

01.

Sensórica



02.

Drones



03.

Comunicaciones



JUNTA DE EXTREMADURA

Consejería de Economía, Empleo y Transformación Digital



Cofinanciado por la Unión Europea

# Hacia un futuro más inteligente

Explorando las capacidades de la Sensorización, Infraestructuras de soporte y Drones

Gestión del Riego en Comunidades de Regantes con Tecnologías Avanzadas. Proyecto REFEX



Marina Corchado Sánchez

Técnico de Apoyo a la Investigación CICYTEX



Carlos Campillo Torres

Doctor Investigador. CICYTEX



# Objetivo

Servir de apoyo al sector empresarial extremeño para la incorporación de la **I+D+i** a sus procesos productivos



# GRUPO AGRONOMIA DE CULTIVOS LEÑOSOS Y HORTICOLAS

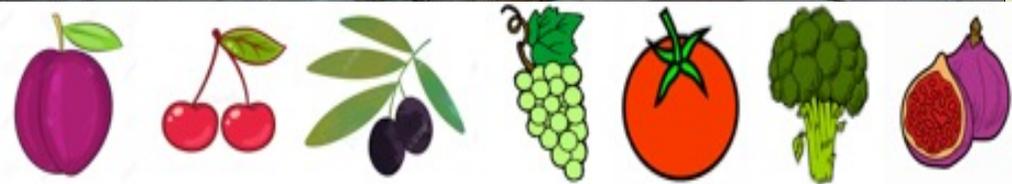
1. Determinación de las necesidades de agua y fertilización de los cultivos. Programación del riego y la fertilización y estrategias de riego deficitario.

2. Detección temprana de los déficits de agua y nutrición.

3. Desarrollo del estado hídrico y nutricional de las plantas para apoyar los programas de riego y fertilización.

4. Uso de modelos de cultivos y agricultura de precisión para una gestión eficiente del riego y la fertilización.

ESTRATEGIA  
AGRS



Acercamos la **tecnología** al empresario agrícola, mediante la formación y desarrollo de aplicaciones que integran diferentes **tecnologías para la programación del riego y fertilización de los cultivos**.

Líneas de trabajo se centran en:

- La integración de medidas en campo captadas con una amplia gama de **sensores para la gestión de los cultivos**.
- Utilización de la **agricultura de precisión** para caracterizar la variabilidad espacial de las parcelas,
- Monitorización de los cultivos** y ajuste de las necesidades de riego y fertilizantes.
- Automatización total del riego** en cultivos como la vid, el ciruelo y olivar.

## Equipo



Dr. Carlos Campillo Torres

Investigador



Eugenio Márquez Ramírez

Tecnólogo



Dra. Sandra Millán Arias

Personal Externo (Investigadora Contratada)



Cristina Montesinos Barrios

Tecnóloga



Guillermo Gonzalez Galan

Personal Externo (Contratado Tecnólogo)



Gonzalo Esteban Sánchez

Personal Externo (Becario Predoctoral)



María Belén Peña Mera

Personal Externo (Garantía Juvenil)



# Proceso de DIGITALIZACIÓN en la AGRICULTURA

## Agricultura 0.0

Neolítico  
a  
Edad Media



Agricultura 1.0  
Mecanizada.  
Agricultura  
industrial.



Agricultura 2.0  
Agricultura de  
precision.  
Mecanización  
avanzada.



Agricultura 3.0  
Agricultura  
digital



Agricultura 4.0  
Ecosistemas  
inteligentes

Respondiendo preguntas:  
**decisiones con DATOS**

¿Qué está pasando?

**Analítica Descriptiva**

¿Porqué está pasando?

**Analítica Diagnóstica**

¿Qué va a pasar?

**Analítica Predictiva**

¿Cuál es la mejor decisión?

**Analítica Prescriptiva**

## RIEGO EFICIENTE



# QGIS

**SIGPAC Downloader**

Puede visualizar las condiciones del servicio [aquí](#).

Descargas de los municipios de BADAJOZ (06)

Descargas de MONTIJO (06088)

Ficheros del municipio seleccionado, por años y formatos ([estructura](#))

Shapefile: 06088\_2022\_20220113\_shp.zip

Carpeta de descarga

/Users/carloscampillo/Downloads/zonas2021

Descarga correcta 06004\_2021\_20210104\_gpkg.zip

99%

Descarga

Close

desarrollado por [www.cetemas.es](http://www.cetemas.es) y [www.geomatica.es](http://www.geomatica.es)

**SIAR**

estacion/codigo/tipo/fecha/aaaaamdd/fechafin/aaaaamdd/parametros/abreviatura/salida/salida/nivelos

codigo = codigo de la estación (E) 501

tipo-dato = semihorario o diario

aaaaamdd = 24/7/2014 seria 20140724

abreviatura = los parametros separados por comas (E) TSMx,TSMd...)

salida = json o csv

niveles = si o no. Si la respuesta es si, junto a cada dato se muestra en nivel de validación de esto, según la UNE5000. Entonces la URL quedaria:

estacion/501/tipo/semihorario/fechain/20130724/fechafin/20130725/parametros/TSMx,TSMd/salida/json/niveles

**No estas registrado?**

Danos tu e-mail en nuestra URL: [registre-mail@redarex.es](mailto:registre-mail@redarex.es) y nosotros te proporcionaremos tu ID.

Parametro	Abreviatura	Estacion	Codigo	Salida
Temperatura media del suelo	TSMd	Agoncillo	501	Exceli (csv)   csv
Temperatura maxima del suelo	TSMx	Aldeanueva	502	JSON   json
Temperatura minima del suelo	TSMn	Sto. Domingo	503	
Temperatura media del aire	TAirMd	Villar de Torre	504	
Temperatura maxima del aire	TAirMx	Casalarrena	505	
Temperatura minima del aire	TAirMn	Alfaro	506	
Humedad relativa media del aire	HRAirMd	Torremontalvo	507	
Humedad relativa maxima del aire	HRAirMx	Rincon de Soto	508	
Humedad relativa minima del aire	HRAirMn	Logroño-La Grajera	509	
Radiacion media	RadMd	San Vicente	510	
Radiacion acumulada	RadAcum	Pazuenpos	512	
Velocidad media del viento	VWindMd	Leiva		
Resultado de la media del viento	ResWindMd	Cabreton		
Direccion media del viento	DWindMd	Igea		
Desviacion de la direccion del viento	DWindDev	Foncaea		
Velocidad maxima del viento	VWindMax	Calahorra		
Direccion de la velocidad maxima	DWindMax	Ausejo		
Lluvia	Pluv	Albelda		
Tiempo de humectacion 1	THumecta1	Arenzana		
Tiempo de humectacion 2	THumecta2	Sta. Engracia		
Tiempo de humectacion 3	THumecta3	Quel		

[Área de usuarios](#)
[Sugerencias](#)
[Enlaces](#)
[Manual](#)
[App para Smartphones](#)

**redarex plus**

Red de Asesoramiento al Regante de Extremadura

[Información](#)
[Ir a portada de REDAREX de Riego](#)
[Estaciones](#)
[Agrometeorología](#)
[Embalses](#)
[Noticias](#)
[Contacto](#)

Inicio

v2.5

```

getComponent () {
  if (!this.component) {
    this.component = new TextEditorComponent({
      element: this,
      mini: this.hasAttribute('mini'),
      updatedSynchronously: this.updatedSynchronously
    });
    this.updateModelFromAttributes();
  }
  return this.component;
}

module.exports =
document.registerElement('atom-text-editor', {
  prototype: TextEditorElement.prototype
});
    
```

## aws-sat-api

⚠️ this lib is not actively maintained and has been replaced by <https://github.com/RemotePixel/aws-sat-api-y>

Simple Serverless API for Sentinel-2 and Landsat-8 data hosted on AWS

A really simple non-spatial API to get Landsat-8 and Sentinel-2(A and B) images hosed on AWS S3

## Installation

Requirement

- AWS Account
- node + npm

```
git clone https://github.com/remotepixel/aws-sat-api.git
```

id: 15990

Ref\_rec: 6-900-0-0-182-94-6

Campaña: 2019

Superficie: 36.08

Cultivo: TOMATE PARA TRANSFORMACIÃ N

Coeff\_regad: 100

ZONA\_REG: LOBON

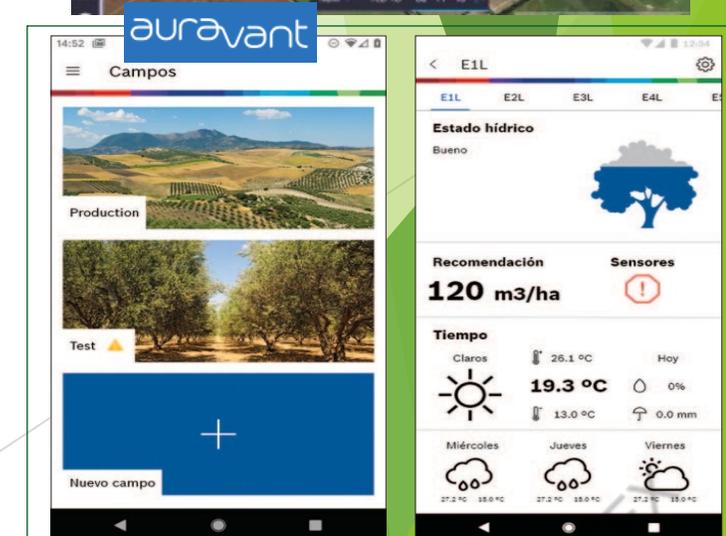
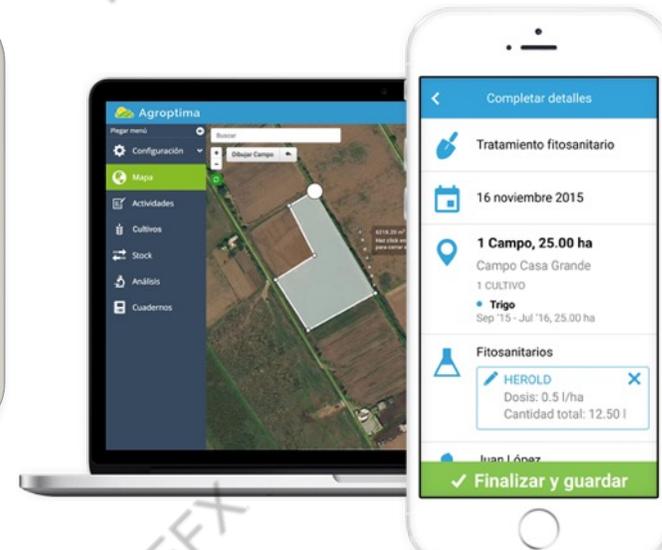
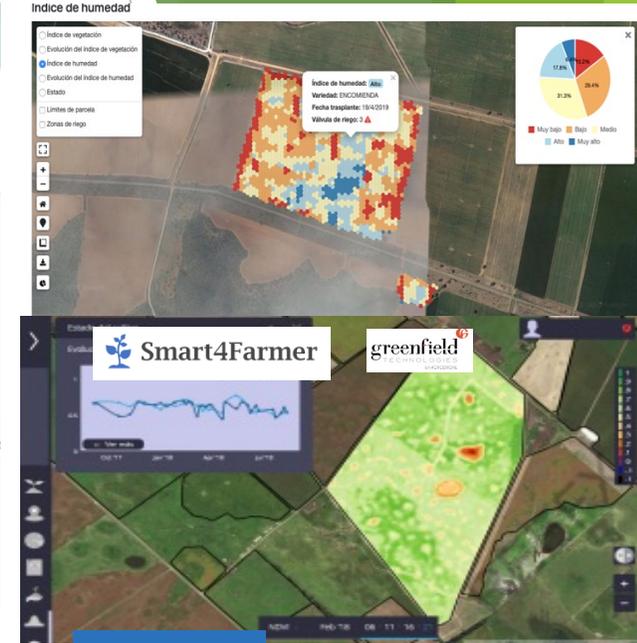
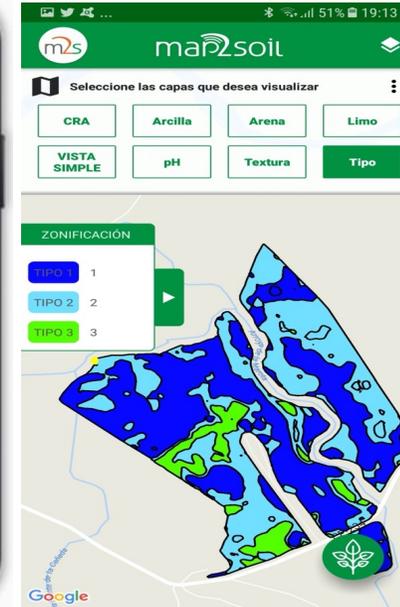
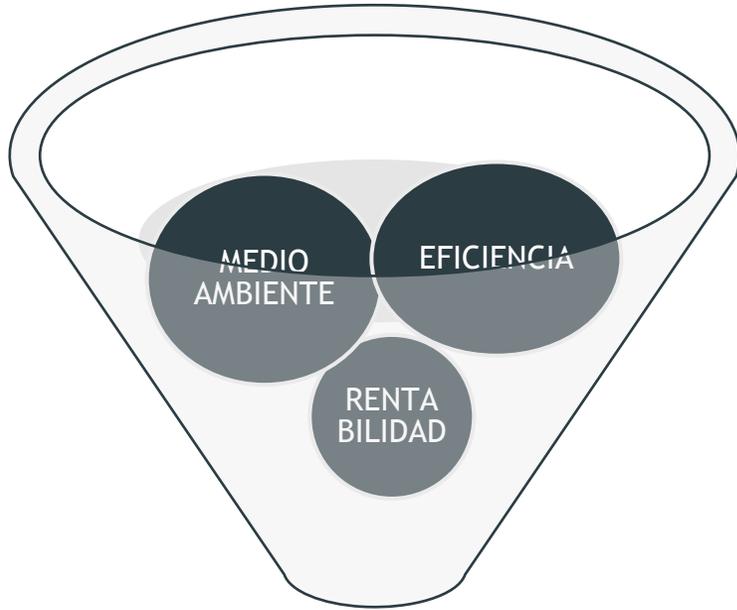
SECTOR: I

