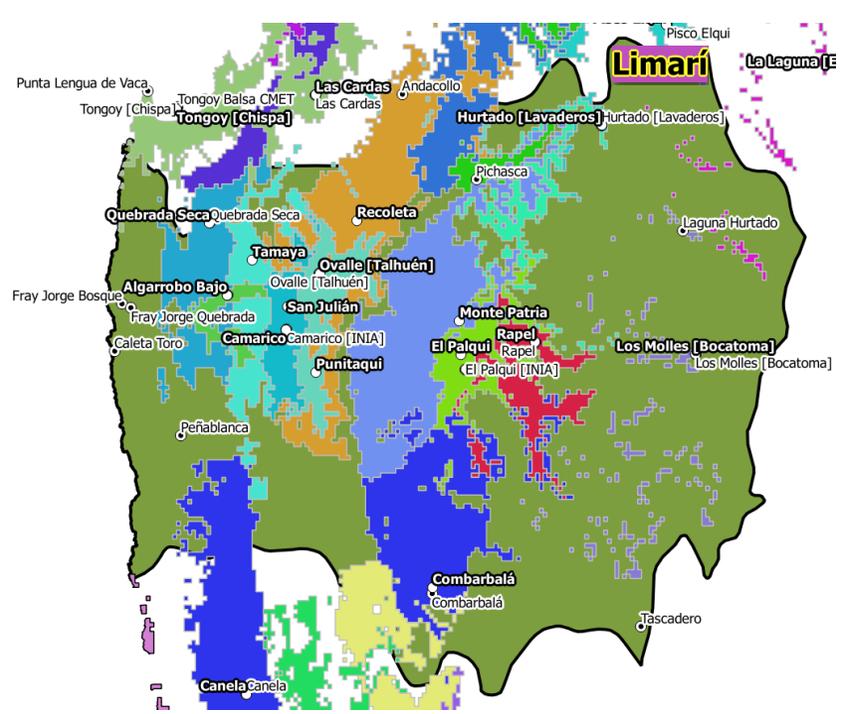
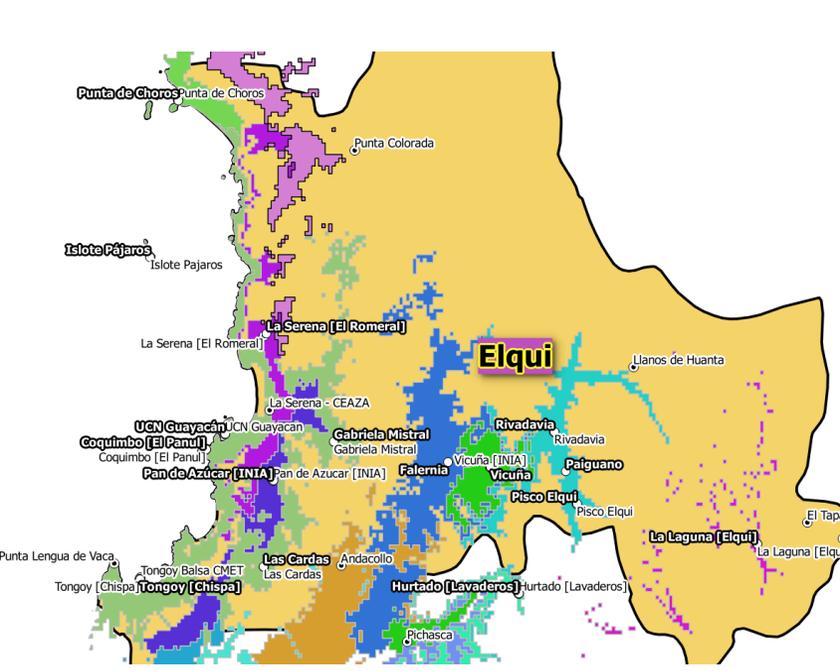
Leaflet | © OpenStreetMap contributors



# DEMANDA AMBIENTAL

$$\text{RIEGO} = K_c \times ETo$$

<https://agrometeorologia.cl/>



# DEMANDA AMBIENTAL

<https://agrometeorologia.cl/>



Macro Zona ▶

Región ▶

🌐

☁

🌀

☀

🌡

🌡

%

☁

CONSULTAR DATOS

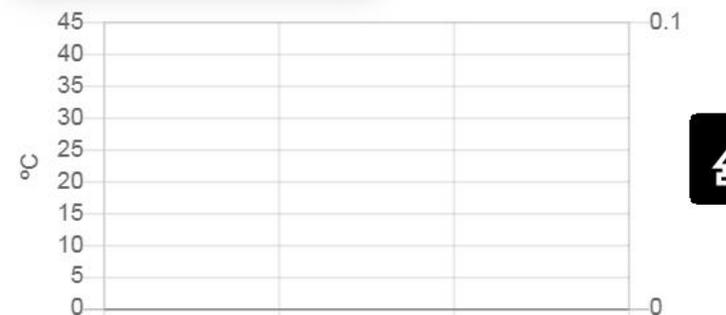
Leaflet | © OpenStreetMap contributors

## Estaciones Visibles

Fray Jorge Bosque, Ovalle IEB



Fray Jorge Quebrada, Ovalle IEB



<https://agrometeorologia.cl/>



Macro Zona ▶

Región ▶

●

0° ▶

☁ ▶

☔ ▶

☀ ▶

0°

0°

%

☁

Menú ✕

**Resúmen Diario y Pronóstico**

Grados Día

Receso Invernal (acumulación de frío)