SEMANA: 30

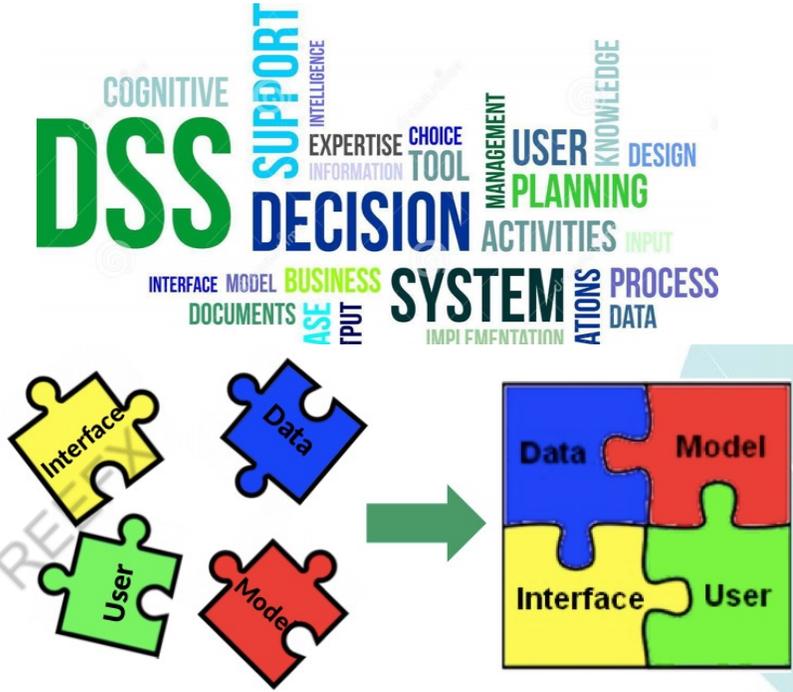
Kc: 1.08

NN\_m3: 16069

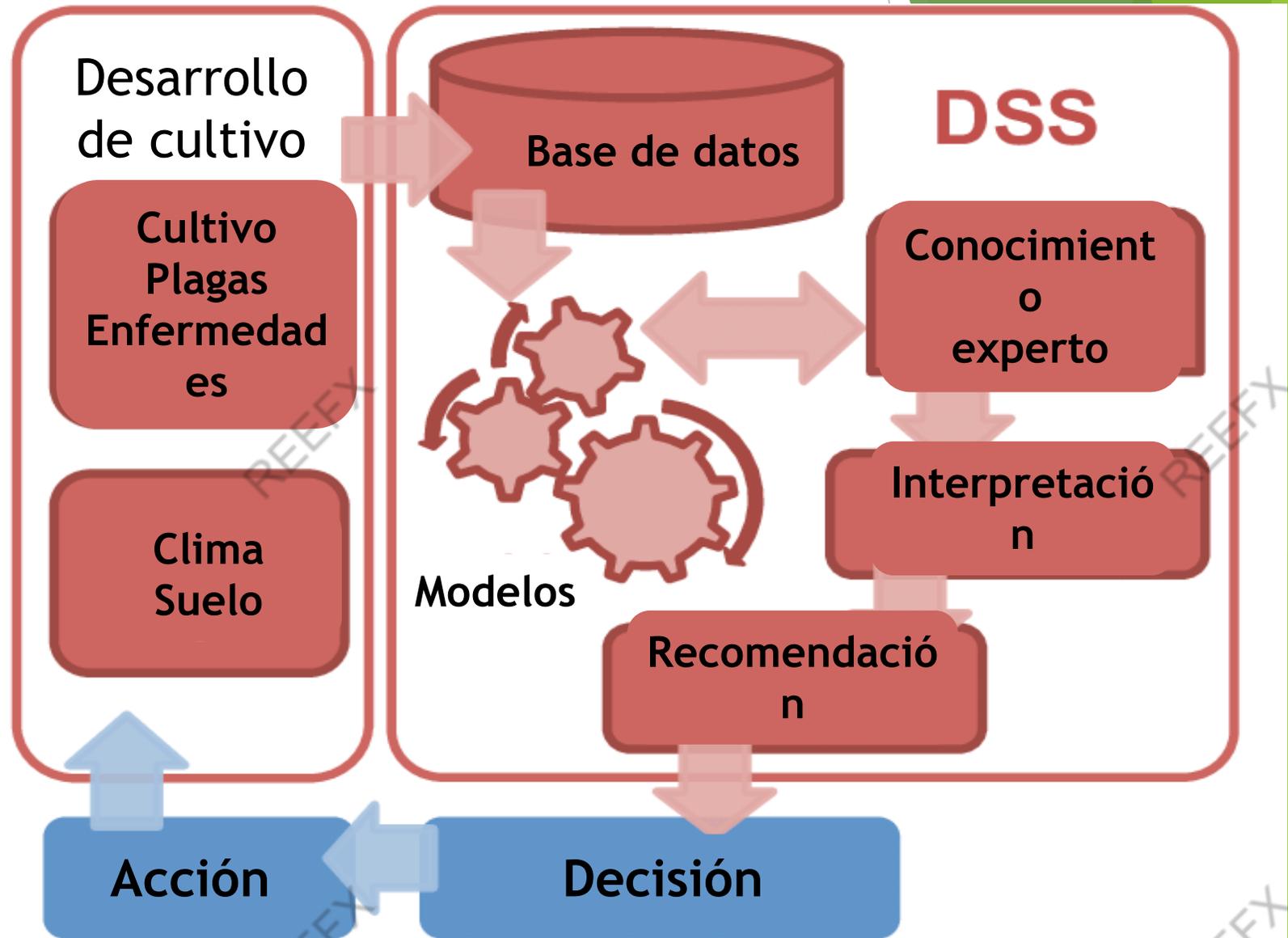
# INTEGRACIÓN DE LA INFORMACIÓN

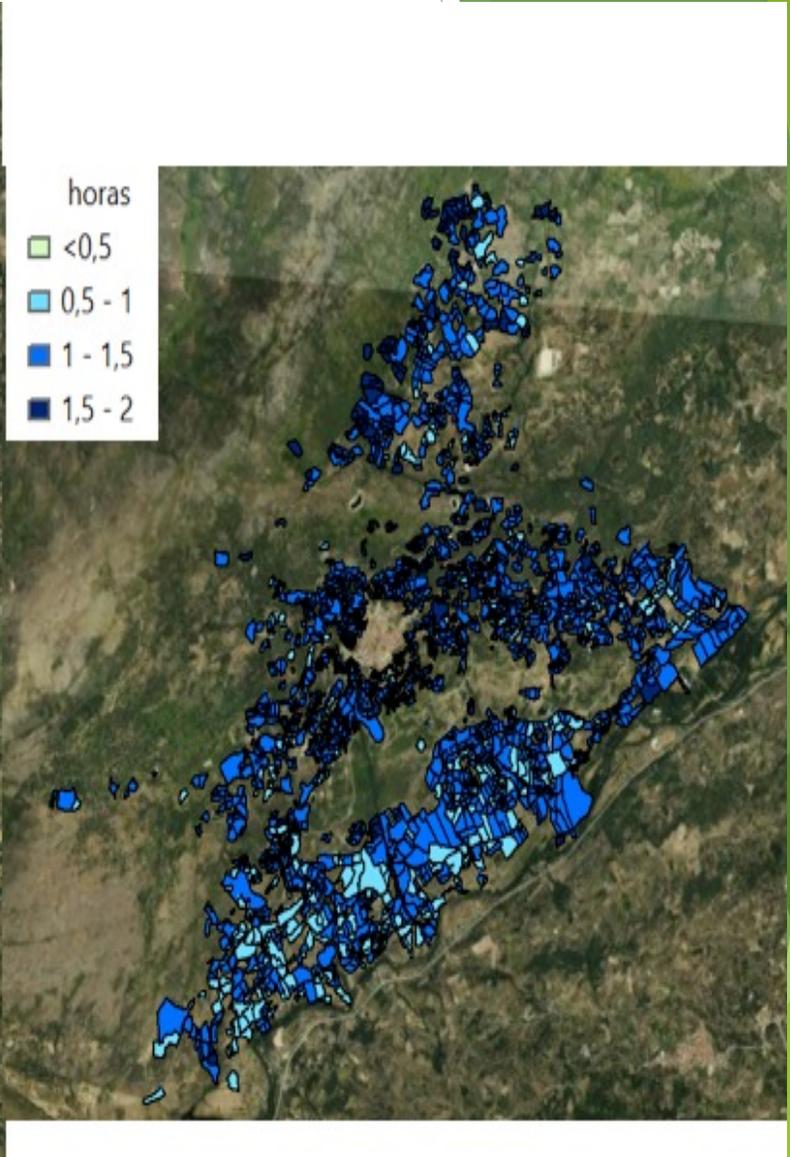
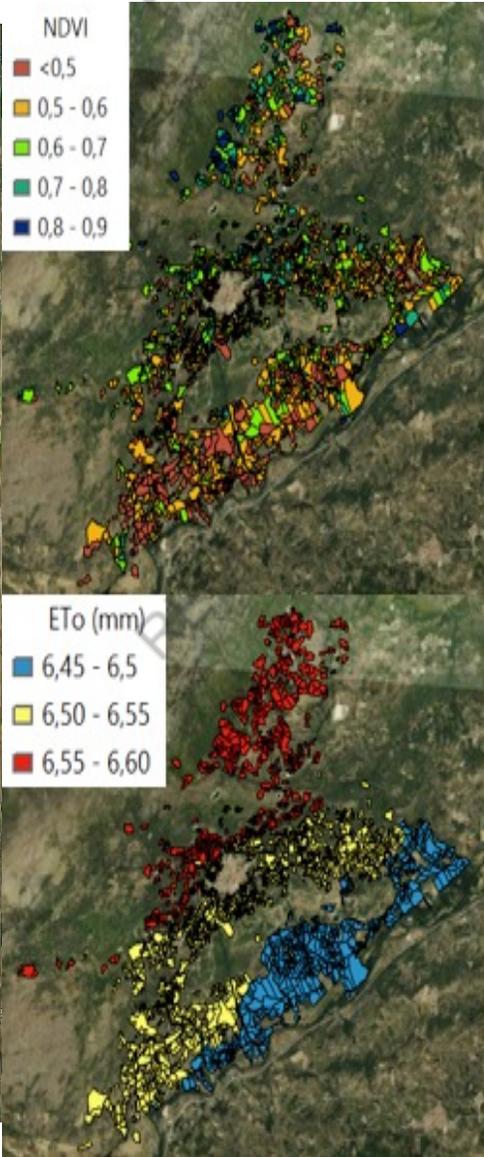


# Sistemas de ayuda a la decisión



Sistema informático utilizado para servir de apoyo, más que automatizar, el proceso de toma de decisiones.







## PERTE para la digitalización de los usos del agua

INVERSIÓN TOTAL

**3.060 M€**

(1.940 M€ de inversión pública directa)

### OBJETIVOS

Modernizar los sistemas de gestión, mejorar la eficiencia y reducir pérdidas en el suministro de agua, así como aumentar la seguridad en infraestructuras.



### LÍNEAS DE ACTUACIÓN

**1** Mejora de la gobernanza en la gestión del agua

**2** Digitalización de los organismos de cuenca

**3** Programas de ayudas para la digitalización del agua

### CONVOCATORIAS

2022

Programas singulares de digitalización del ciclo urbano del agua  
**200 M€**

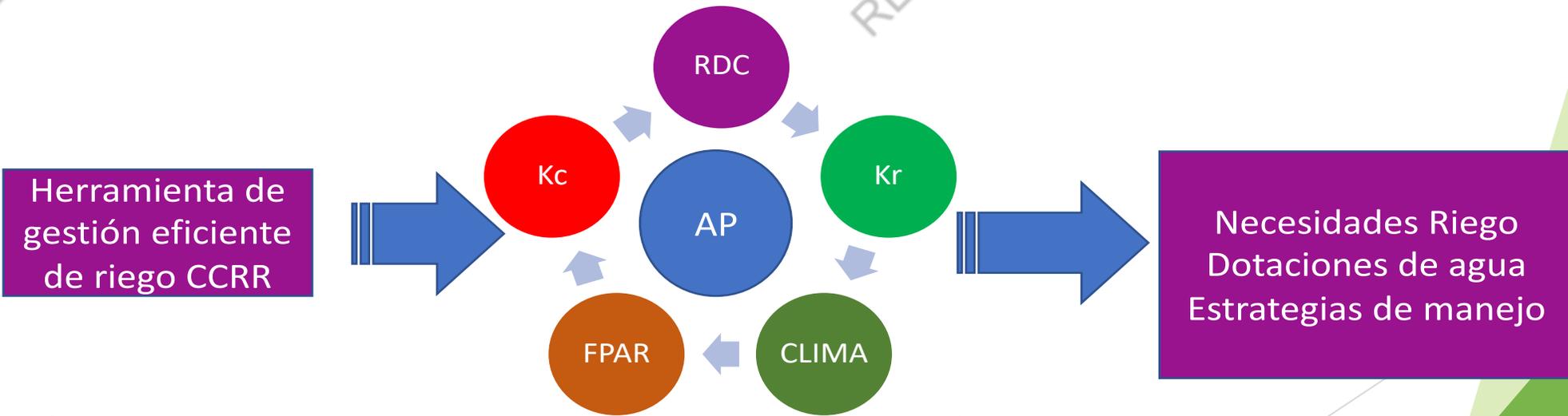
2023

**1** Programas de digitalización del ciclo urbano del agua  
**1.000 M€**

**2** Programas singulares de digitalización de Comunidades de Regantes y aguas subterráneas  
**200 M€**

**3** Programas singulares de digitalización del agua en el sector industrial  
**100 M€**

# ACTUACIÓN 4: GESTIÓN DEL RIEGO EN COMUNIDADES DE REGANTES CON TECNOLOGÍAS AVANZADAS



# OBJETIVOS



## Objetivo 1

Empleo de técnicas de agricultura de precisión para integración en la toma de decisiones de riego en CCRR



## Objetivo 2

Caracterización de las necesidades de riego a lo largo de la campaña.



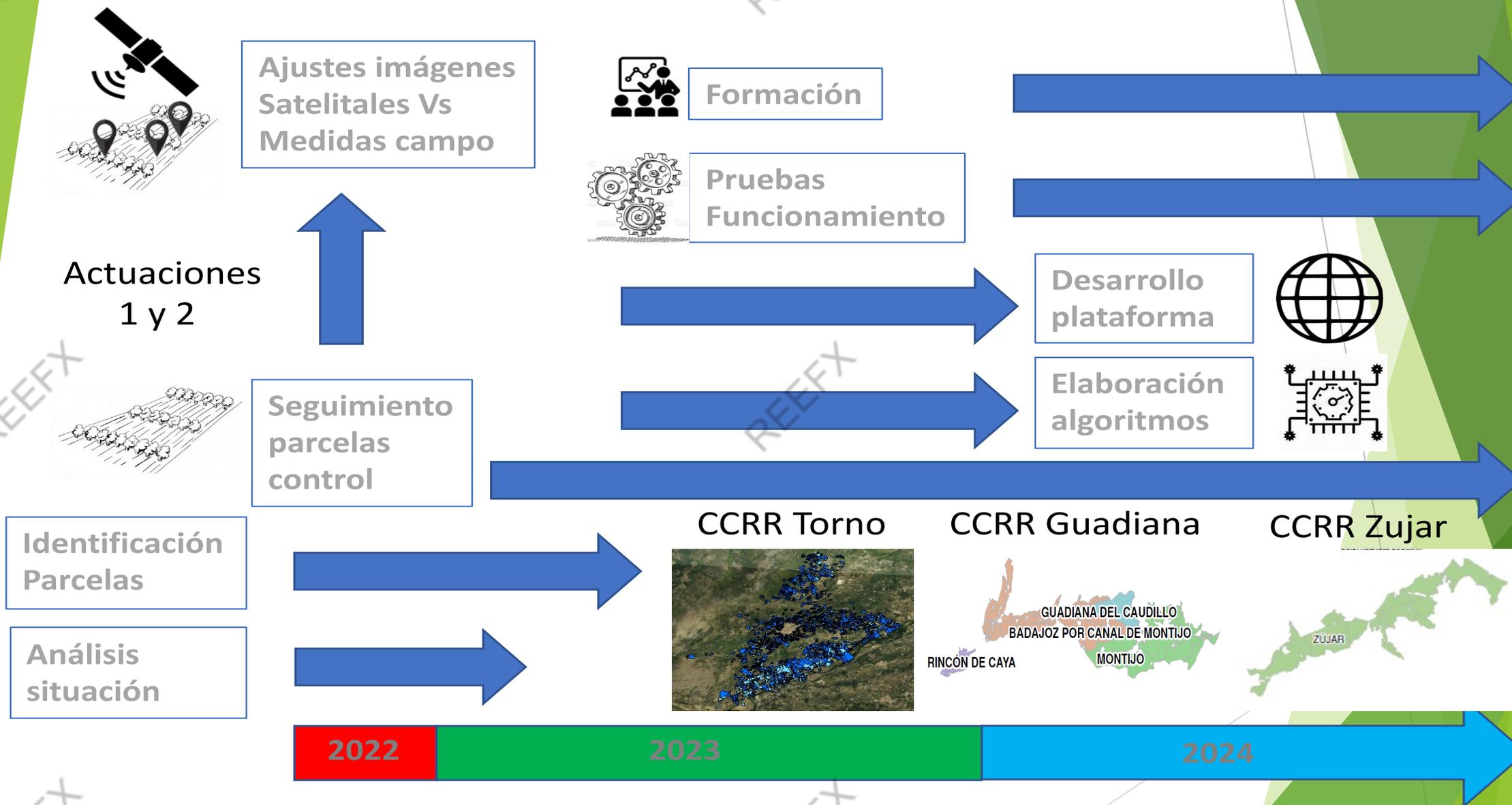
## Objetivo 3

Establecer protocolo para redistribución del agua en situaciones de sequía.



## Objetivo 4

Formación técnicos de CCRR ajuste programaciones de riego



# Tecnología Satelital para la gestión del agua en las CCRR

TRANSFERENCIA ESPECIFICA DE RIEGOS

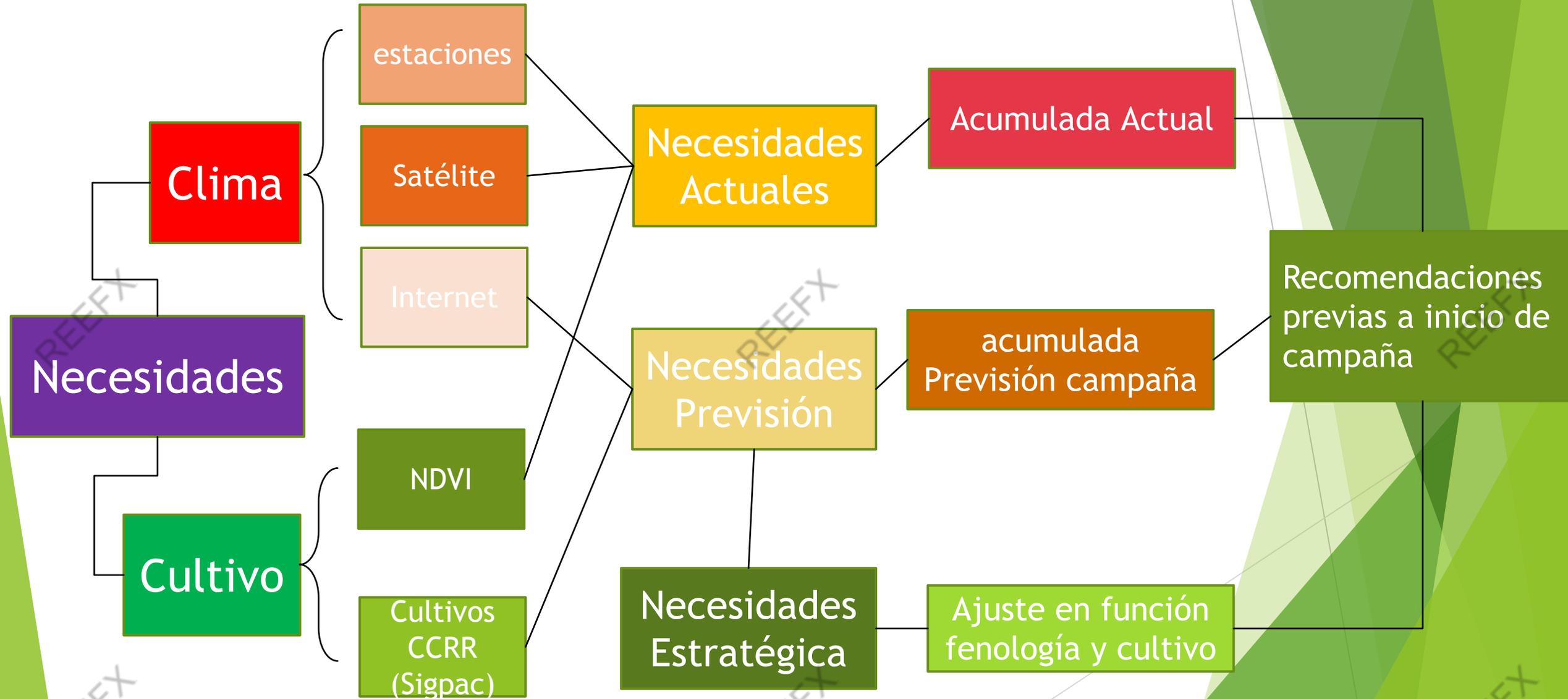


Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural  
Europa invierte en zonas rurales

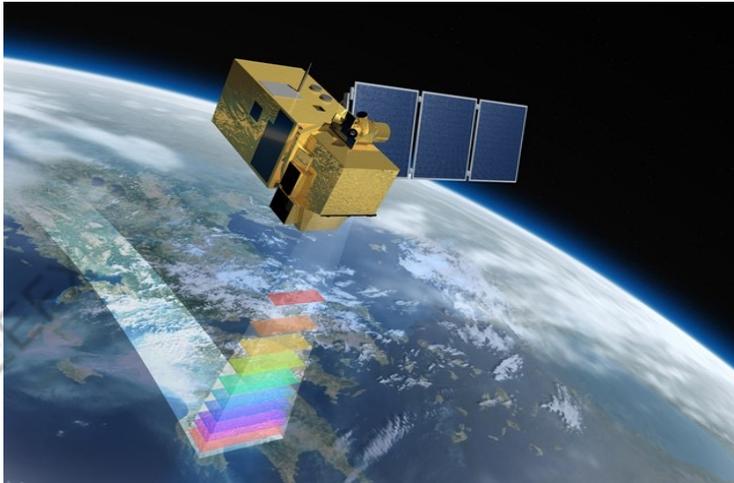


JUNTA DE EXTREMADURA

Consejería de agricultura, Desarrollo  
Rural, Población y Territorio



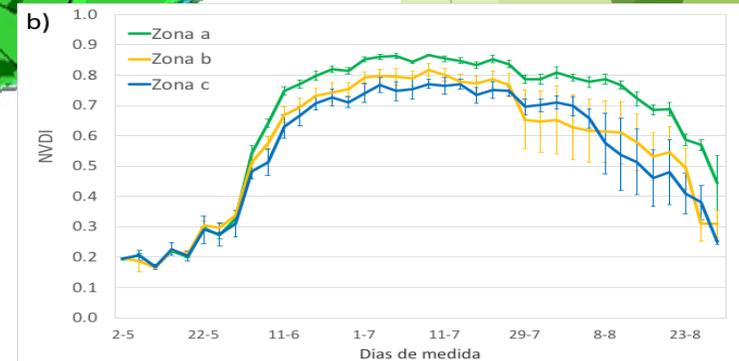
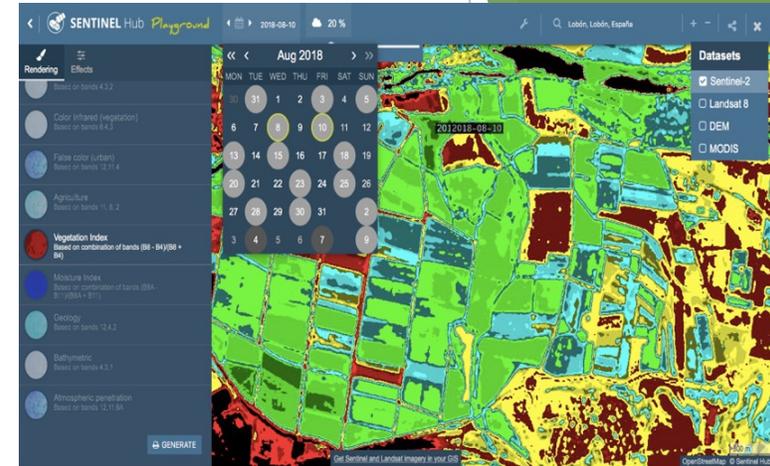
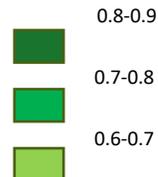
Imágenes satélite SENTINEL 2 periodicidad 5-10 días  
resolución 10 metros



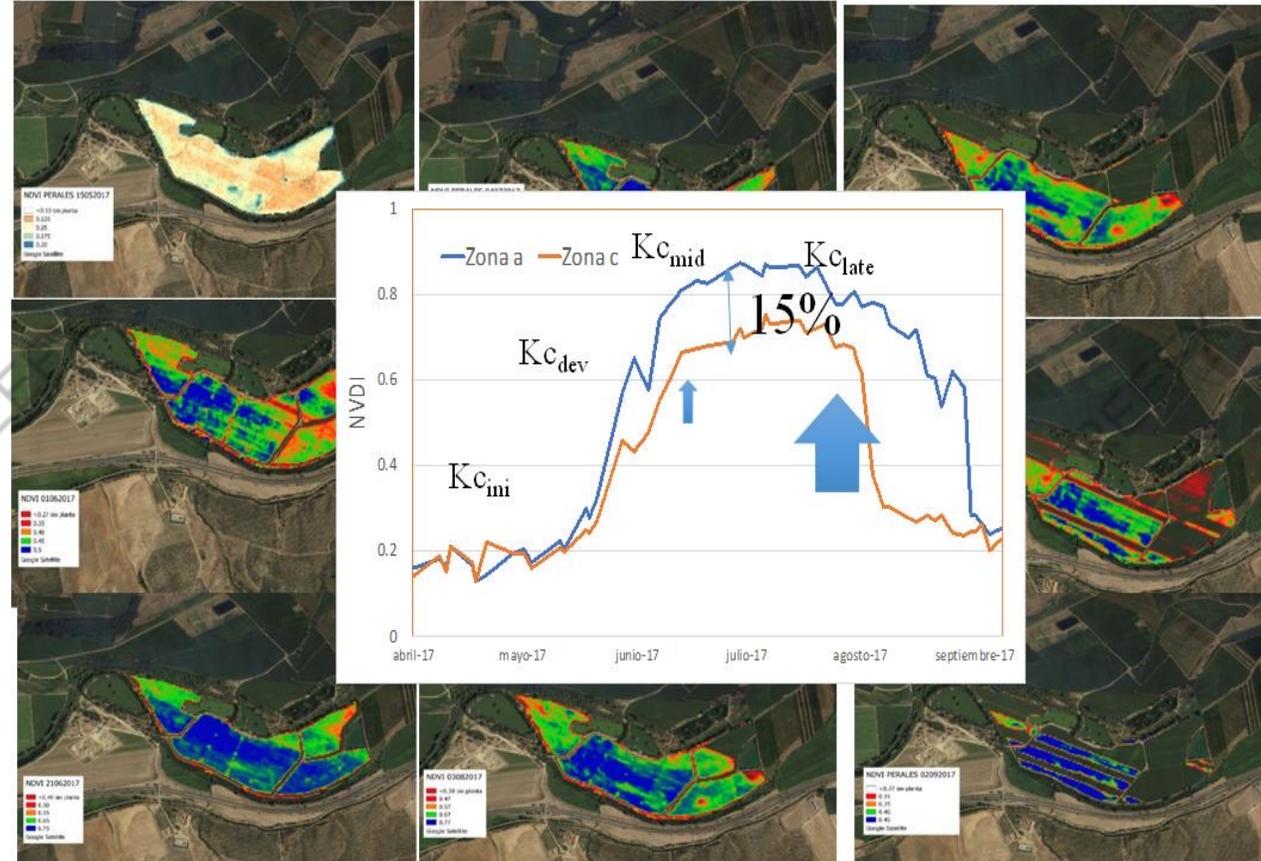
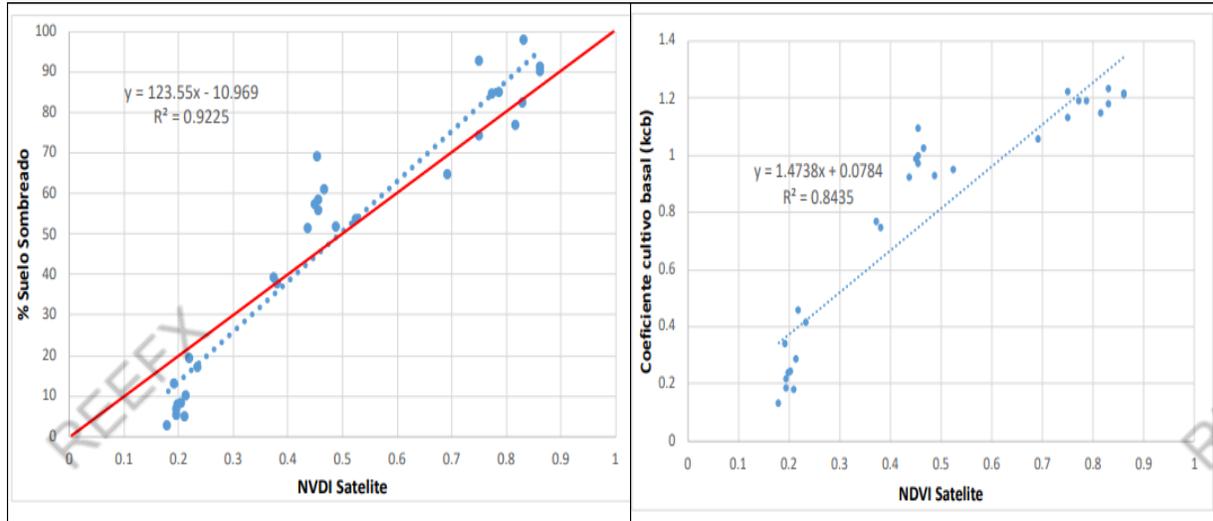
Bandas	Resolución Espacial (m)	Resolución Espectral (nm)
Banda 1 (Aerosol)	60	443
Banda 2 (Azul)	10	490
Banda 3 (Verde)	10	560
Banda 4 (Rojo)	10	665
Banda 5 (Infrarrojo cercano - NIR)	20	705
Banda 6 (Infrarrojo cercano - NIR)	20	740
Banda 7 (Infrarrojo cercano - NIR)	20	783
Banda 8 (Infrarrojo cercano - NIR)	10	842
Banda 8a (Infrarrojo cercano - NIR)	20	865
Banda 9 (Vapor de Agua)	60	9945
Banda 10 (Cirrus)	60	1375
Banda 11 (Infrarrojo Lejano - SWIR)	20	1610
Banda 12 (Infrarrojo Lejano - SWIR)	20	2190



NDVI



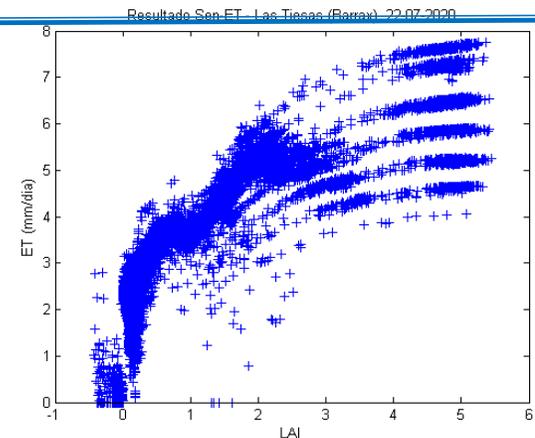
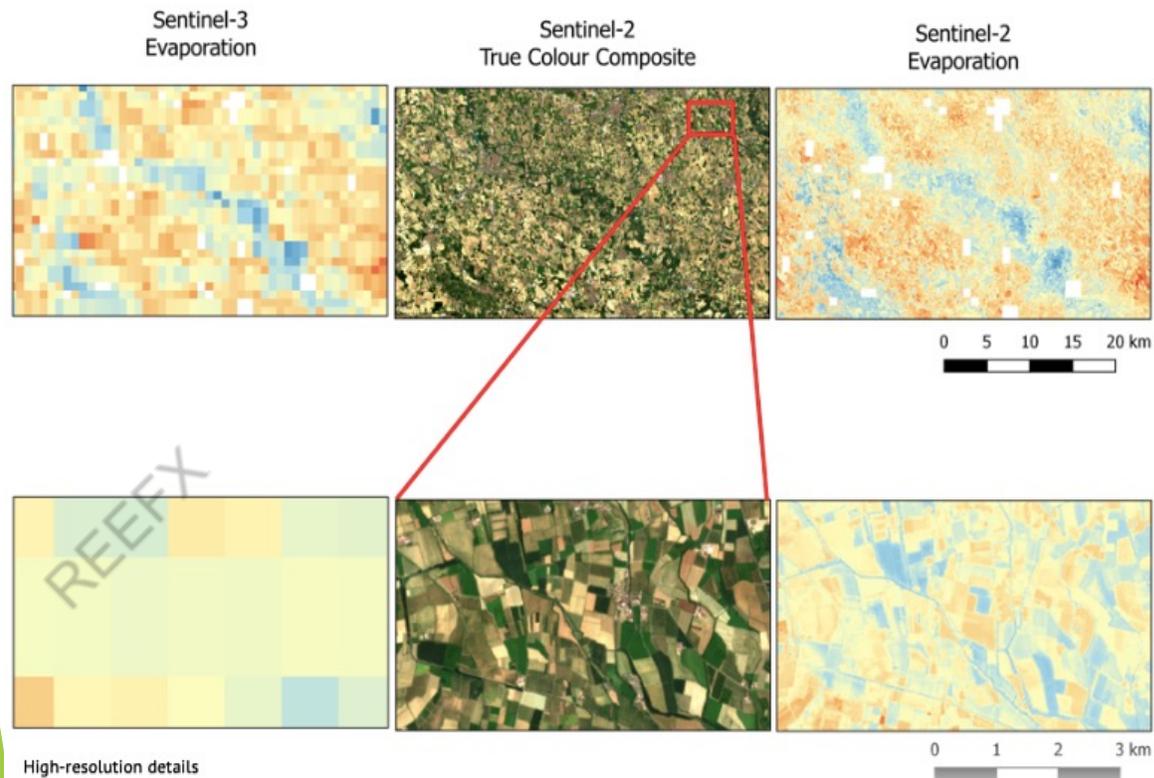
**NDVI: Índice de Vegetación por Diferencias Normalizado**, obtenido desde imágenes multispectrales satelitales sus valores oscilan entre aproximadamente 0.14 (suelo desnudo) y 0.91 (cubiertas verdes muy densas)



$$K_{cb} = 1.44 \text{ NDVI} - 0.1$$

$$K_c = 1.25 \text{ NDVI} + 0.1$$

calera et al., 2014



<https://www.esa-sen4et.org/>

[https://eo4society.esa.int/wp-content/uploads/2023/01/ET4FAO\\_Final\\_Report.pdf](https://eo4society.esa.int/wp-content/uploads/2023/01/ET4FAO_Final_Report.pdf)

# ¿POR QUE AURAVANT?

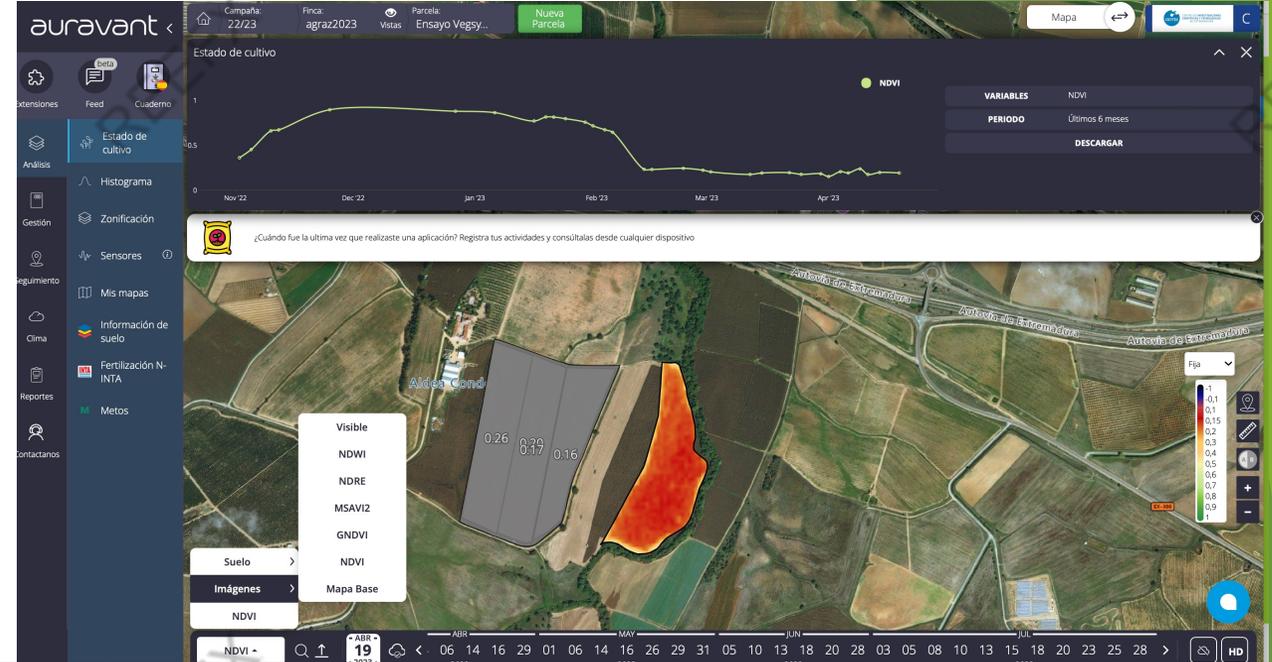
## ¿Auravant es gratis?

Auravant es gratis, **en serio**.

Buscamos hacer **simple** un proceso altamente complejo para que todos puedan aprovecharlo y así permitirle a nuestros usuarios aumentar su **competitividad**. Por eso vamos a ofrecer siempre una versión **gratuita** de la plataforma para que cada campo del mundo haga agricultura eficiente. Queremos acompañar al agrónomo en todo el ciclo productivo, reduciendo la incertidumbre, maximizando rindes, minimizando costos y reduciendo el impacto ambiental.

El paquete gratuito existe para que el usuario pueda probar la plataforma y se encuentra limitado a 1.000 ha.

Sólo las funcionalidades avanzadas están los paquetes pagos. Para mayor información de nuestros planes Pagos, visita la sección [Precios de nuestra Web](#).



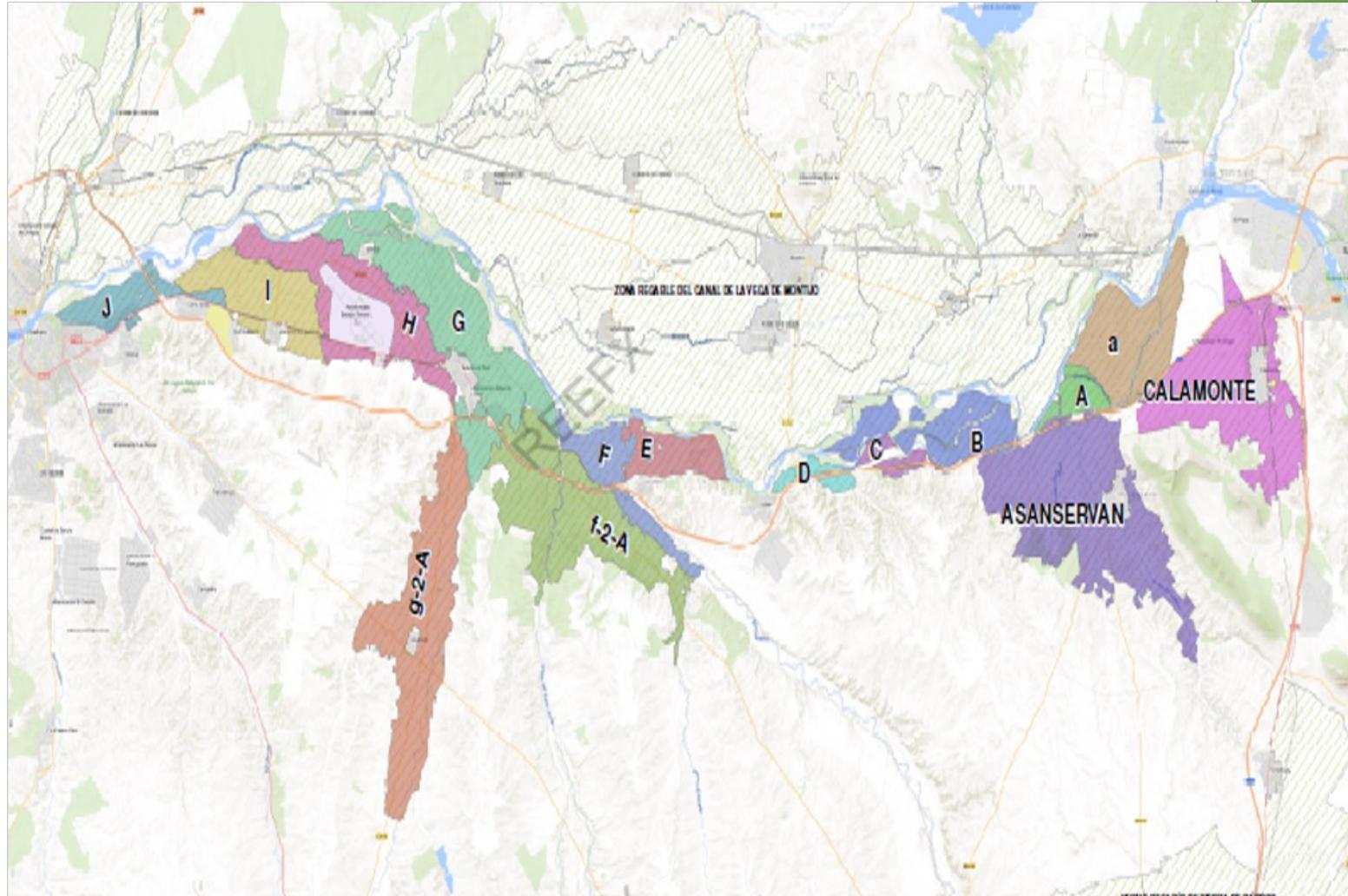
CUADERNO DE CAMPO	GESTIÓN	PROFESIONAL	PROFESIONAL FULL
<p>Para llevar al día tu cuaderno de campo digital <b>cumpliendo con la nueva legislación</b></p> <p><b>EUR 10</b> por usuario, por mes, pagado anualmente *</p> <p>alta definición (HD): 0ha <a href="#">¿Necesitas más ha Ultra HD o HD?</a></p> <p><b>CONOCER MAS</b></p> <p>Todas las funciones del plan Gratuito, más:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Cuaderno de campo oficial</li> <li>✓ Gestión de explotaciones, fincas y parcelas</li> <li>✓ Maquinaria</li> <li>✓ Personas</li> <li>✓ Organización de cultivos</li> <li>✓ Registro de actividades</li> <li>✓ Alerta por uso de fitosanitarios</li> </ul>	<p>Para <b>agricultores</b> que maximizan la eficiencia productiva con agricultura digital.</p> <p><b>EUR 19</b> por usuario, por mes, pagado anualmente *</p> <p>alta definición (HD): 0ha <a href="#">¿Necesitas más ha Ultra HD o HD?</a></p> <p><b>CONOCER MAS</b></p> <p>Todas las funciones del plan Gratuito, más:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Soporte Personalizado</li> <li>✓ Planificar campañas y exportar sus datos</li> <li>✓ Monitorear offline desde nuestra App</li> <li>✓ Generar reportes automáticos</li> <li>✓ Visualizar y descargar evolución del cultivo</li> </ul>	<p>Para <b>profesionales</b> que toman decisiones estratégicas y requieren información precisa.</p> <p><b>EUR 39</b> por usuario, por mes, pagado anualmente *</p> <p>alta definición (HD): 40ha <a href="#">¿Necesitas más ha Ultra HD o HD?</a></p> <p><b>CONOCER MAS</b></p> <p>Todas las funciones del plan Profesional, más:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Soporte Personalizado</li> <li>✓ Generar mapas de productividad con el histograma</li> <li>✓ Consultar analítica de imágenes histórica</li> <li>✓ Integrar tus sensores a la plataforma</li> </ul>	<p>Para <b>expertos en agricultura digital</b>, que maximizan el potencial de la agricultura de precisión.</p> <p><b>EUR 69</b> por usuario, por mes, pagado anualmente *</p> <p>alta definición (HD): 40ha <a href="#">¿Necesitas más ha Ultra HD o HD?</a></p> <p><b>CONOCER MAS</b></p> <p>Todas las funciones del plan Profesional, más:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Soporte Personalizado</li> <li>✓ Capacitación de la plataforma</li> <li>✓ Ambiental y prescribir con múltiples capas</li> <li>✓ Ponderar capas por importancia</li> <li>✓ Descargar prescripciones</li> </ul>

# NIVEL 1 Comunidades de regantes SECTORES

Campaña: 23/24 | Finca: Sector J | Parcela: Parcela

auravant <

- Extensiones
- Feed
- Cuaderno
- Cultivos
- Recursos
- Etc
- Análisis
- Necesidades
- Planificación
- Gestión
- Ajustes
- Seguimiento
- Clima
- Reportes
- Contactanos