Heladas y Pronóstico

Índice de Estrés Meteorológico de Animales

**Evapotranspiración (ET<sub>o</sub>)**

Pasto (Índice de Crecimiento)

Tizón Tardío

Avispa-T

Contacto



Leaflet | © OpenStreetMap contributors



# DEMANDA AMBIENTAL



Menú ☰

Macro Zona ▶  
Región ▶  
●  
° ▶  
☁ ▶  
☔ ▶  
☀ ▶  
° ▶  
° ▶  
% ▶  
☁

## 7.5 CONSULTAR DATOS

Miraflores, Longaví, INIA ✕

Día ▼

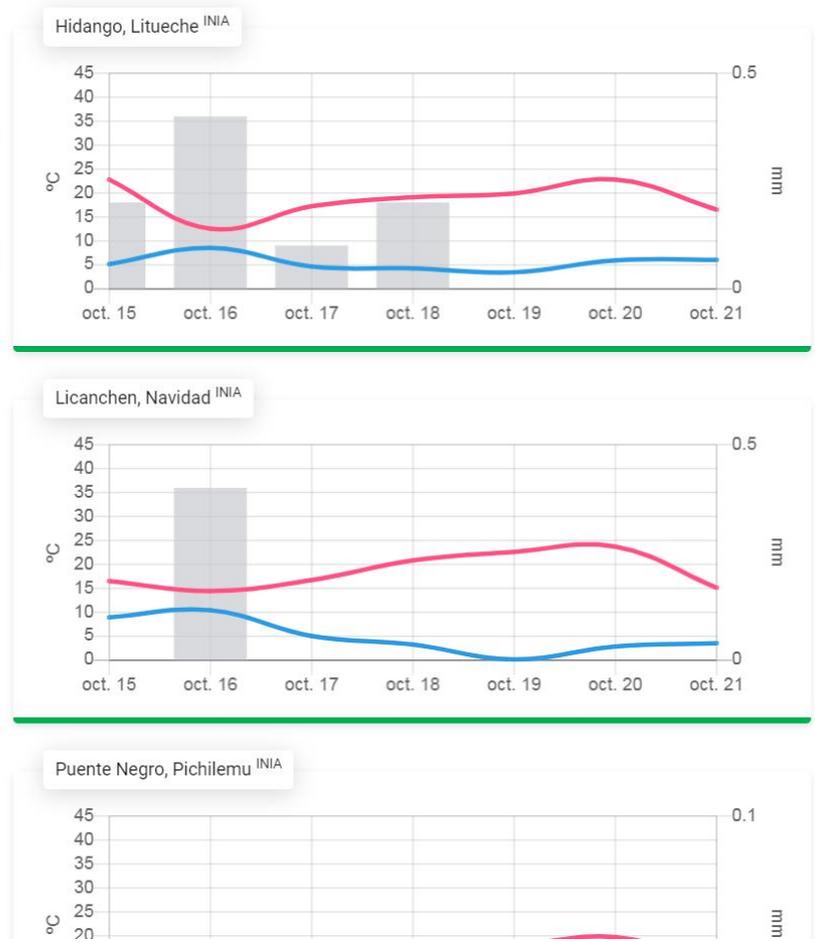
Desde 📅 Hasta 📅

Tabla  Gráfico

Excel  .CSV

**Consultar**

### Estaciones Visibles



# RIEGO = Kc

# x

# ETo

Fecha	Kc
01/09/2019	0,2985
16/09/2019	0,3287
21/09/2019	0,3136
06/10/2019	0,3438
21/10/2019	0,8119
26/10/2019	0,8874
05/11/2019	0,9931
10/11/2019	1,0384
15/11/2019	1,0686
20/11/2019	1,0686
30/11/2019	1,0837
05/12/2019	1,0535
10/12/2019	1,0686
20/12/2019	1,0988
25/12/2019	1,0988
30/12/2019	1,0988
04/01/2020	1,0988
09/01/2020	1,0384
14/01/2020	1,0233
19/01/2020	0,9478
24/01/2020	1,0233
29/01/2020	1,0082
03/02/2020	1,0384
08/02/2020	1,0535
13/02/2020	1,0384
18/02/2020	1,0535
23/02/2020	0,978
28/02/2020	0,9931
04/03/2020	0,978
09/03/2020	0,9931
14/03/2020	0,9931
19/03/2020	0,978