**auravant** <

Extensiones | Feed | Cuaderno

Recursos

**Cultivos**

ETc

Necesidades

Planificación

Ajustes

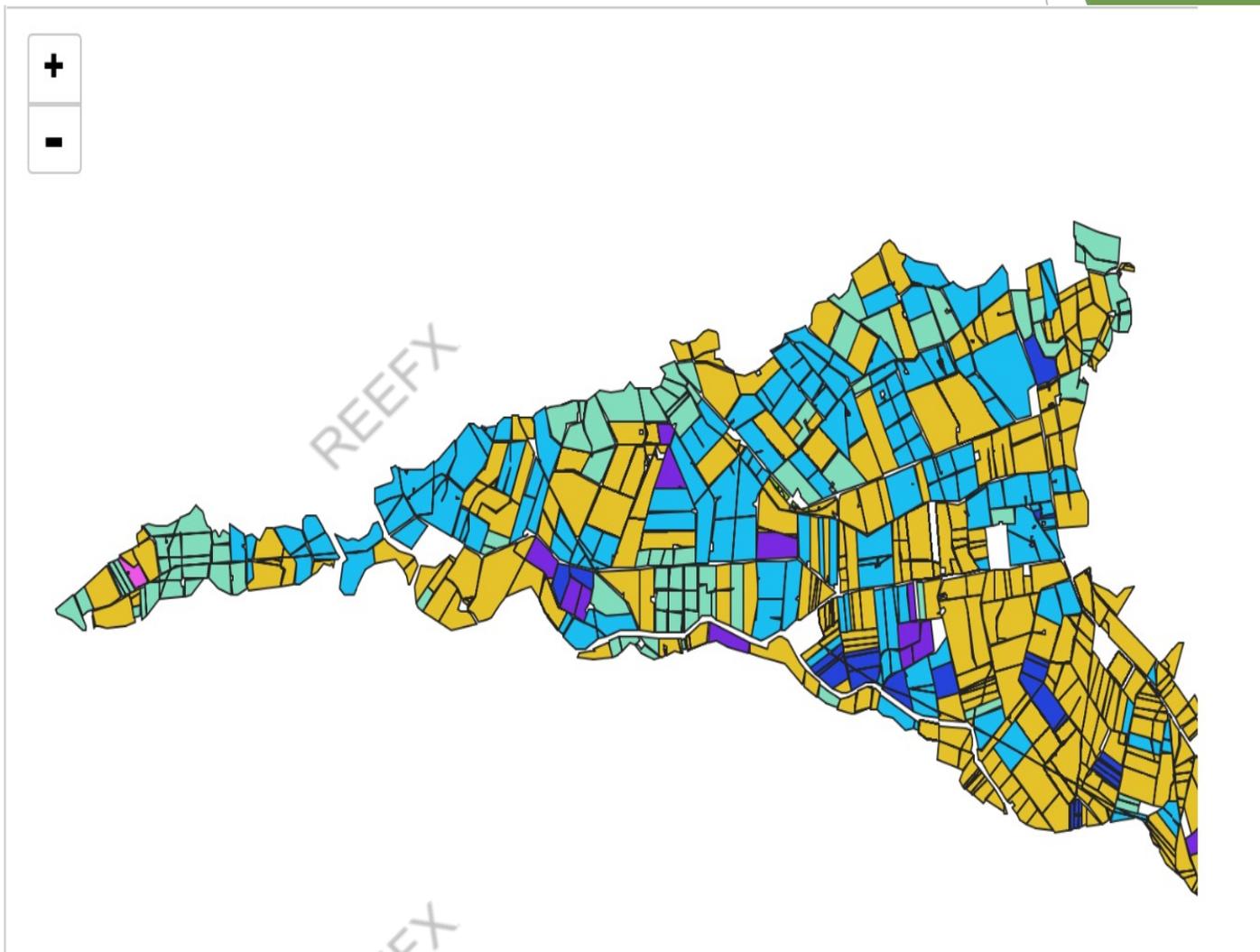
Seguimiento

Clima

Reportes

Contactanos

- ✓ Cultivos\_prevision2023
  - ✓ FRUTALES
  - ✓ FRUTOS SECOS
  - ✓ HUERTA
  - ✓ INVERNADEROS - CULTI
  - ✓ OLIVAR
  - ✓ OLIVAR - FRUTAL
  - ✓ PASTO ARBUSTIVO
  - ✓ TIERRAS ARABLES
  - ✓ VIÑEDOS



Campaña: 23/24    Finca: Sector J    Parcela: Parcela

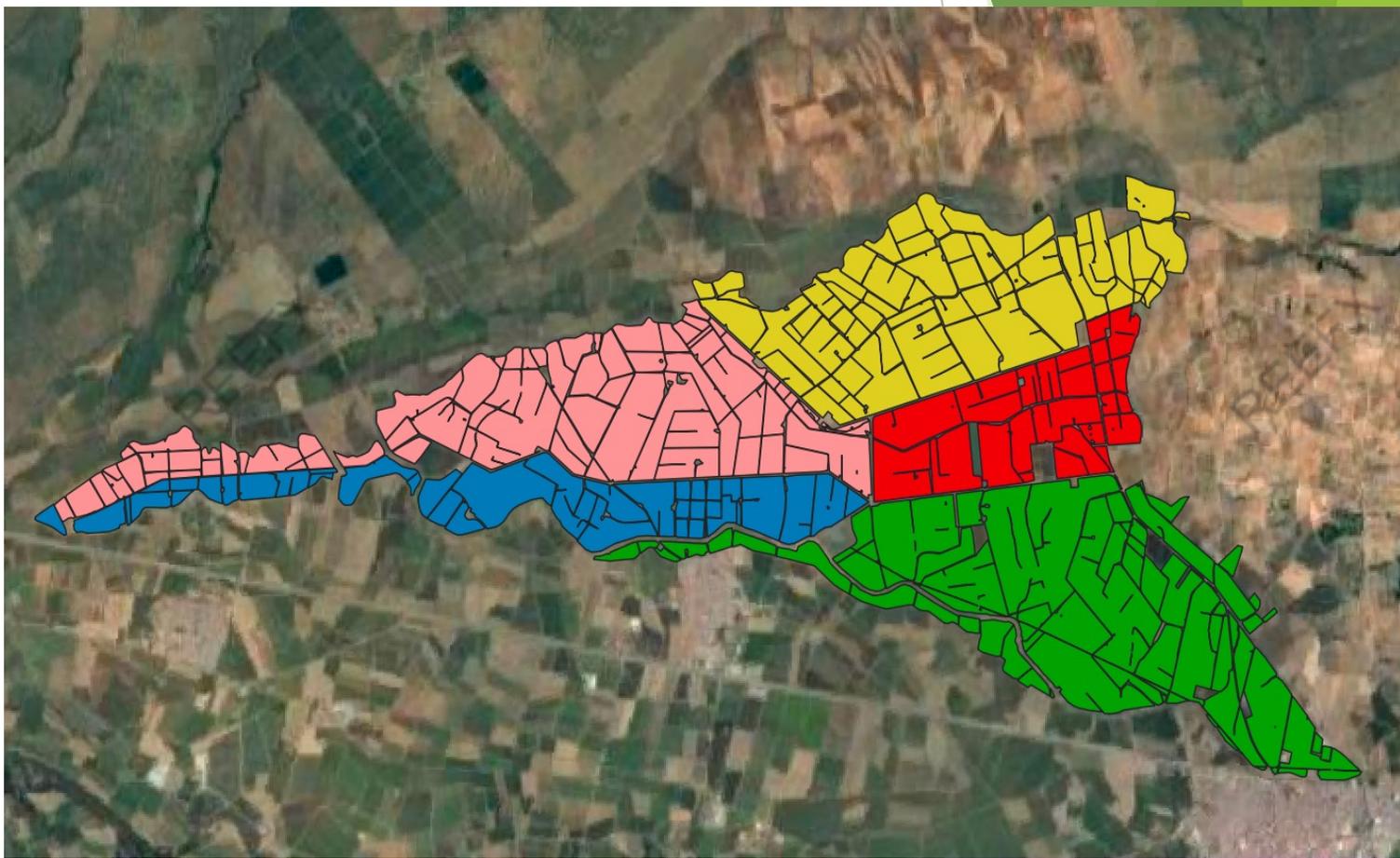
Se obtienen valores de valor actual y acumulado de los datos últimos de análisis (Etc)

- Extensiones
- Feed
- Cuaderno
- Cultivos
- Etc**
- Riego
- Planificación
- Ajustes
- Seguimiento
- Clima
- Reportes
- Contactanos

Etc Sectores

Busca tus sensores y variables...

	Sector 1	4.11hm <sup>3</sup>	⋮	▼
	Sector 2	1.90hm <sup>3</sup>	⋮	▼
	Sector 3	1.64hm <sup>3</sup>	⋮	▼
	Sector 4	4.40hm <sup>3</sup>	⋮	▼
	Sector 5	3.92hm <sup>3</sup>	⋮	▼
	Total CCRR	15.97hm <sup>3</sup>	⋮	▼

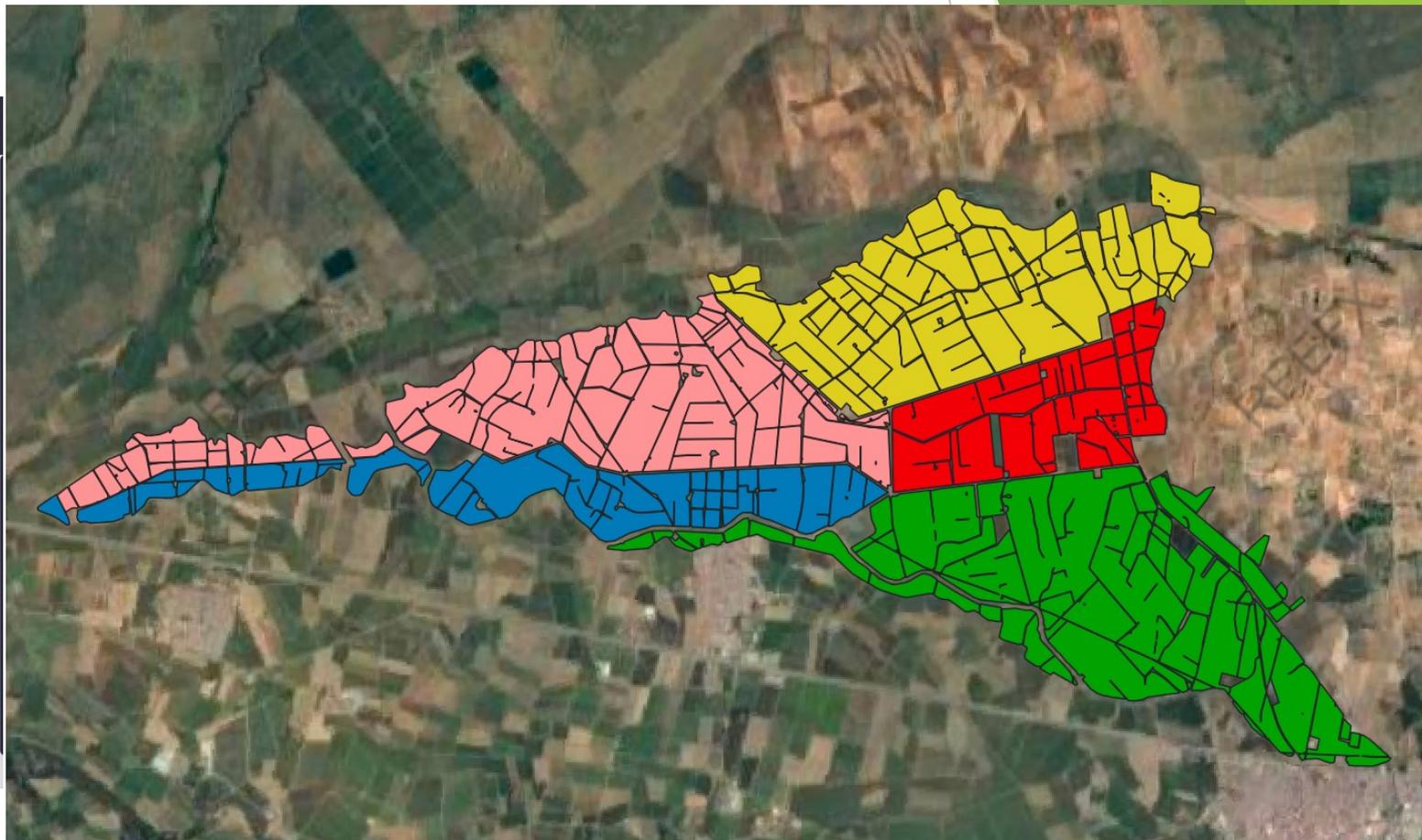


Campaña: 23/24    Finca: Sector J    Parcela: Parcela

Se obtienen valores de valor actual y acumulado de los datos últimos de análisis (riego)

- Extensiones
- Feed
- Cuaderno
- Cultivos
- ETC
- Riego**
- Planificación
- Ajustes
- Seguimiento
- Clima
- Reportes
- Contactanos

Riego Sectores		
Busca tus sensores y variables...		
	Sector 1	3.28hm <sup>3</sup>
	Sector 2	1.71hm <sup>3</sup>
	Sector 3	1.23hm <sup>3</sup>
	Sector 4	3.08hm <sup>3</sup>
	Sector 5	3.53hm <sup>3</sup>
	Total CCRR	12.83hm <sup>3</sup>



Campaña: 23/24    Finca: Sector J    Parcela: Parcela

Se obtienen valores proporcionados por la CCRR sobre las dotaciones por parcela (actuales repartiend...

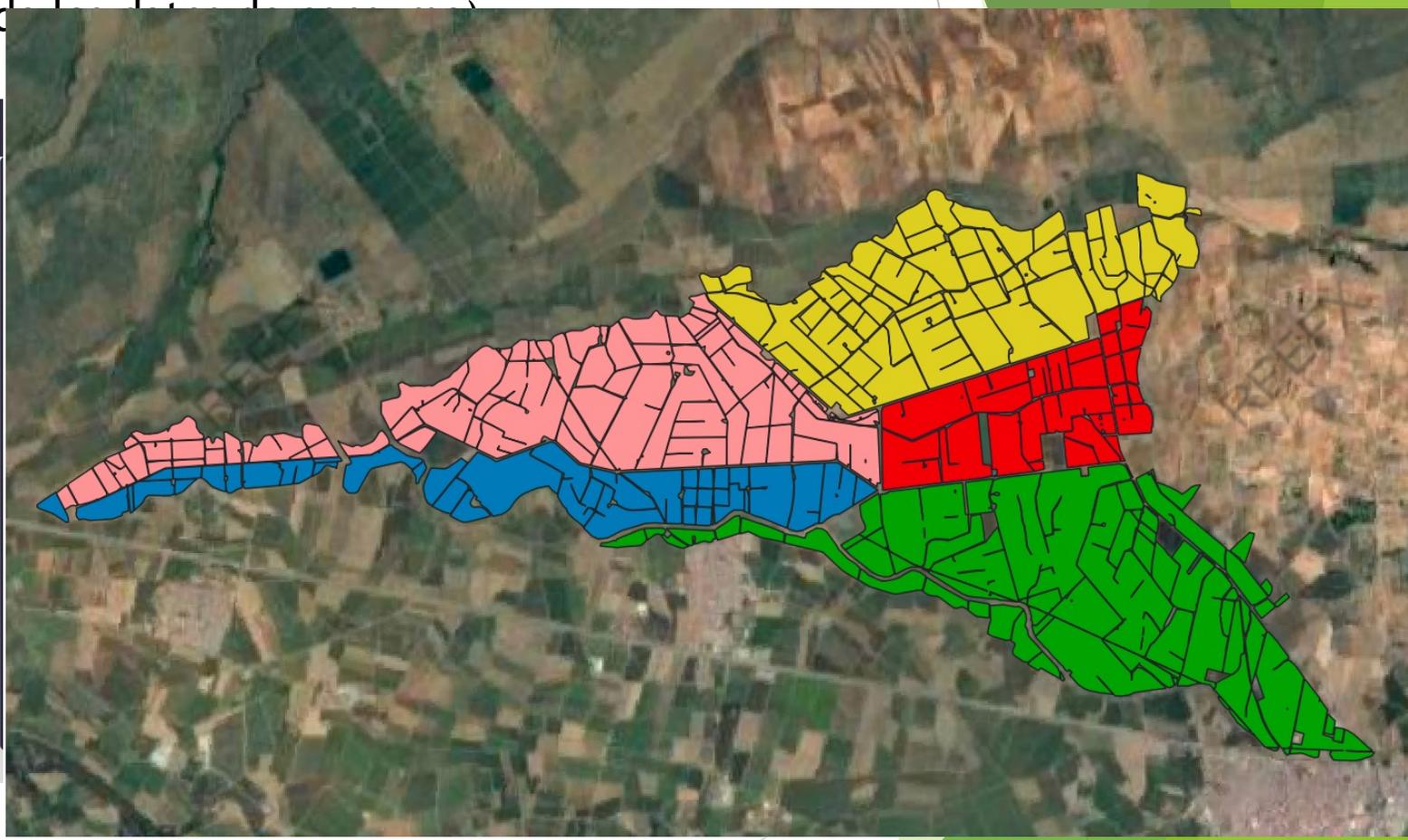
auravant <

- Extensiones
- Feed
- Cuaderno
- Recursos
- Cultivos
- ETC
- Riego
- Planificación**
- Ajustes
- Seguimiento
- Clima
- Reportes
- Contactanos

Riego Sectores

Busca tus sensores y variables...

	Sector 1	3.50hm <sup>3</sup>	⋮
	Sector 2	1.50hm <sup>3</sup>	⋮
	Sector 3	1.50hm <sup>3</sup>	⋮
	Sector 4	4.00hm <sup>3</sup>	⋮
	Sector 5	3.50hm <sup>3</sup>	⋮
	Total CCRR	14.00hm <sup>3</sup>	⋮

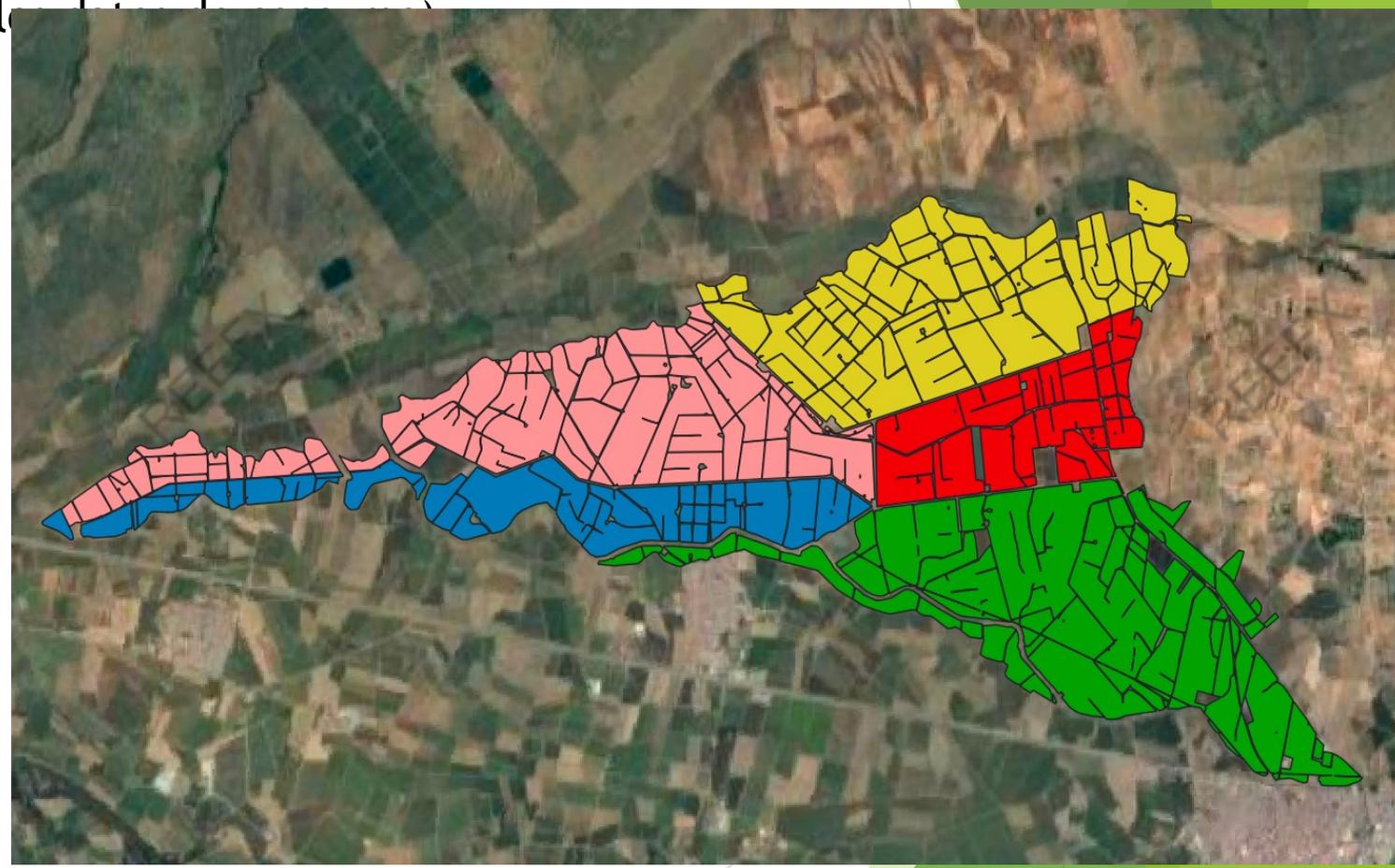


Campaña: 23/24    Finca: Sector J    Parcela: Parcela

Se obtienen valores proporcionados por la CCRR sobre las dotaciones por parcela (actuales repartiendo los recursos disponibles)

- Extensiones
- Feed
- Cuaderno
- Cultivos
- ETC
- Riego
- Planificación
- Ajustes**
- Seguimiento
- Clima
- Reportes
- Contactanos

Riego Sectores			
Busca tus sensores y variables...			
Sector 1	3,28m <sup>3</sup>	3,50m <sup>3</sup>	⚙️
Sector 2	1,71m <sup>3</sup>	1,50m <sup>3</sup>	⚙️
Sector 3	1,23m <sup>3</sup>	1,50m <sup>3</sup>	⚙️
Sector 4	3,07m <sup>3</sup>	4,00m <sup>3</sup>	⚙️
Sector 5	3,52m <sup>3</sup>	3,50m <sup>3</sup>	⚙️
<b>Total CCRR</b>	<b>12,8m<sup>3</sup></b>	<b>14,0m<sup>3</sup></b>	⚙️

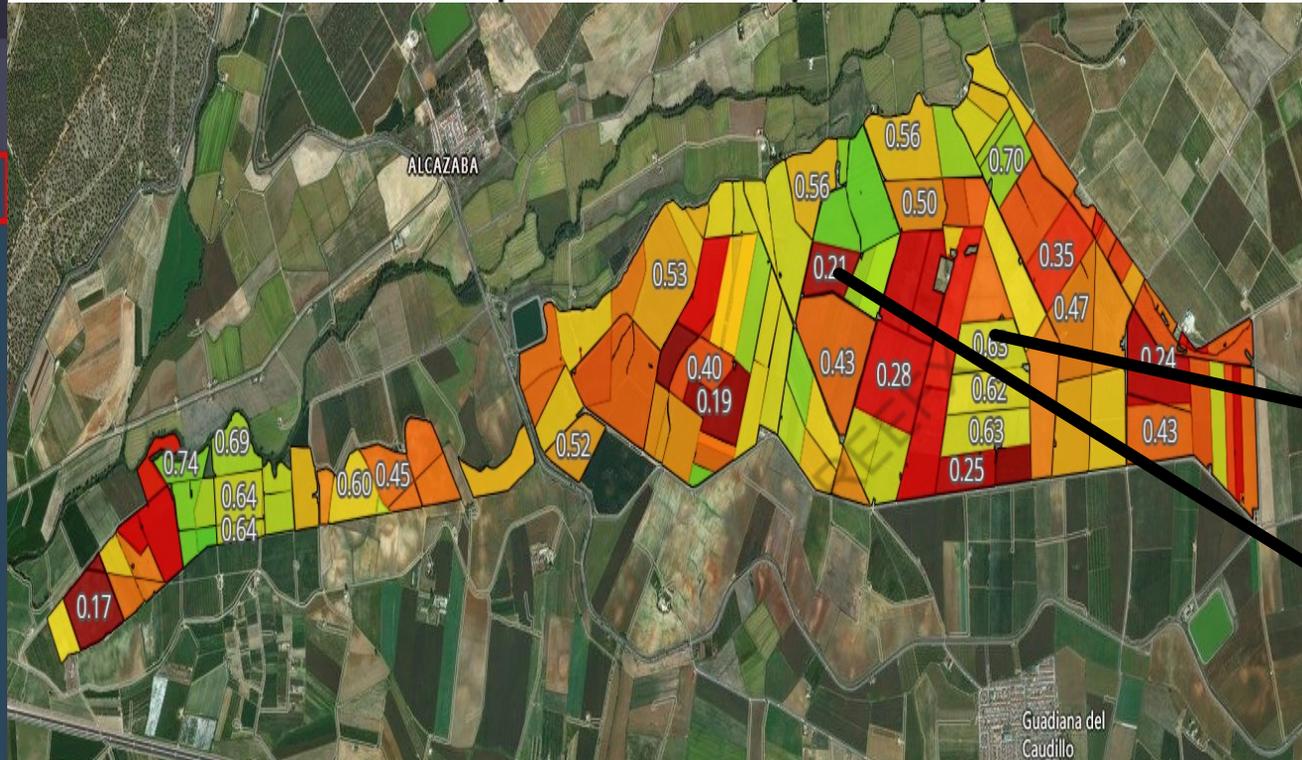


Campaña: 23/24 | Finca: Sector J | Parcela: Parcela

En esta parte mostramos simplemente los que ya tiene auravant que es el NDVI por cada parcela

auravant <

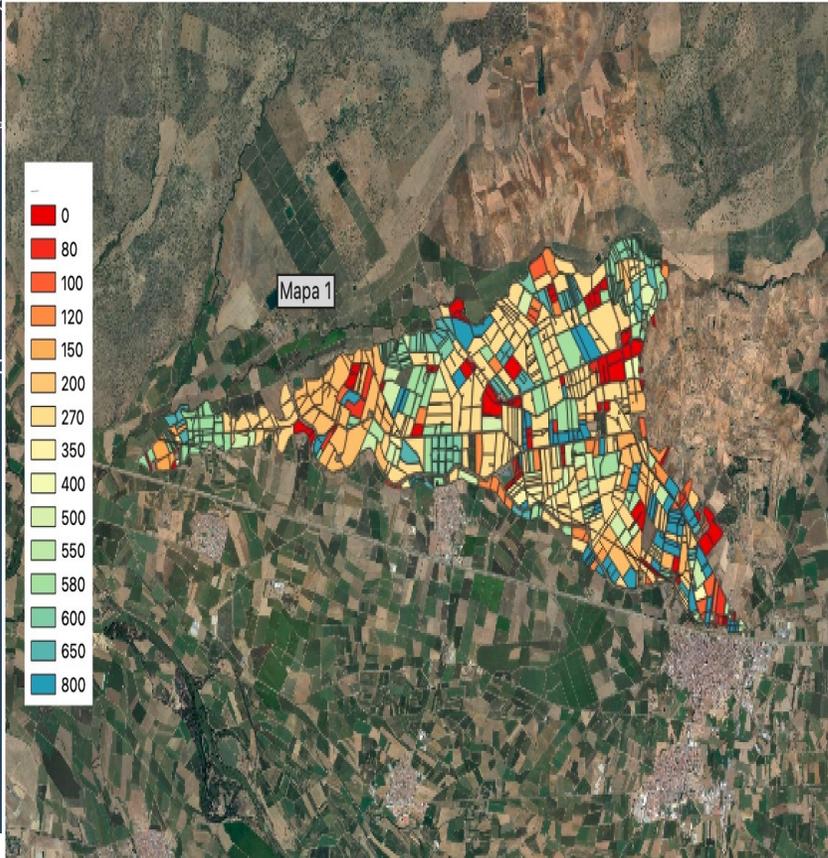
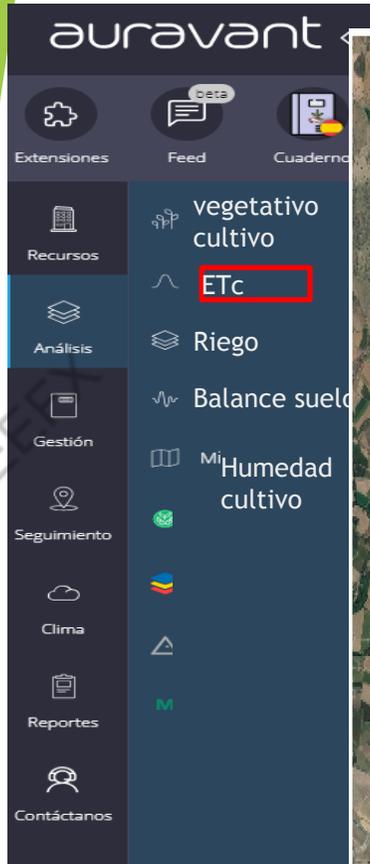
- Extensiones
- Feed
- Cuaderno
- Recursos
- vegetativo cultivo
- ETc
- Riego
- Balance suelo
- Gestión
- Humedad cultivo
- Seguimiento
- Clima
- Reportes
- Contáctanos



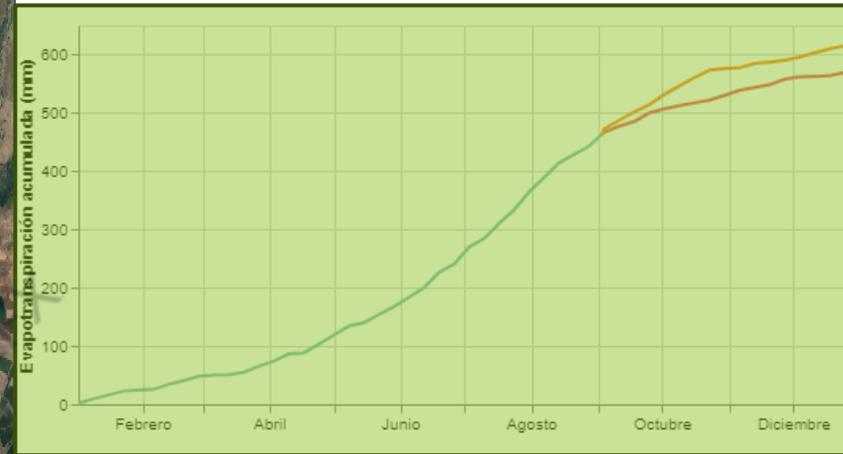
# NIVEL 1 Comunidades de regantes PARCELAS

Campaña: 23/24 Finca: Sector J Parcela: Parcela

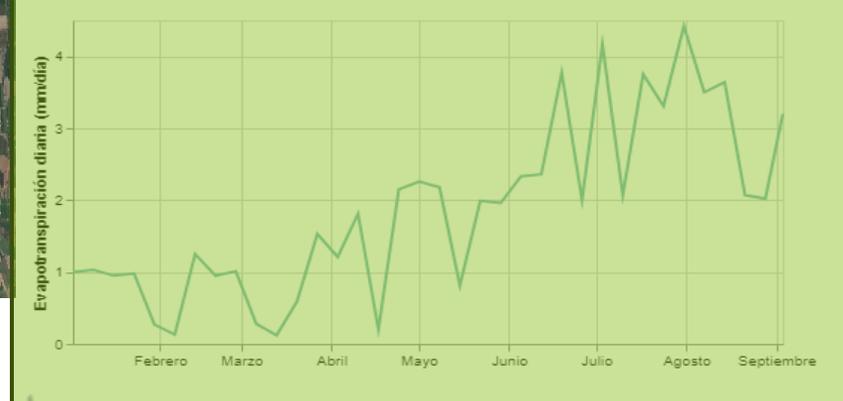
Calculo de  $E_{tc} = E_{To} \times K_c$  de cada parcela.  
 $E_{To}$  Puede venir de datos meteorológicos ( $E_{to}$  hargraves)



Evapotranspiración Acumulada



Evapotranspiración Diaria

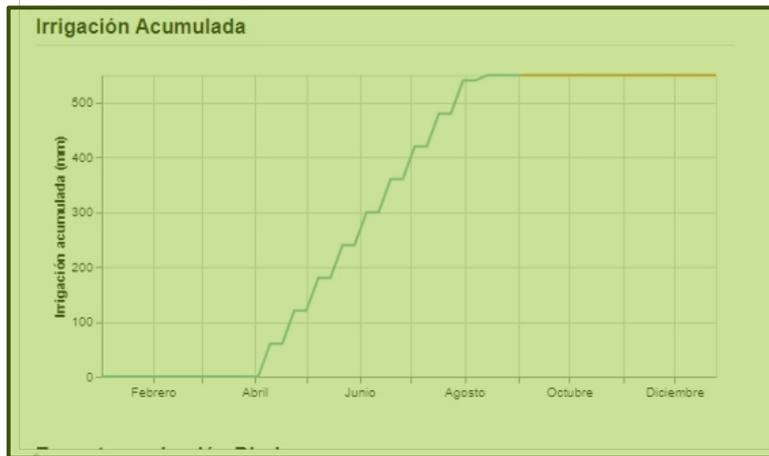
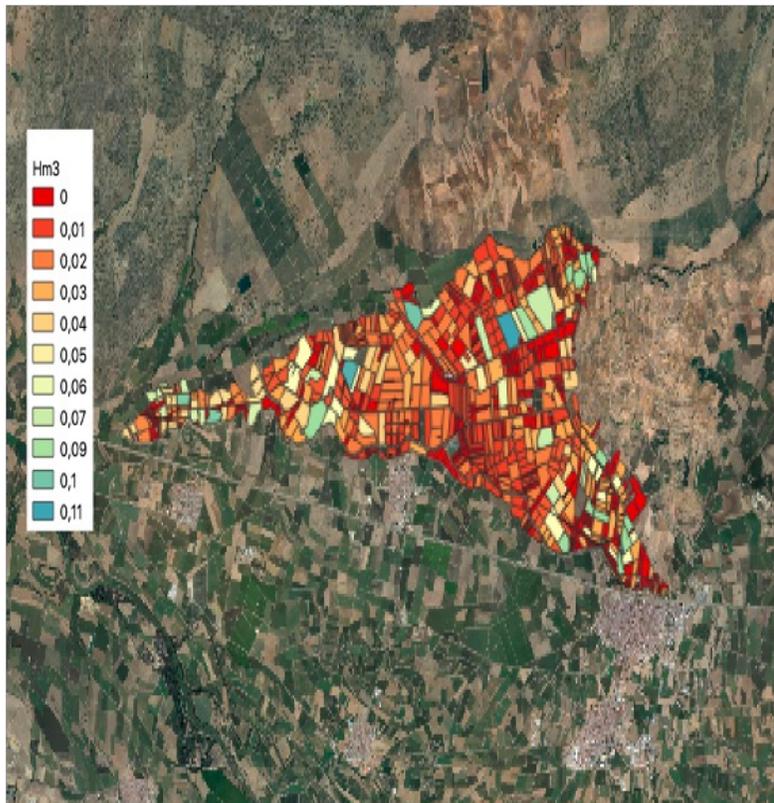


# NIVEL 1 Comunidades de regantes PARCELAS

Campaña: 23/24 | Finca: Sector J | Parcela: Parcela

**auravant**

- Extensiones
- Feed
- Cuaderno
- Recursos
- vegetativo cultivo
- ETc
- Riego**
- Balace suelo
- Gestión
- Humedad cultivo
- Seguimiento
- Clima
- Reportes
- Contáctanos

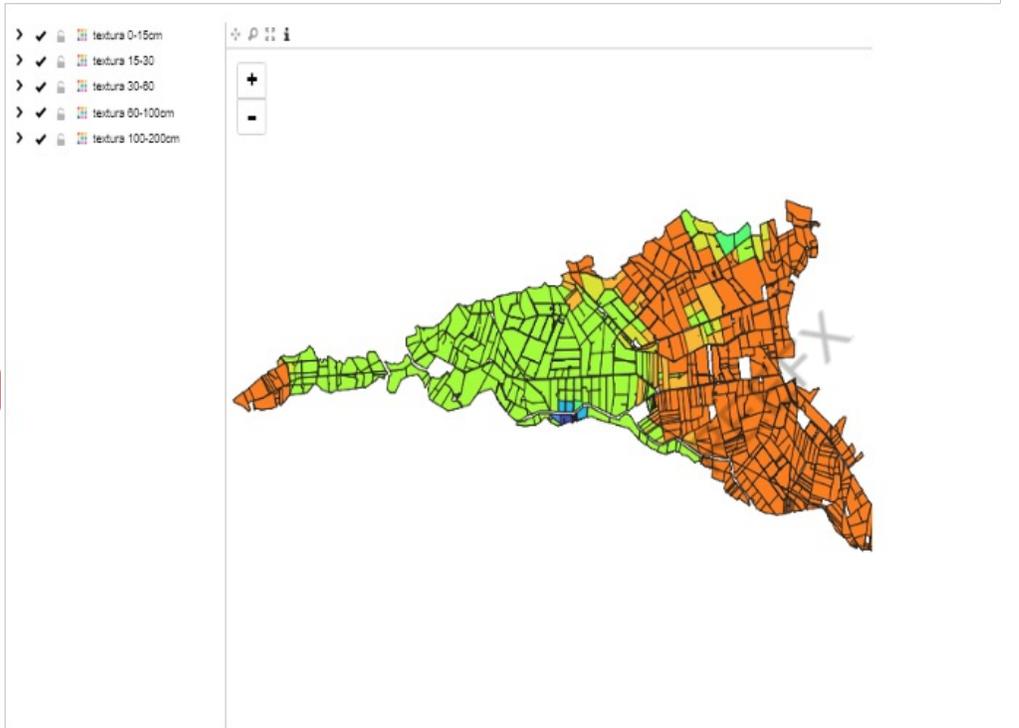


# NIVEL 1 Comunidades de regantes PARCELAS

Campaña: 23/24 | Finca: Sector J | Parcela: Parcela

auravant <

- Extensiones
- Feed
- Cuaderno
- Recursos
  - vegetativo cultivo
  - ETc
  - Riego
  - Balace suelo**
  - Humedad cultivo
- Análisis
- Gestión
- Seguimiento
- Clima
- Reportes
- Contáctanos