Tiempo U	Miraflores	Miraflores % de datos
02-08-201	1,8	100
03-08-201	1,3	100
04-08-201	1,1	100
05-08-201	1,5	100
06-08-201	1,4	100
07-08-201	2	100
08-08-201	0,8	100
09-08-201	0,9	100
10-08-201	0,9	100
11-08-201	1,1	100
12-08-201	1,9	100
13-08-201	1,6	100
14-08-201	1,8	100
15-08-201	0,9	100
16-08-201	1,4	100
17-08-201	1,1	100
18-08-201	1,1	100
19-08-201	0,8	100
20-08-201	1,2	100
21-08-201	1,2	100
22-08-201	1,6	100
23-08-201	1,8	100
24-08-201	2,2	100
25-08-201	1,2	100
26-08-201	1	100
27-08-201	1,2	100
28-08-201	1	100
29-08-201	2,5	100
30-08-201	2,3	100
31-08-201	2,9	100
01-09-201	2,7	100



# RIEGO

=

# Kcb

x

# ETo



$$1,1 \quad \times \quad 30 \text{ mm/semana}$$

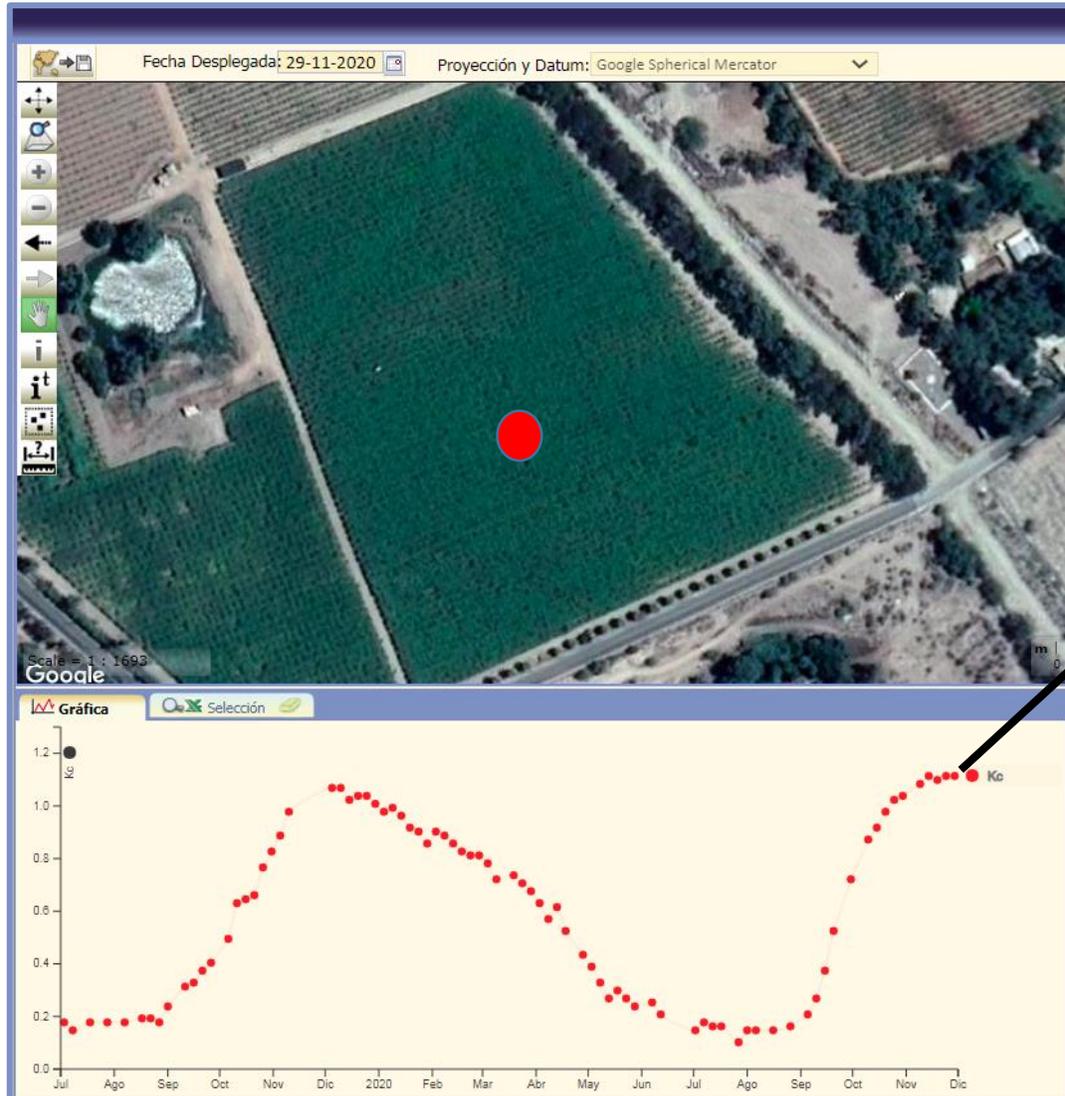
**33 mm/semana**



**pp Equipo: 1,36 mm/h**



**RIEGO: 24,3 horas/semana**



# PROGRAMACIÓN DEL RIEGO NETO

$$ET_c = K_c \times ET_o$$

## INFORMACIÓN DIARIA

Fecha	Kc	ET <sub>o</sub> mm/día	Necesidades mm/día	Riego horas/día
03/11/2018	0,67	5,5	3,7	1,5
04/11/2018	0,68	5,3	3,6	1,5
05/11/2018	0,69	5,9	4,1	1,7
06/11/2018	0,72	5,3	3,8	1,6
07/11/2018	0,74	6,8	5,0	2,1
08/11/2018	0,76	5,4	4,1	1,7
09/11/2018	0,79	6,5	5,1	2,1
10/11/2018	0,81	6,5	5,3	2,2
11/11/2018	0,83	5,6	4,6	1,9
12/11/2018	0,84	5,0	4,2	1,7
13/11/2018	0,86	5,7	4,9	2,1
14/11/2018	0,87	7,0	6,1	2,5
15/11/2018	0,89	6,6	5,8	2,4
16/11/2018	0,88	5,6	5,0	2,1
17/11/2018	0,88	6,3	5,5	2,3
18/11/2018	0,88	6,9	6,1	2,5
19/11/2018	0,88	5,3	4,6	1,9
20/11/2018	0,87	4,9	4,3	1,8
21/11/2018	0,88	5,2	4,6	1,9
22/11/2018	0,90	5,7	5,1	2,1
23/11/2018	0,91	5,2	4,7	2,0