### Agua Disponible En El Suelo

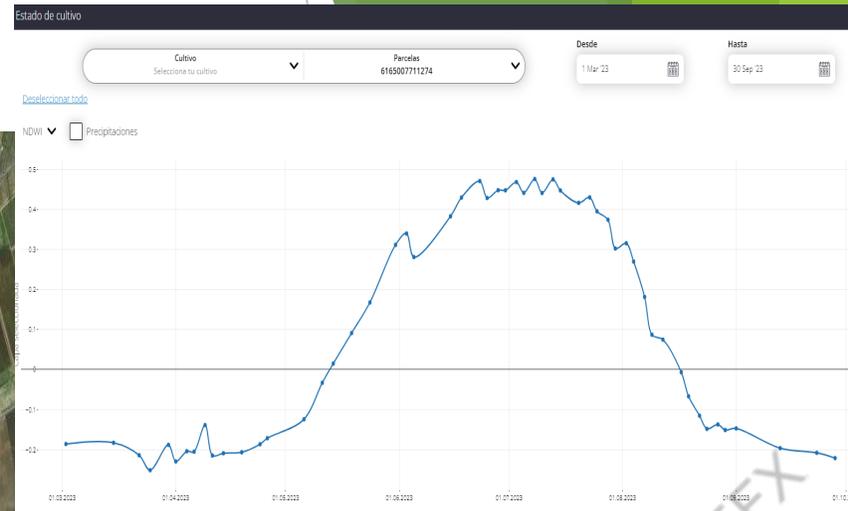
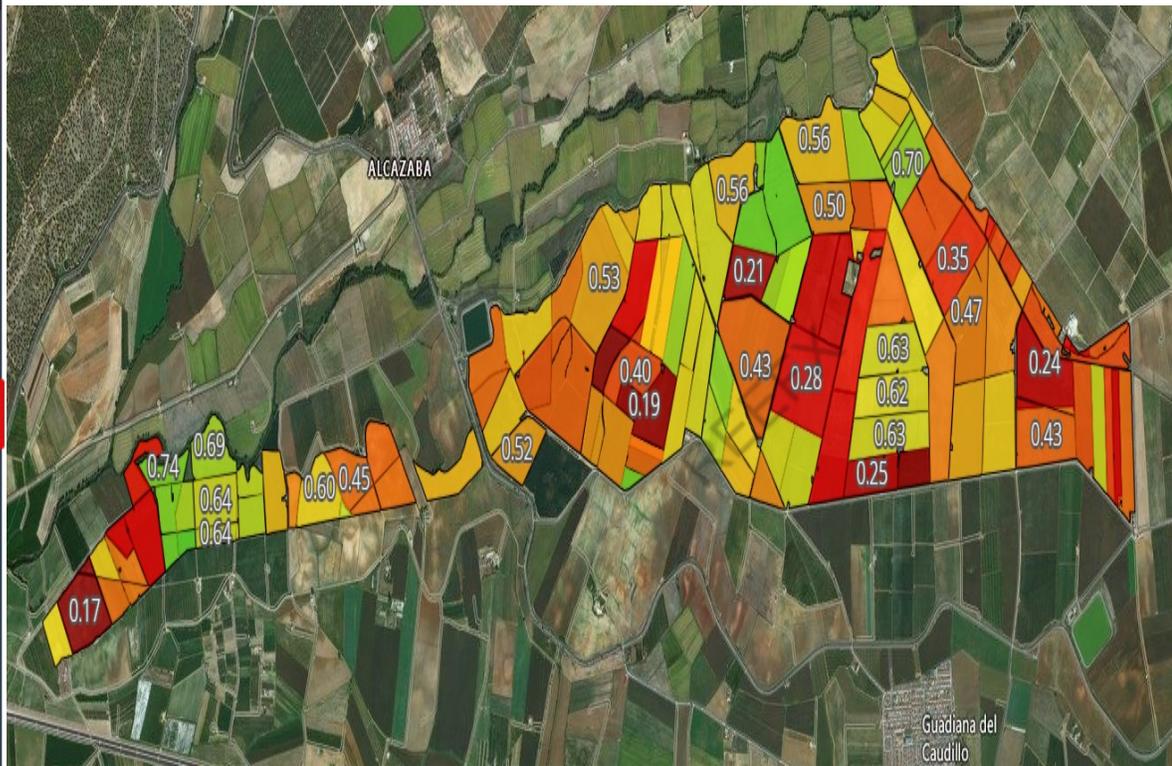


# NIVEL 1 Comunidades de regantes PARCELAS

Campaña: 23/24 Finca: Sector J Parcela: Parcela

auravant

- Extensiones
- Feed
- Cuaderno
- Recursos
- vegetativo cultivo
- ETc
- Riego
- Balace suelo
- Humedad cultivo**
- Gestión
- Seguimiento
- Clima
- Reportes
- Contáctanos



# Tecnología LoRaWan para la gestión del agua en las CCRR

TRANSFERENCIA ESPECIFICA DE RIEGOS



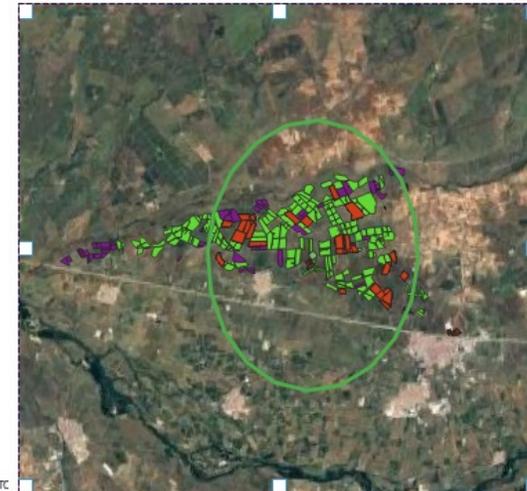
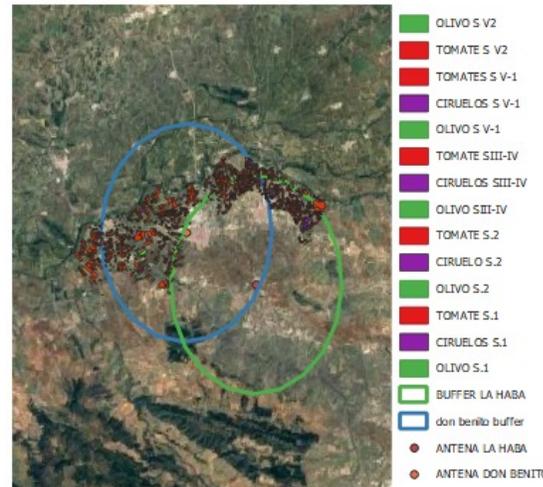
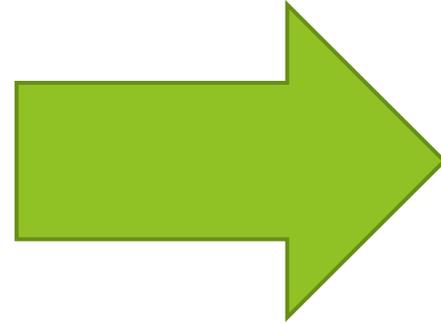
Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural  
Europa invierte en zonas rurales



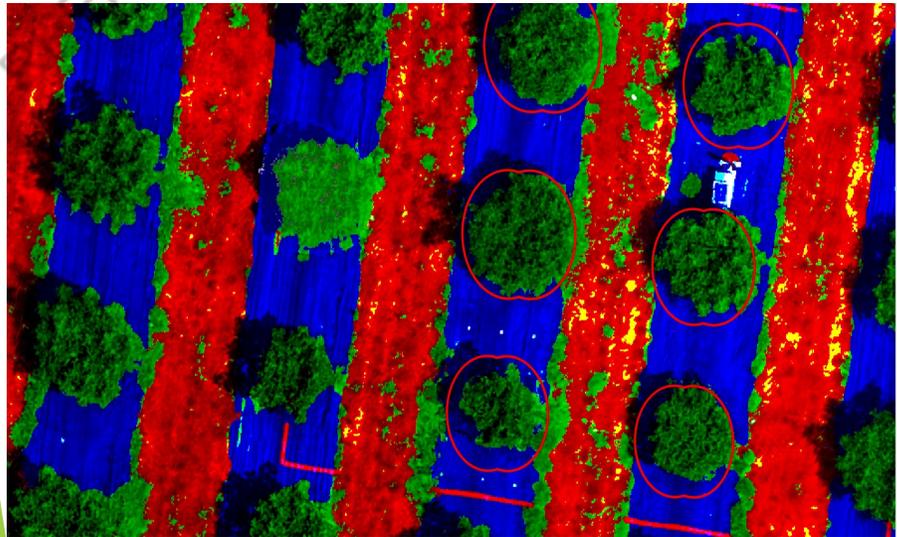
**JUNTA DE EXTREMADURA**

Consejería de Medio Ambiente y  
Rural, Políticas Agrarias y Territorio

- ▶ Parcelas de las otras acciones
- ▶ Parcelas en las comunidades de regantes seleccionadas. 3 parcelas Olivar, 3 Parcelas Frutales, 3 Parcelas Tomate



# SELECCIÓN Y SEGUIMIENTO DE PARCELAS CONTROL







**LoRa** es una tecnología inalámbrica (al igual que WiFi, Bluetooth, LTE, SigFox o Zigbee) que emplea un tipo de modulación en radiofrecuencia patentado por [Semtech](#).

**Tecnología ideal para conexiones a grandes distancias y para redes de IoT**

## Ventajas:

- Alta tolerancia a las interferencias
- Alta sensibilidad para recibir datos (-168dB)
- Basado en modulación "chirp"
- Bajo Consumo (hasta 10 años con una batería)
- Largo alcance 10 a 20 km
- Baja transferencia de datos (hasta 255 bytes)
- Conexión punto a punto
- Frecuencias de trabajo: 868 Mhz en Europa



**LoRaWAN** es protocolo de red que usa la tecnología LoRa, para redes de baja potencia y área amplia, LPWAN (Low Power Wide Area Network) empleado para comunicar y administrar dispositivos LoRa. El protocolo LoRaWAN se compone de **gateways** (antenas): son los encargados de recibir y enviar información a los **nodos** (dispositivos): son los dispositivos finales que envían y reciben información hacia el gateway.

## Ventajas:

- Conexiones bidireccionales seguras encriptación de extremo a extremo.
- Bajo consumo de energía (duración de las pilas hasta 10 años)
- Largo alcance de comunicación (10 - 20 km),
- Conexión de infinidad de sensores y equipos a redes públicas o privadas (hasta 1 millón de nodos en red),
- Bajas velocidades de datos,
- Baja frecuencia de transmisión, movilidad y servicios de localización.
- Interoperabilidad de las diversas redes LoRaWAN en todo el mundo,

Gran variedad de nodos para sensorización de cultivos



Lht65 N  
Nodo HR y  
T<sup>a</sup> ambiente



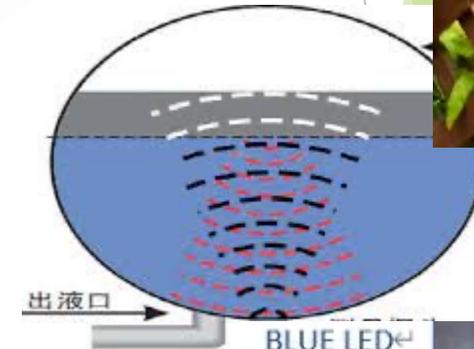
IWM-LR3  
Nodo lector  
de contador  
de riego

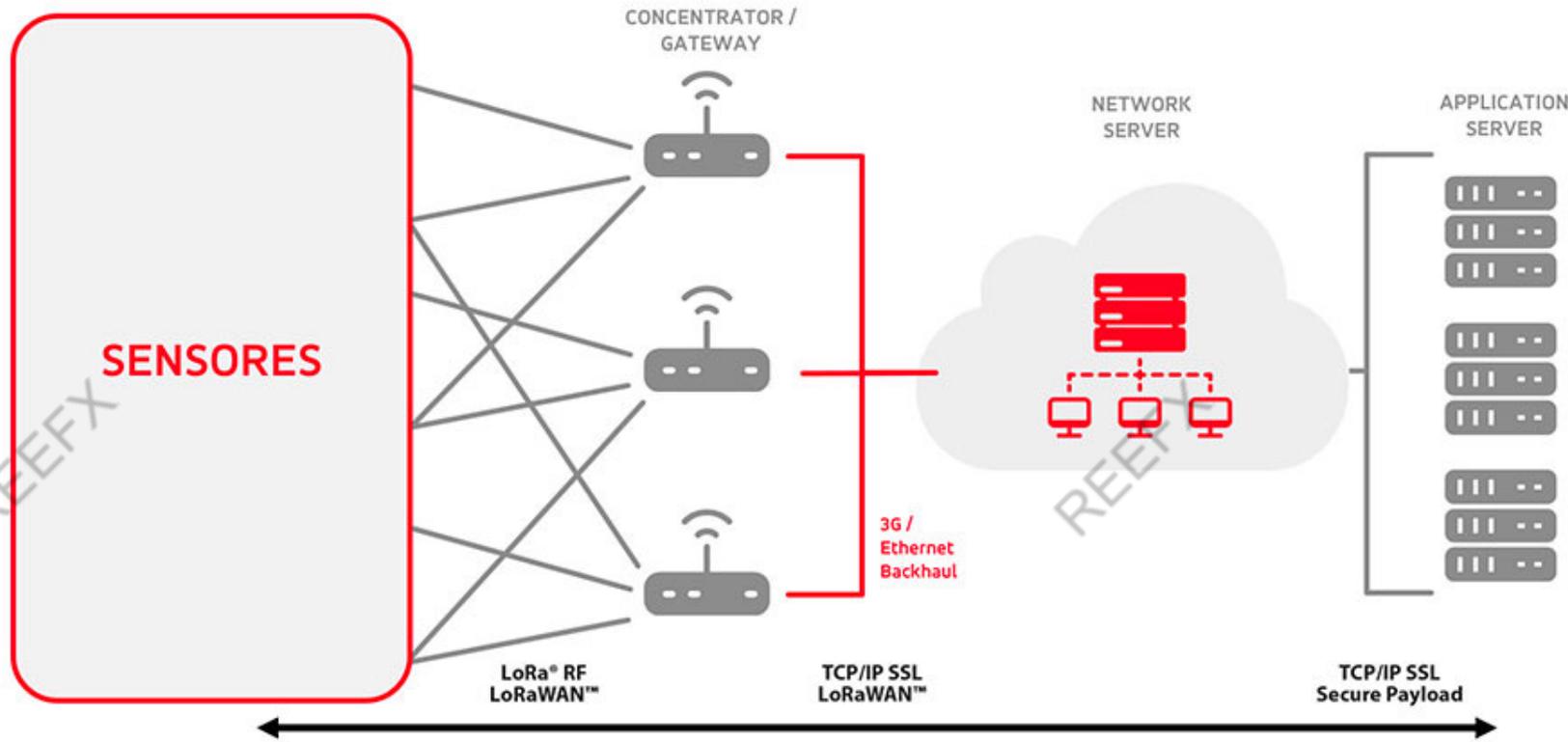


LSE01  
Nodo H, T<sup>a</sup>  
y CE

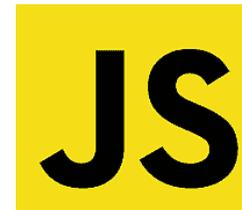


DL-MBX  
Sonda de nivel  
de ultrasonidos

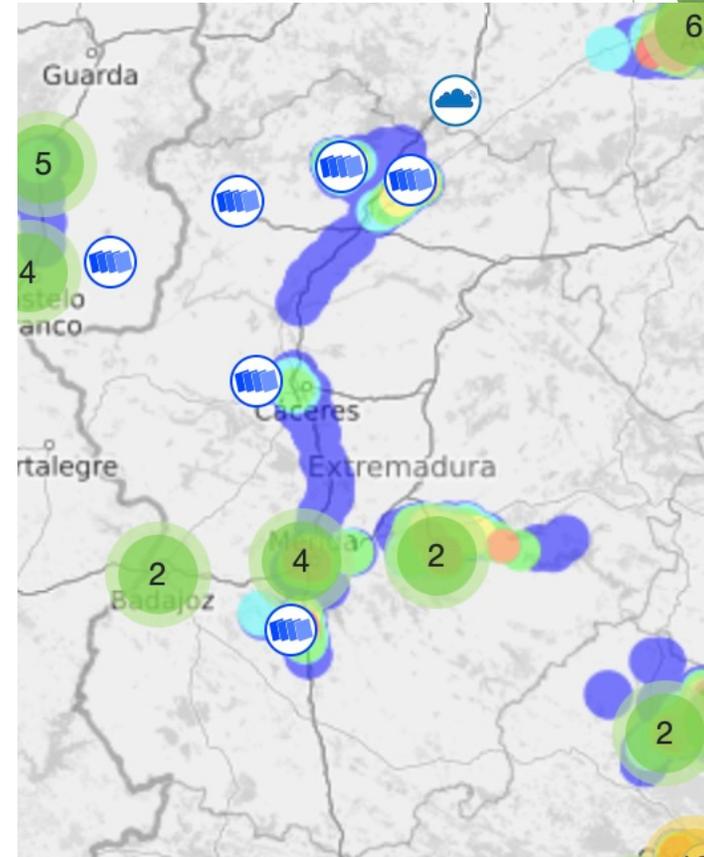
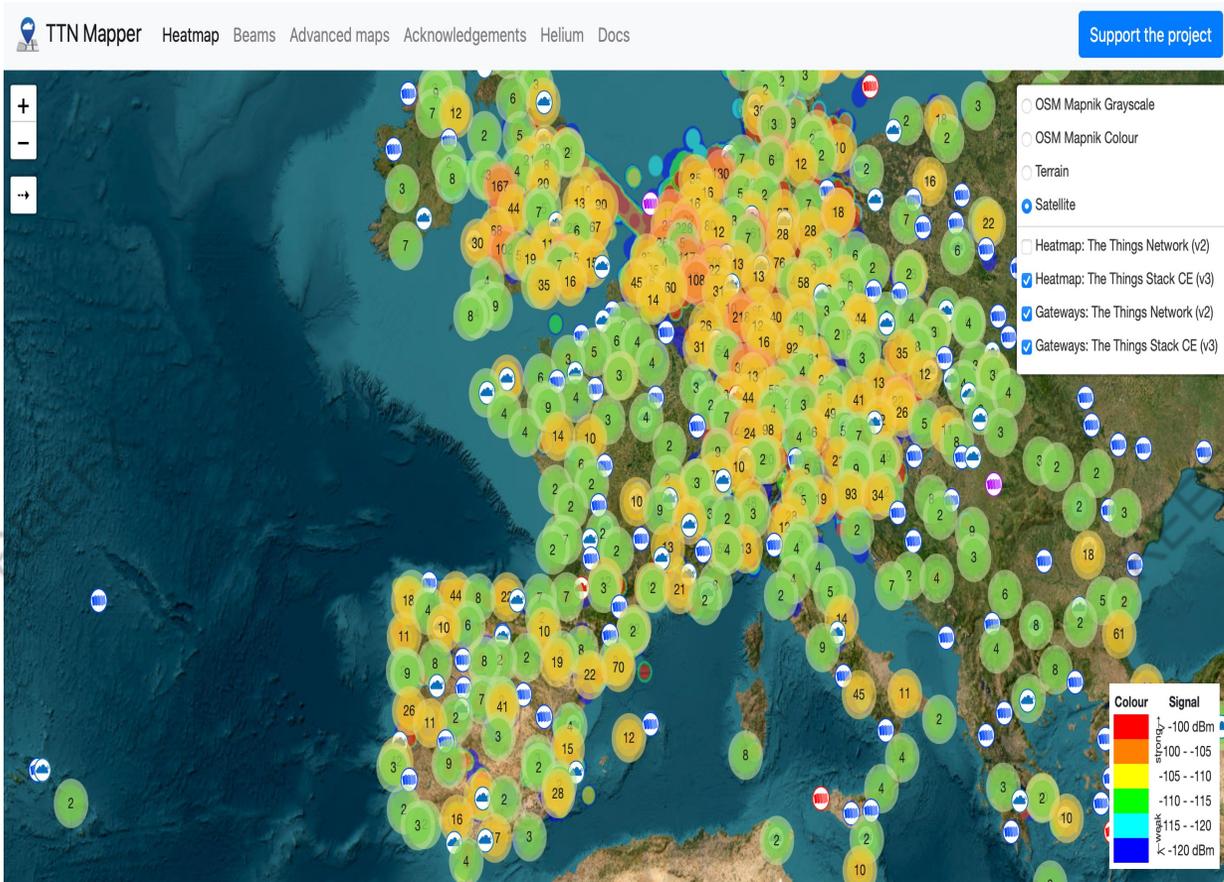




- Comunicación bidireccional
- Configurar desde el servidor
- Apertura/cierre de electroválvulas



# Cobertura LoRaWAN



## Overview - Console - The Things Network

Welcome back, marinacs88! 🤝

Walk right through to your applications and/or gateways.

Need help? Have a look at our [Documentation](#) or [Get support](#).