Recomendación  
Semanal

12,2 horas/sem

14,9 horas/sem

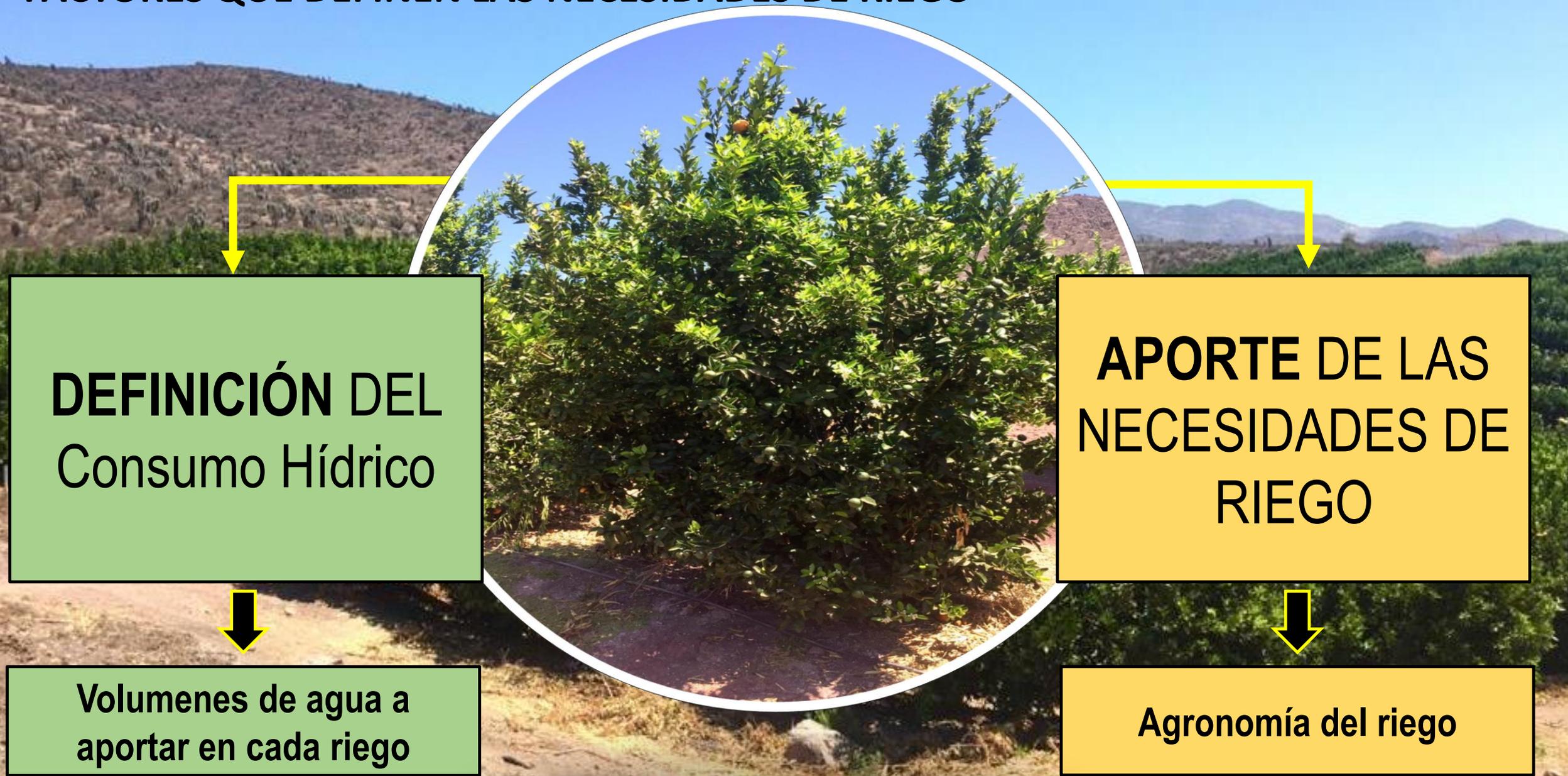
14,5 horas/sem

**FUNCIONAMIENTO DEL EQUIPO!!!**  
**COEF. UNIFORMIDAD**

Precipitación del equipo (mm/h)	1,36
Gasto gotero/microaspersor (L/h)	2
Distancia entre emisores (m)	0,5
Distancia entre hileras (m)	5
Número de líneas por hilera	2
Eficiencia goteo/cinta	0,85



# FACTORES QUE DEFINEN LAS NECESIDADES DE RIEGO



# Agronomía!!! Caracterización ambiental para el manejo del riego



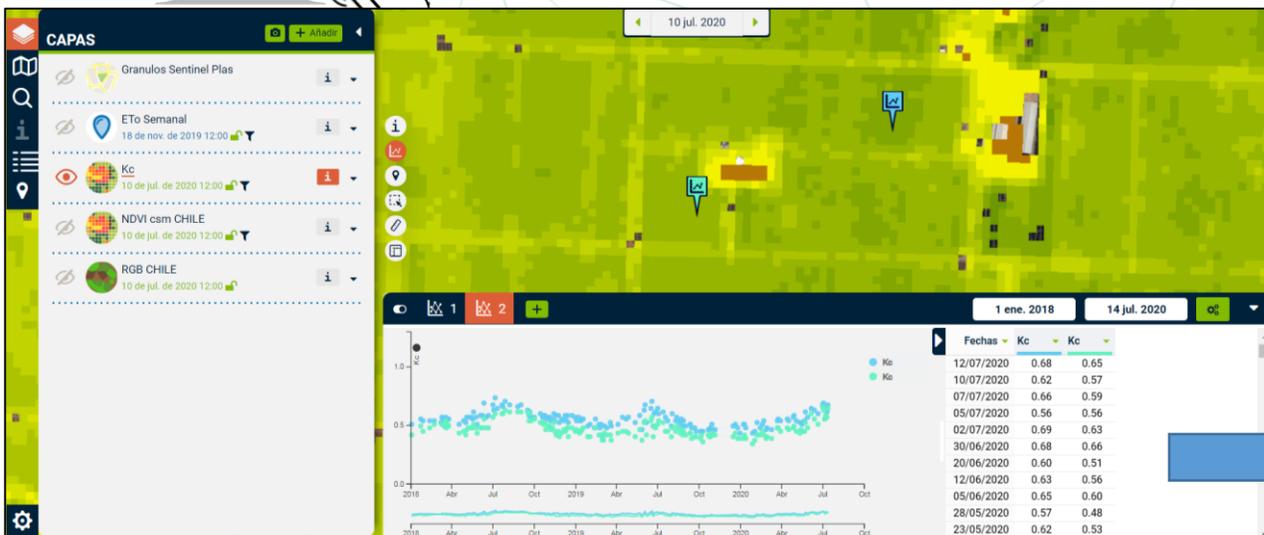
**USO DE TECNOLOGIAS PARA EL  
MONITOREO DEL AMBIENTE, LA  
DISPONIBILIDAD HÍDRICA  
Y ESTADO HIDRICO DEL CULTIVO**



# VALIDACIONES CAPACITACIONES



Disponible en:  
<http://maps.spiderwebgis.org/login?custom=plas>  
[www.inia.cl](http://www.inia.cl)



Tiempos de riego

$Nec. \text{ riego} = Kc * ETo$

CURSO ON LINE <http://inia.calbuges.cl/>

[https://www.youtube.com/watch?v=AAE4u5tQ\\_w0](https://www.youtube.com/watch?v=AAE4u5tQ_w0)



# PLATAFORMA AGRÍCOLA SATELITAL PLAS



Promover el uso de nuevas tecnologías para el análisis de las necesidades de riego, eficiencia hídrica, productividad y otros aspectos asociados al manejo agronómico del cultivo del olivo.