Go to applications



Go to gateways

- Lo primero es crear un usuario en TTN
- Una vez hemos creado el usuario podemos acceder a NUESTRA CONSOLA
- en ella podremos acceder a las aplicaciones de dispositivos o a gateways para darlos de alta

## Overview - Console - The Things Network

Una vez completados estos pasos, el servidor te mostrará el sensor. Elegimos el plan de frecuencia recomendado y comenzamos a añadir las claves únicas de cada sensor

De esta forma, una vez completado el proceso, el servidor facilitará el decodificador del sensor. Igualmente se facilitará un decode depurado y un manual más detallado

Input method

Select the end device in the LoRaWAN Device Repository  
 Enter end device specifics manually

End device brand \* Model \* Hardware Ver. \* Firmware Ver. \* Profile (Region) \*

Dragino Techno... | LSE01 | Unkno... | 1.3 | EU\_863\_870

**LSE01**  
LoRaWAN Specification 1.0.3, RP001 Regional Parameters 1.0.3 revision A, Over the air activation (OTAA), Class A  
The Dragino LSE01 consists of soil moisture, soil temperature, and soil conductivity sensors. It is suitable for smart agriculture applications. The measured data is sent to the LoRaWAN® network.  
[Product website](#) | [Data sheet](#)

Frequency plan \*

Europe 863-870 MHz (SF9 for RX2 - recommended)

Provisioning information

JoinEUI \*

... .. Confirm

To continue, please enter the JoinEUI of the end device so we can determine onboarding options

- End devices
- Live data
- Payload formatters
- Integrations
- Collaborators
- API keys
- General settings

Setup

Formatter type \*

Use Device Repository formatters

Formatter code (read only)

```
1 function decodeUplink(input) {
2   var port = input.fPort;
3   var bytes = input.bytes;
4   var value=(bytes[0]<<8 | bytes[1] & 0x3FFF);
5   var batV=value/1000;//Battery,units:V
6   value=bytes[2]<<8 | bytes[3];
7   var data = {};
8   switch (input.fPort) {
9     case 2:
10    if(bytes[2] & 0x80)
11    {value |= 0xFFFF0000;}
12    | data.Bat=batV;
13    data.TempC_DS18B20=(value/10).toFixed(1);//DS18B20,temperature,unit
14
15    value=bytes[4]<<8 | bytes[5];
16    data.water_SOIL=(value/100).toFixed(2);//water_SOIL,Humidity,units:
17
18    value=bytes[6]<<8 | bytes[7];
19    if((value & 0x8000)>>15 === 0)
20    | data.temp_SOIL=(value/100).toFixed(2);//temp_SOIL,temperature,unit
21    else if((value & 0x8000)>>15 === 1)
22    | data.temp_SOIL=((value-0xFFFF)/100).toFixed(2);//temp_SOIL,tempera
23
24    value=bytes[8]<<8 | bytes[9];
25    data.conduct_SOIL=(value);//conduct_SOIL,conductivity,units:uS/cm
```

- Una vez añadidos al servidor, encenderemos los dispositivos (Manual usuario)
- En la consola de TTN podremos observar si conectan ( Para ello debe haber un gateway que escuche a estos sensores en la zona.
- Una vez comprobado podremos decidir instalarlos en el campo. Para seleccionar la zona se recomienda tener un tracker para comprobar la señal LoRaWAN

- Las aplicaciones creadas para cada nodo suben los datos decodificados al servidor
- Desde el servidor se derivan los datos a una base de datos. (Google sheets, MySQL...)
- Con Looker Studio se accede a la base de datos para generar dashboard interactivos.
- Los gráficos se exportan a una plataforma web para que accedan técnicos y agricultores



Google Sheets

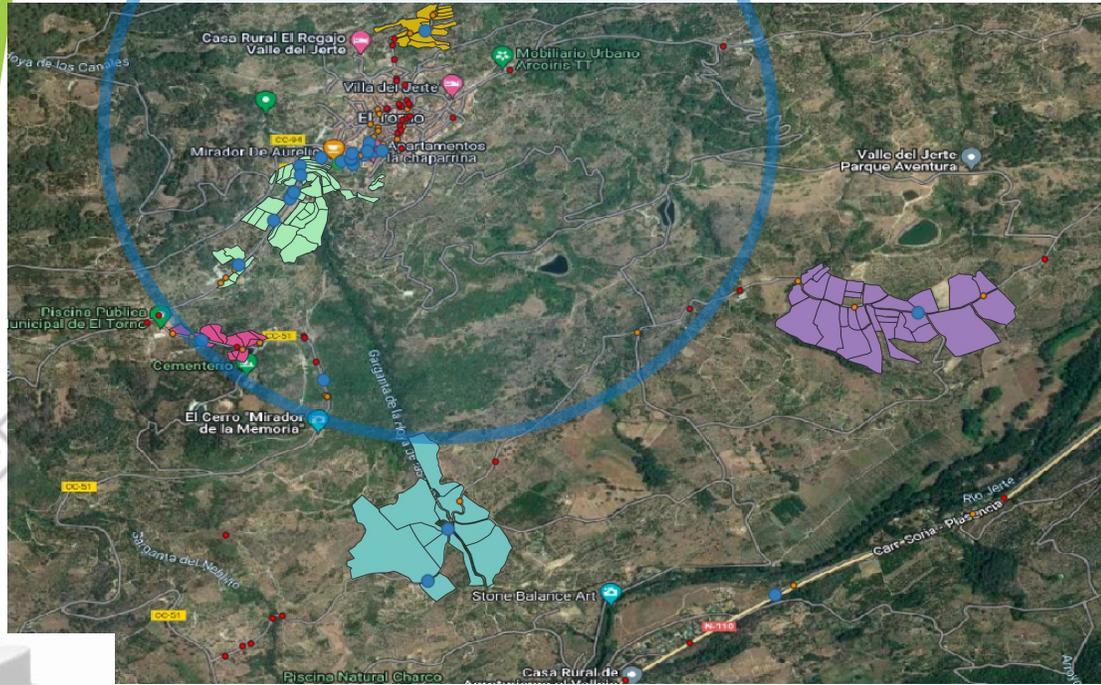


Looker Studio



# Instalación sensores LORAWAN





## COBERTURA MINIMA PREVISTA 1.600 HECTAREAS

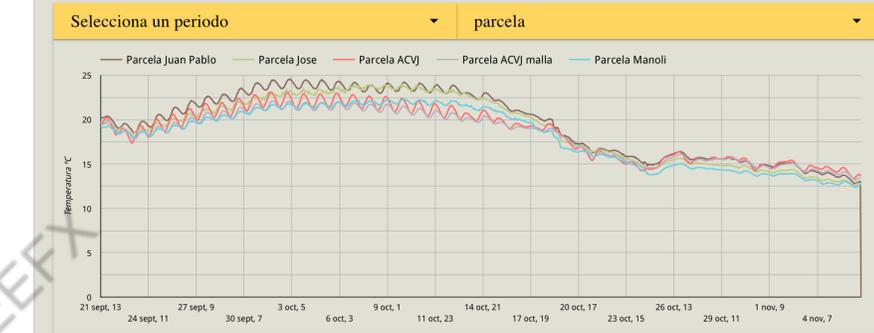
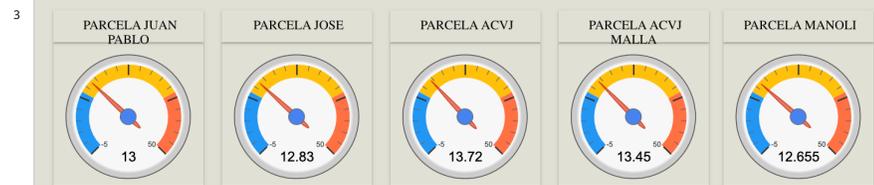


### CCRR TORNO

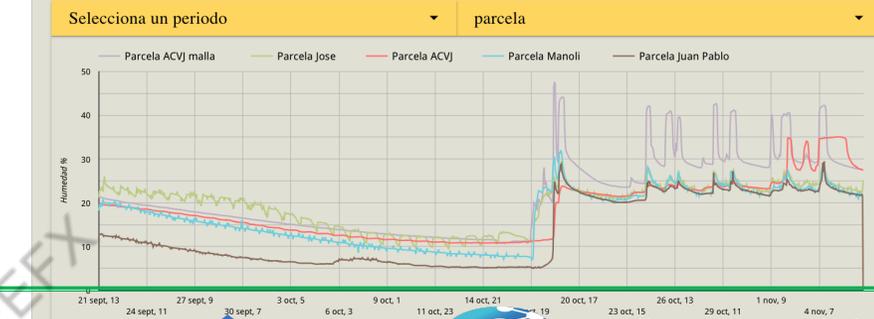
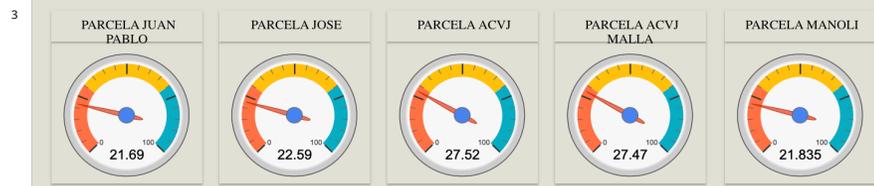


# Datos sensores en pagina web

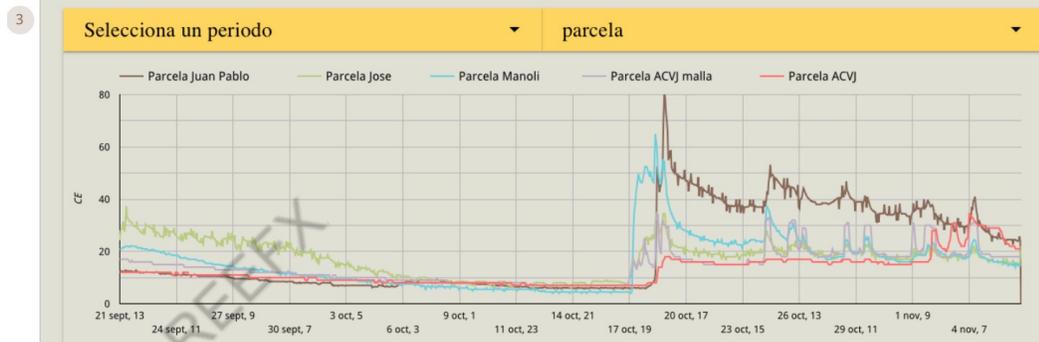
## 1 SENSORES LSE01 LORAWAN TEMPERATURA °C ÚLTIMOS VALORES Y EVOLUCIÓN DE TEMPERATURA DE SUELO EN CUATRO PARCELAS DE LA CRR DE EL TORNO CON BUENA CONEXIÓN AL GATEWAY INSTALADO EN EL AYUNTAMIENTO.



## 1 SENSORES LSE01 LORAWAN HUMEDAD % ÚLTIMOS VALORES Y EVOLUCIÓN DE HUMEDAD DE SUELO EN CUATRO PARCELAS DE LA CRR DE EL TORNO CON BUENA CONEXIÓN AL GATEWAY INSTALADO EN EL AYUNTAMIENTO.



## 1 SENSORES LSE01 LORAWAN CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA EVOLUCIÓN DE LA CONDUCTIVIDAD ELÉCTRICA DEL SUELO EN CUATRO PARCELAS DE LA CRR DE EL TORNO CON BUENA CONEXIÓN AL GATEWAY INSTALADO EN EL AYUNTAMIENTO. DATOS DESCARGABLES.



fecha-hora	parcela	nombre	C...	Hume...	DESCARG	temperat...
1. 19 oct 2023, 1...	Parcela J...	torno4	139	28,18	18,88	
2. 19 oct 2023, 1...	Parcela J...	torno4	133	27,25	18,99	
3. 19 oct 2023, 1...	Parcela J...	torno4	132	26,7	19,1	
4. 19 oct 2023, 1...	Parcela J...	torno4	132	26,9	19,03	
5. 19 oct 2023, 1...	Parcela J...	torno4	130	28	18,79	
6. 19 oct 2023, 1...	Parcela J...	torno4	126	26,1	19,19	
7. 19 oct 2023, 1...	Parcela J...	torno4	124	27,53	18,72	
8. 19 oct 2023, 1...	Parcela J...	torno4	120	27,18	18,68	
9. 19 oct 2023, 1...	Parcela J...	torno4	118	27	18,65	

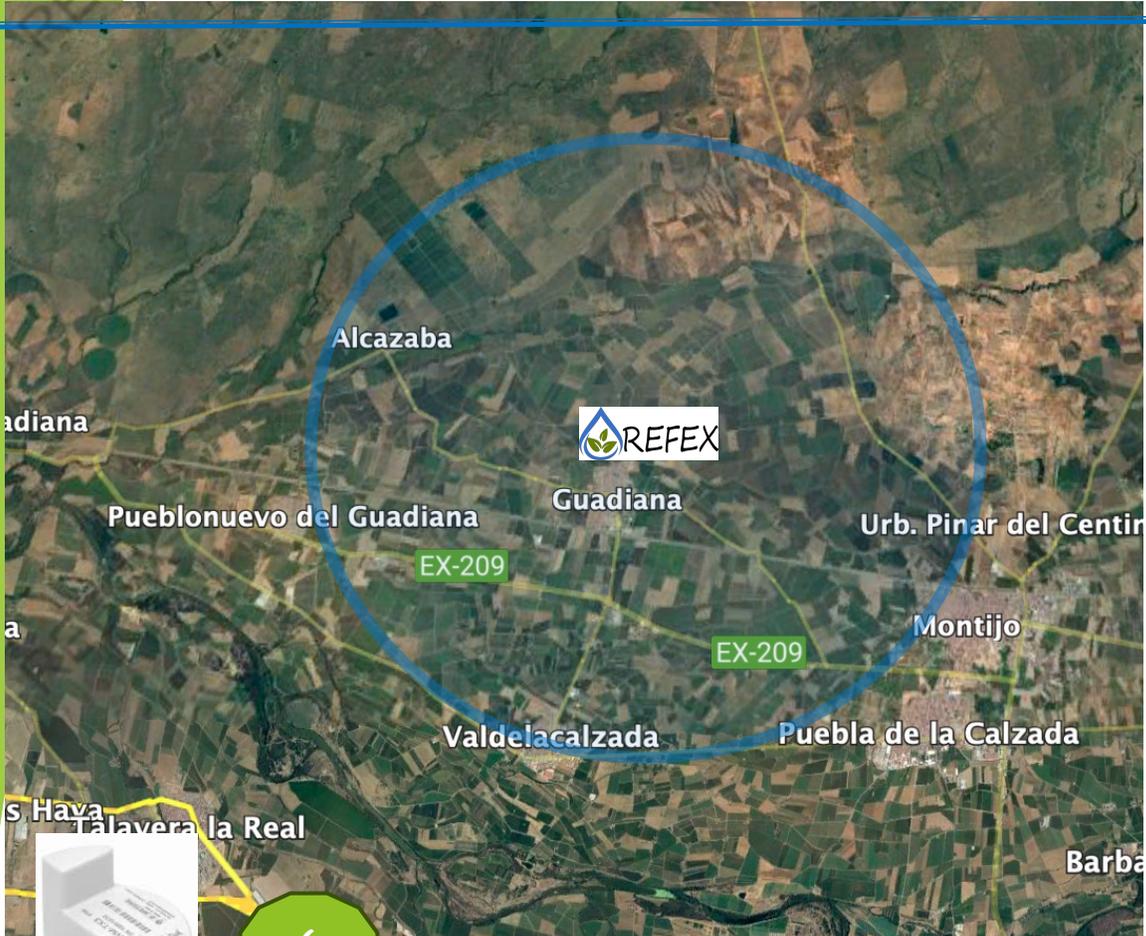
1 - 100 / 25651 < >

posicion	Sensor	Bateria V..r
1.. Parcela ACVJ m...	torno1	3,3
2.. Parcela ACVJ	torno2	3,3
3.. Parcela Manoli	torno7	3,3
4.. Parcela Manoli	torno8	3,3
5.. Parcela Juan P...	torno4	3,3
6.. Parcela Juan P...	torno3	3,3
7.. Parcela Jose	torno6	3,3
8.. Parcela Jose	torno5	3,3