Análisis del desarrollo del cultivo utilizando imágenes satelitales (NDVI)

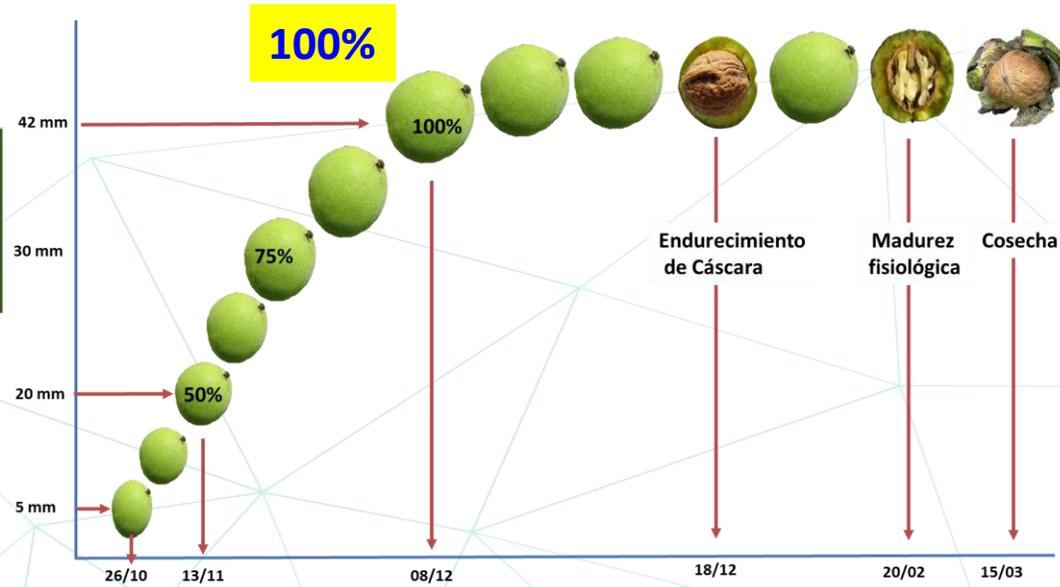
Análisis de la variabilidad espacial del huerto (sectorización)

Definición de las necesidades de riego ( $K_c - E_{To}$ )

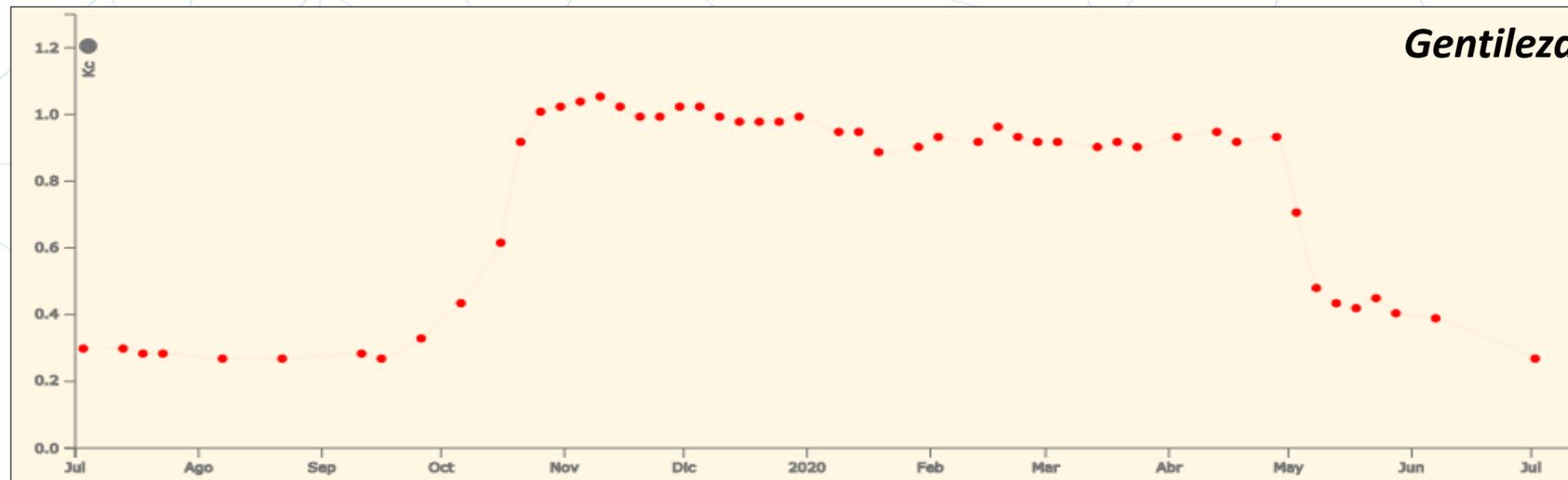
Manejo específico de los cultivos (déficit hídrico)

Riego deficitario controlado

$$ET_c = K_c \times ETo \times K_s$$



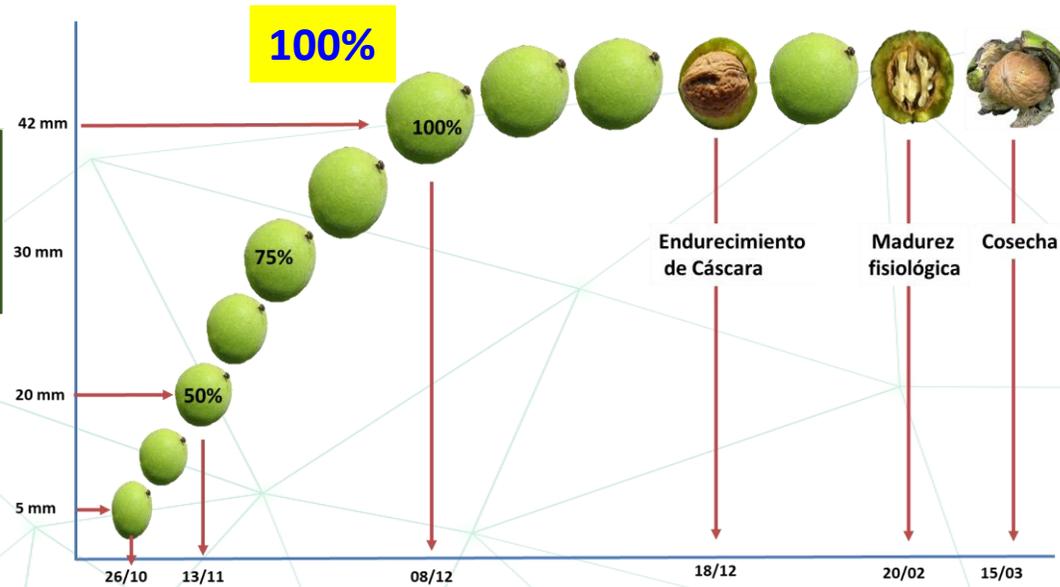
Caracterización fenológica y curva de crecimiento del fruto en nogal



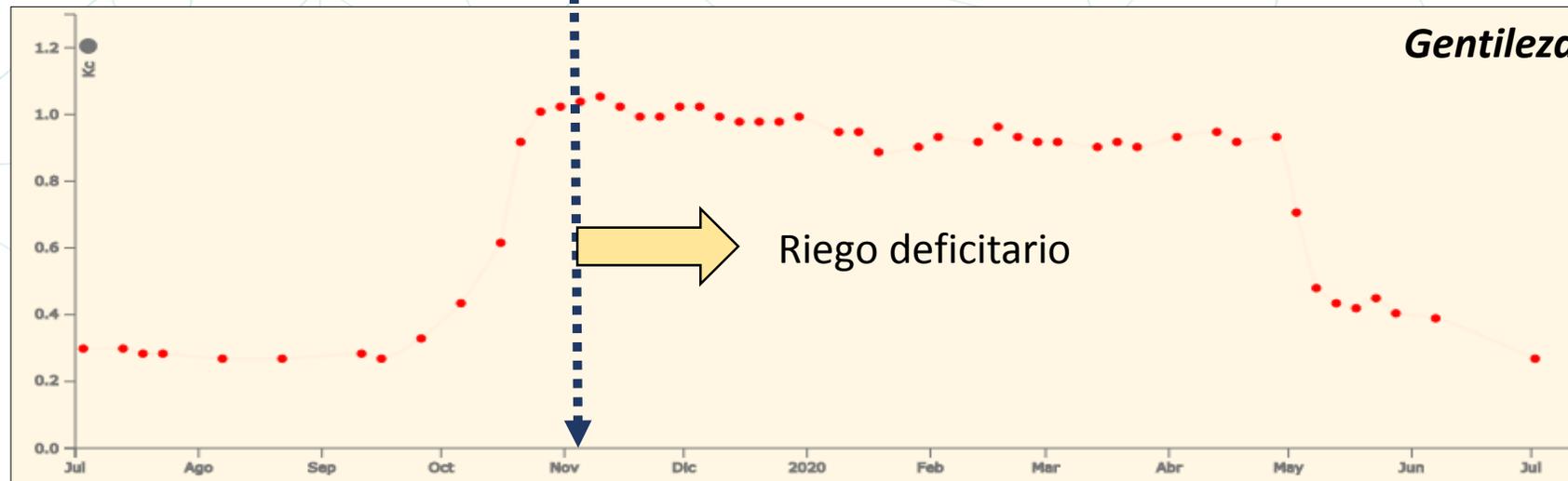
Gentileza: Giovanni Lobos

Riego deficitario controlado

$$ET_c = K_c \times E_{To} \times K_s$$



Caracterización fenológica y curva de crecimiento del fruto en nogal





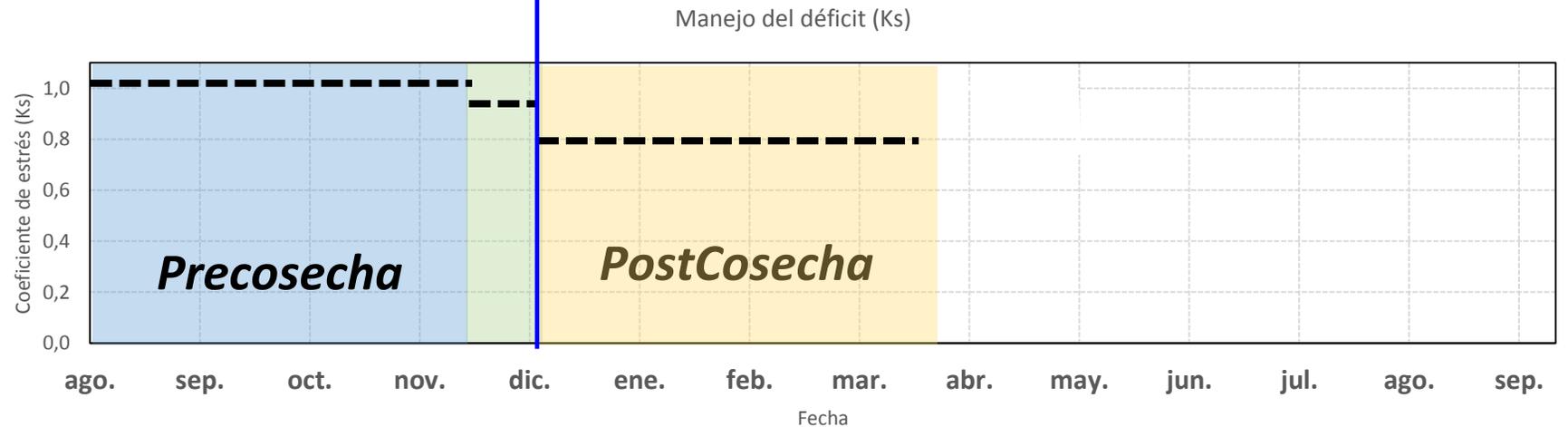
# PROGRAMACIÓN DEL RIEGO

Riego deficitario controlado

$$ET_c = K_c \times ET_o \times K_s$$

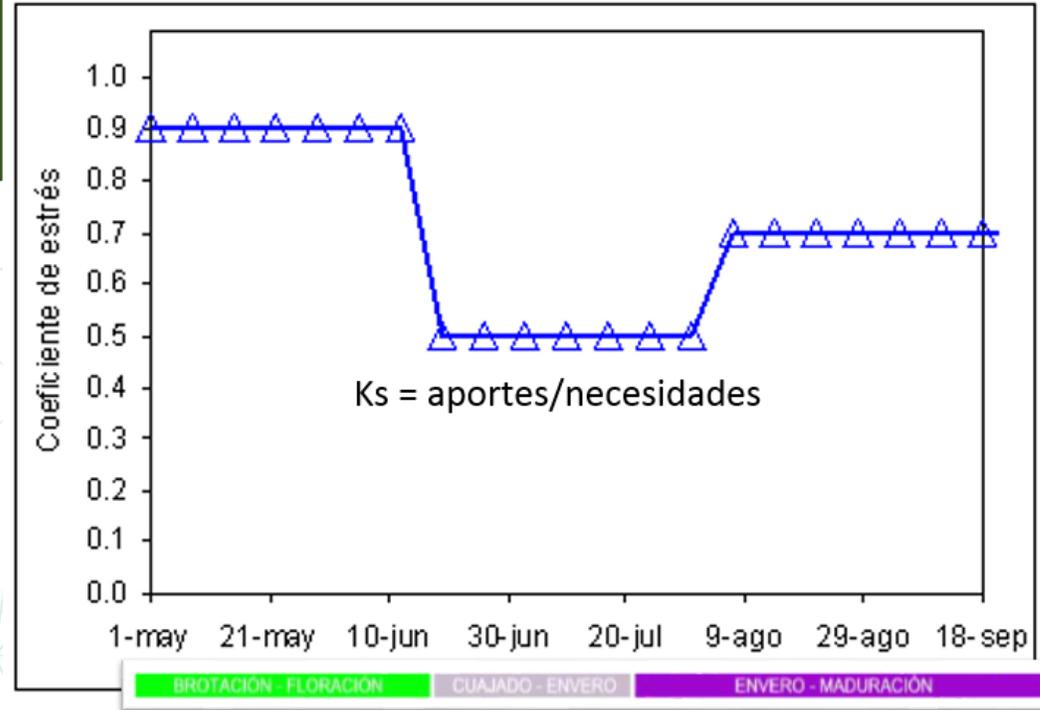


Caracterización crecimiento del fruto en UVA DE MESA



## Riego deficitario controlado

$$ET_c = K_c \times E_{To} \times K_s$$



## Caracterización fenológica y caracteriosticas de calidad vides para vino



*Gentileza: Vicente Bodas*



Logo of INIA Intihuasi and Gobierno de Chile

Ingreso/Registro

**BIENVENIDO(A) AL CURSO**  
**MANEJO DEL RIEGO CON INFORMACIÓN SATELITAL**

Iniciativa financiada por el Gobierno Regional de Coquimbo a través del Fondo de Innovación para la Competitividad (FIC-R)

IR AL CURSO

[https://www.youtube.com/watch?v=AAE4u5tQ\\_w0](https://www.youtube.com/watch?v=AAE4u5tQ_w0)



Login

Administrador

Acceder

# PLAS

PLataforma Agrícola Satelital de Chile

<http://maps.spiderwebgis.org/login/?custom=plas>



**Dr. CLAUDIO BALBONTÍN N.**

**[claudio.balbontin@inia.cl](mailto:claudio.balbontin@inia.cl)**

**Cel. +56 9 72557076**