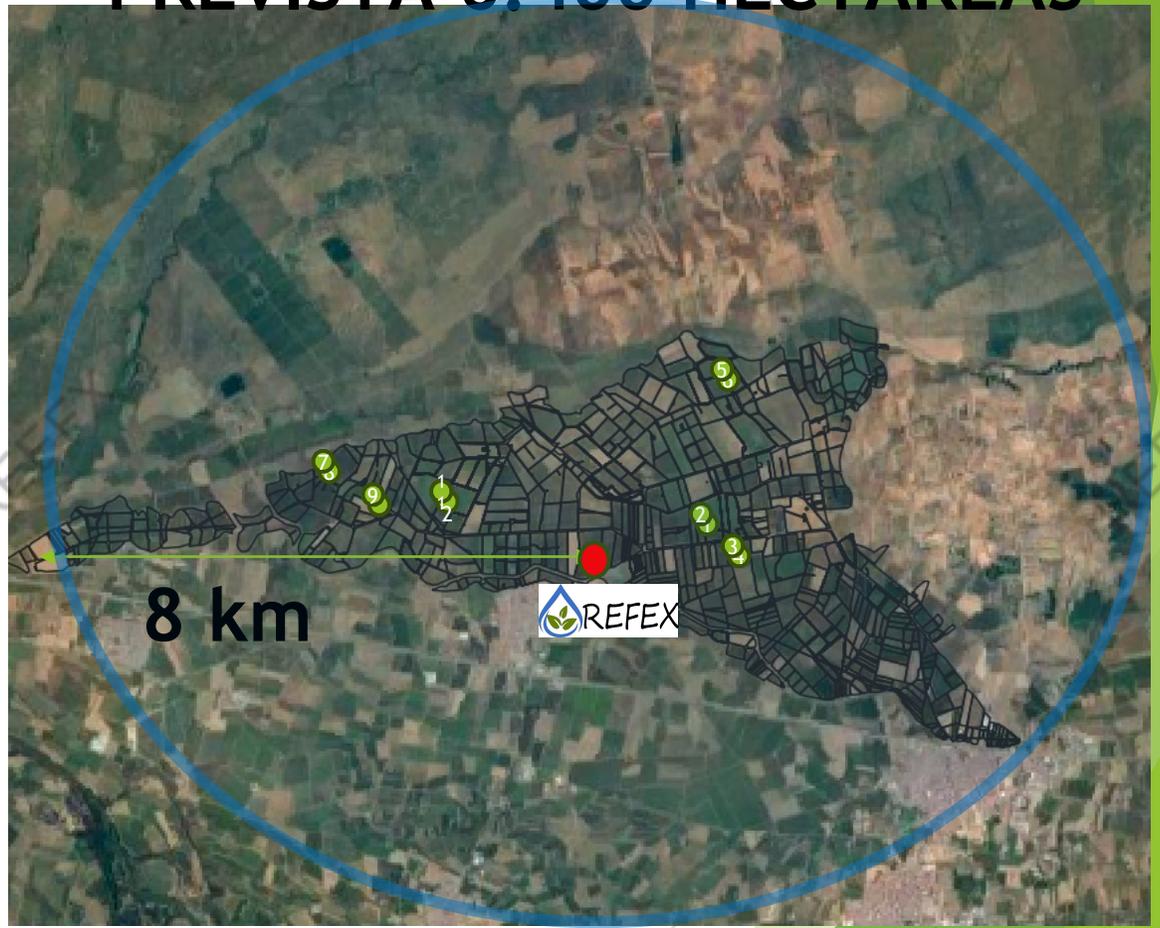
1 - 8 / 8 < >



# Instalación sensores LORAWAN (PREVISIÓN)



**COBERTURA MINIMA  
PREVISTA 6.400 HECTAREAS**



6

12



2

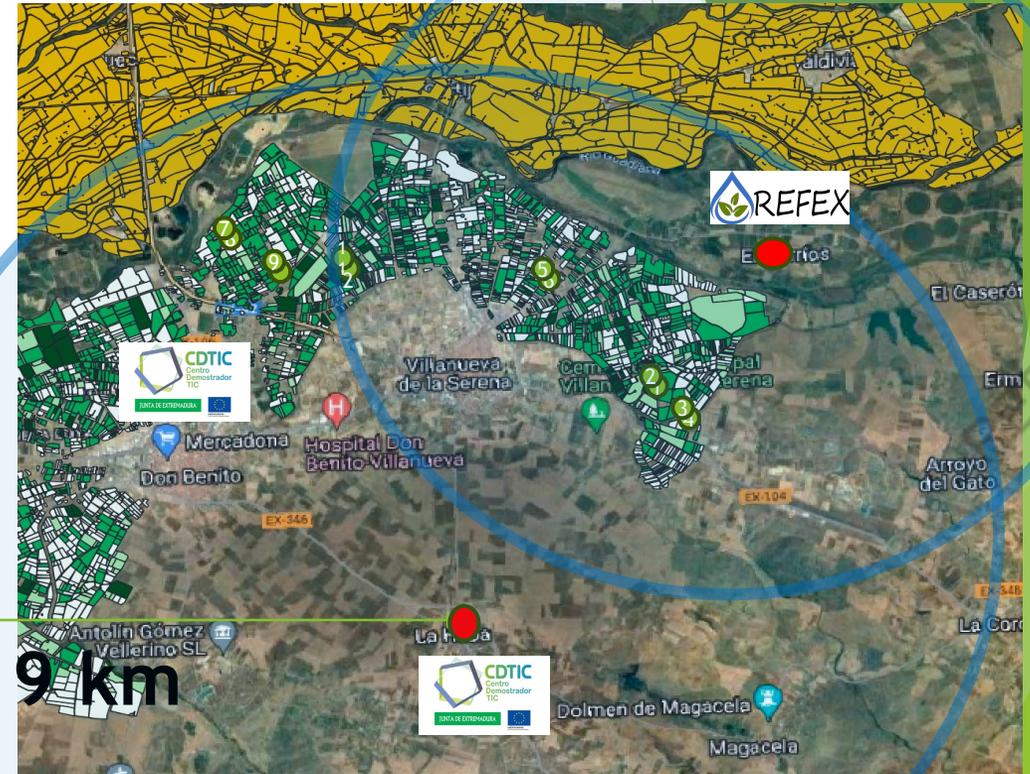
2



2

# CCRR GUADIANA

## COBERTURA MINIMA PREVISTA 8.100 HECTAREAS



6

12



2



2



2

# CCRR ZUJAR-ORELLANA

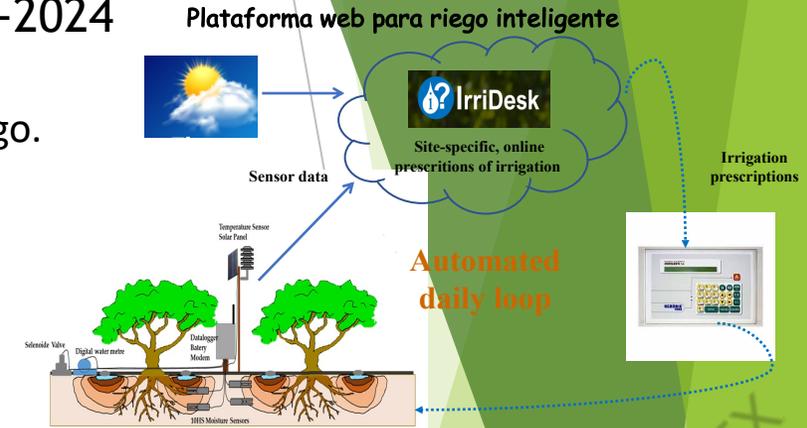
## DigiSPAC



DURACIÓN: 2022-2024

**TÍTULO:** Evaluación del paradigma de gemelos digitales aplicado a la gestión precisa de fertirriego.

**OBJETIVO:** Validar la potencialidad de un sistema de gemelos digitales que representen el Continuo Suelo-Planta-Atmósfera (SPAC) de cada zona de gestión del riego, como marco para la toma de decisiones y el descubrimiento de conocimiento en Riego de Precisión".



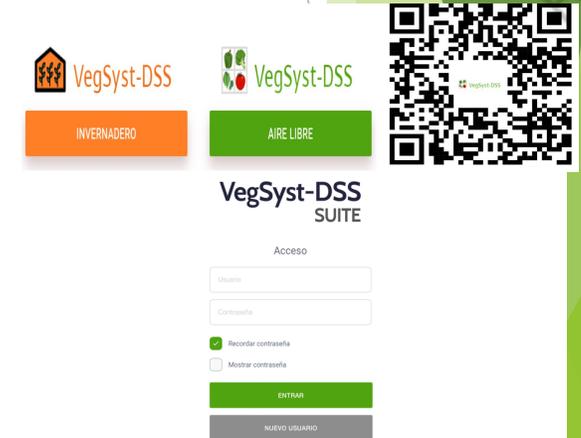
## VegSystUP



DURACIÓN: 2022-2024

**TÍTULO:** Valorización del VegSyst-DSS como herramienta para gestión del riego y fertilización en explotaciones hortícolas al aire libre

**OBJETIVO:** Puesta a punto del sistema VegSyst-DSS para su aplicación en parcelas comerciales en cultivos hortícolas al aire libre como una herramienta accesible a agricultores y técnicos que facilite un mejor uso del agua de riego y de la fertilización nitrogenada en los regadíos valuar



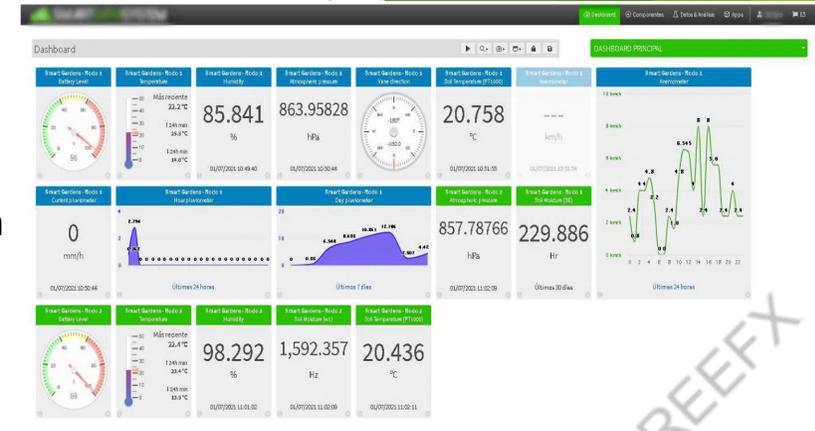
## AGROALNEXT



DURACIÓN: 2023-2025

**TÍTULO:** Actuación 3.1. Desarrollo de un sistema digital de captación de datos de sensores en campo y adaptación a sistemas de toma de decisiones en parcelas

**OBJETIVO:** Desarrollo de un sistema digital de captación de datos de sensores en campo y adaptación a sistemas de toma de decisiones en parcelas. Se desarrollará una red de captación de datos de diferente origen, tanto de sensores de medida continua, como medidas discretas, depurado, procesado y visualización, escalables e integración en modelos escalables de tomas de decisiones agronómicas: programaciones de riego, planes de fertilización, ciclo de vida, etc.



## TECH4E European Digital Innovation Hubs



DURACIÓN: 2023-2025

**TÍTULO:** Extremadura EDIH :Tecnología para la eficiencia

**OBJETIVO:** Conectar las necesidades de digitalización de las pymes extremeñas y los habilitadores digitales. Coordinar los esfuerzos entre las diferentes instituciones y entidades que promueven la digitalización de las pymes para mejorar su competitividad. Garantizar el conocimiento y desarrollo de competencias en digitalización a través de la sensibilización, difusión y formación para el desarrollo de competencias relacionadas con la digitalización.

## RAT\_EOS\_PC



Unión Europea

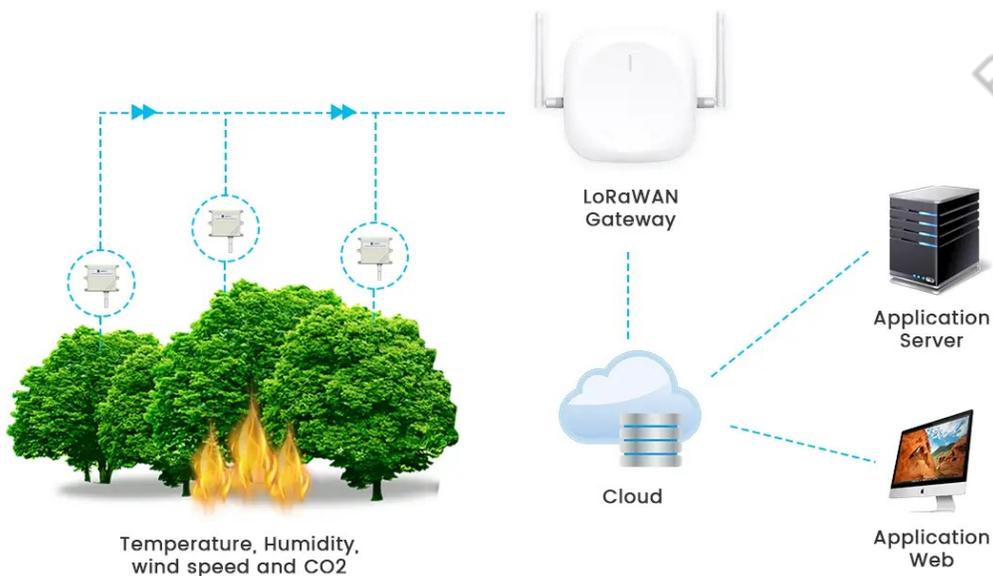
JUNTA DE EXTREMADURA

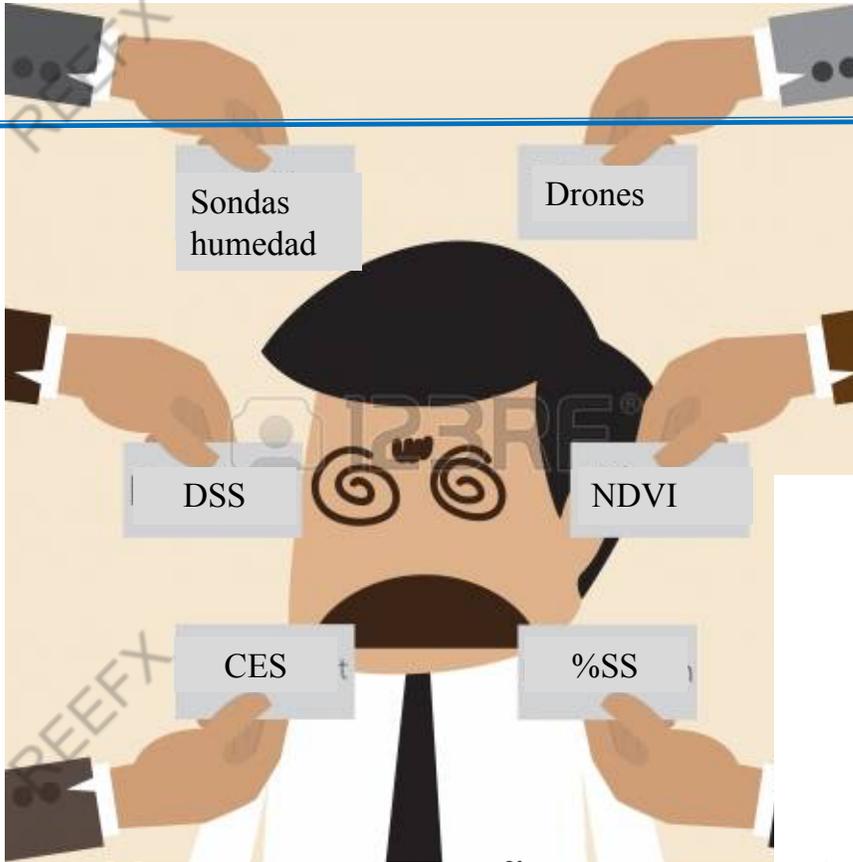


DURACIÓN: 2024-2026

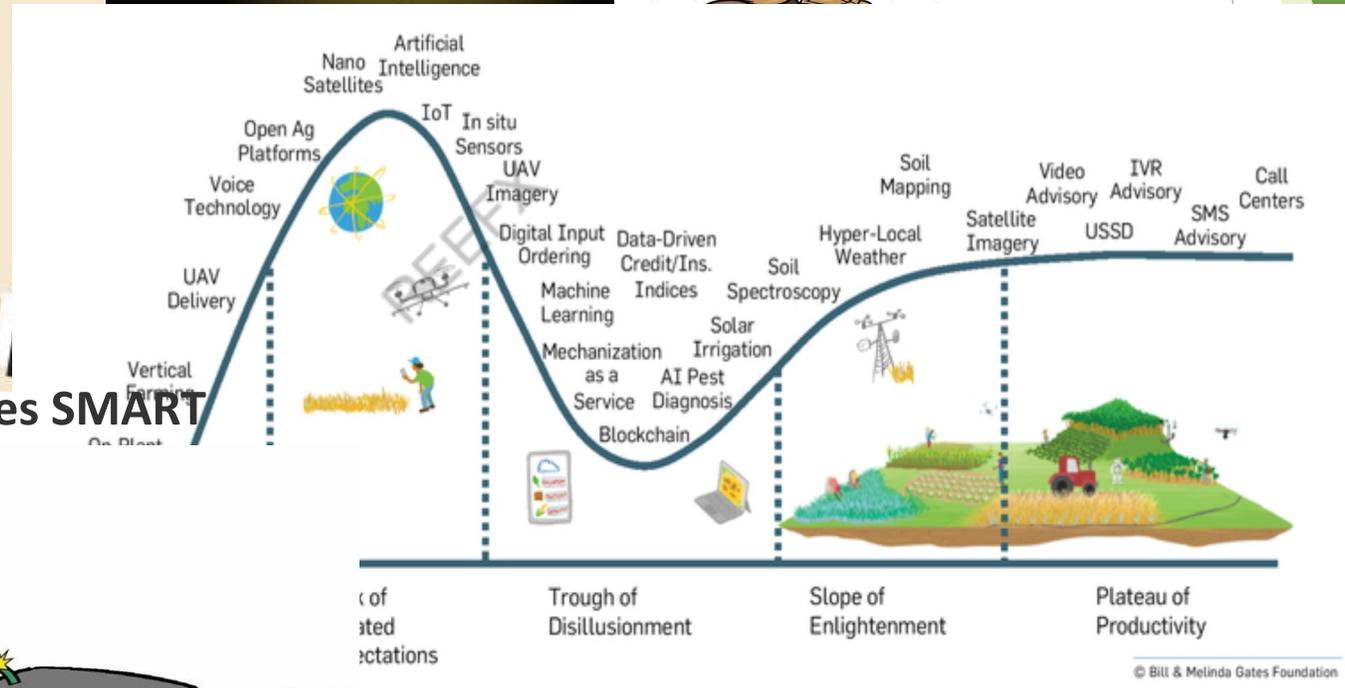
**TÍTULO:** Redes de alerta tempranas, para la telesección de riegos derivados del cambio

**OBJETIVO:** configurar, desarrollar y monitorizar, modelos físicos de catástrofes naturales, fenómenos meteorológicos adversos, Incendios Forestales, e Inundaciones del Área Plurirregional INTERREG, mediante satélites de observación de la Tierra, que nos permita implementar una Red Automática de Alerta Temprana, para prevenir y optimizar la respuesta de medios y recursos de Protección Civil y evitar y minimizar los efectos del cambio climático, desarrollando a la vez una Plataforma interoperable de los servicios de Prot. Civil y desplegar sistemas de avisos a la población para su protección.





Matar moscas a cañonazos no es SMART



Sobre el blog

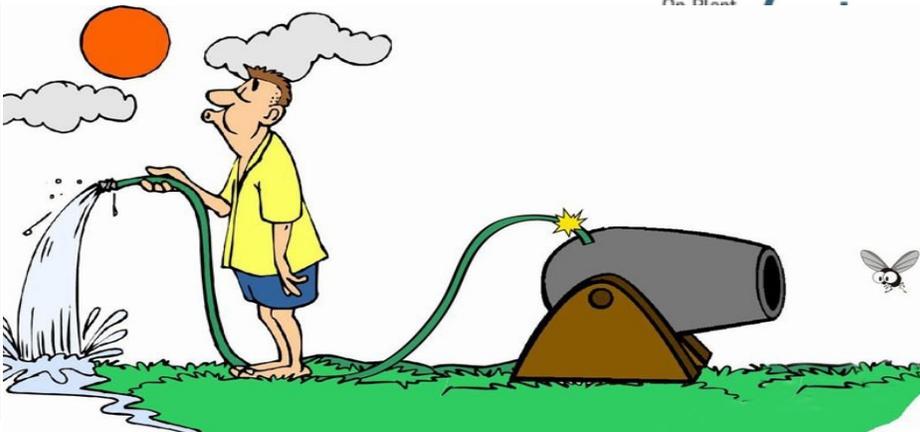
6 ranking

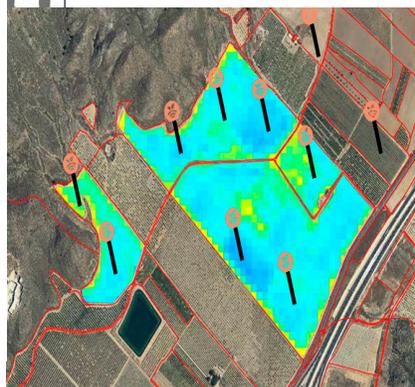
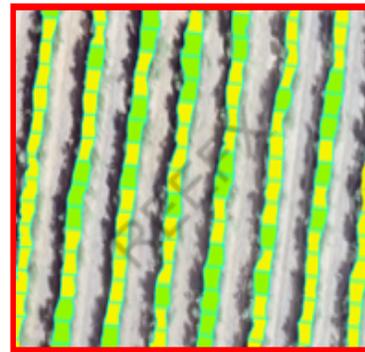
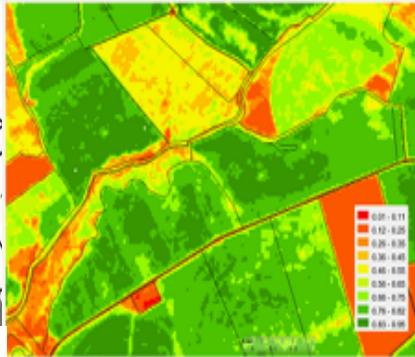
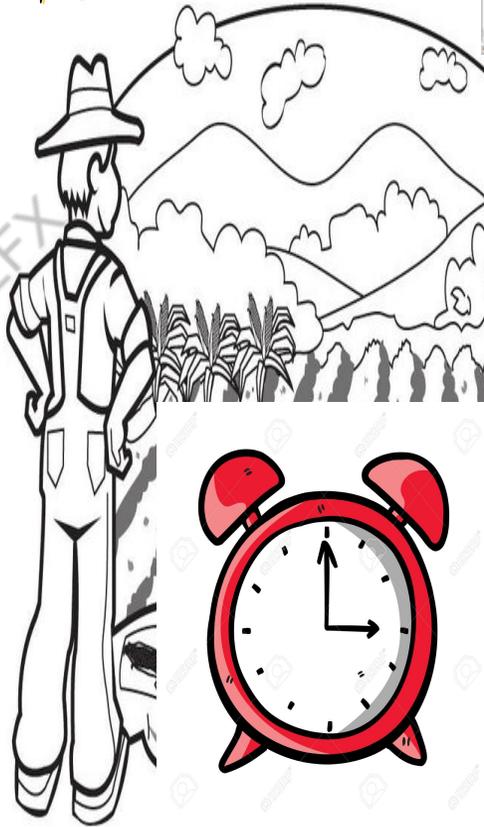
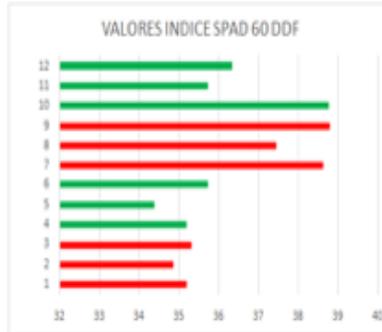
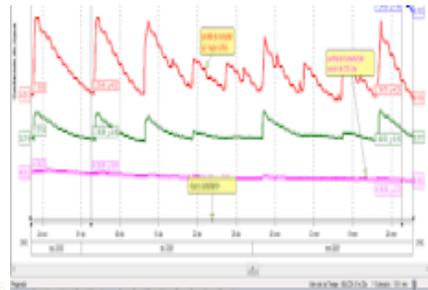
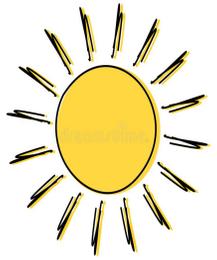
agua

Ignasi Servià Goixart

Consultor en temas estratégicos y territoriales relacionados con los regadíos. Agro Business Intelligence

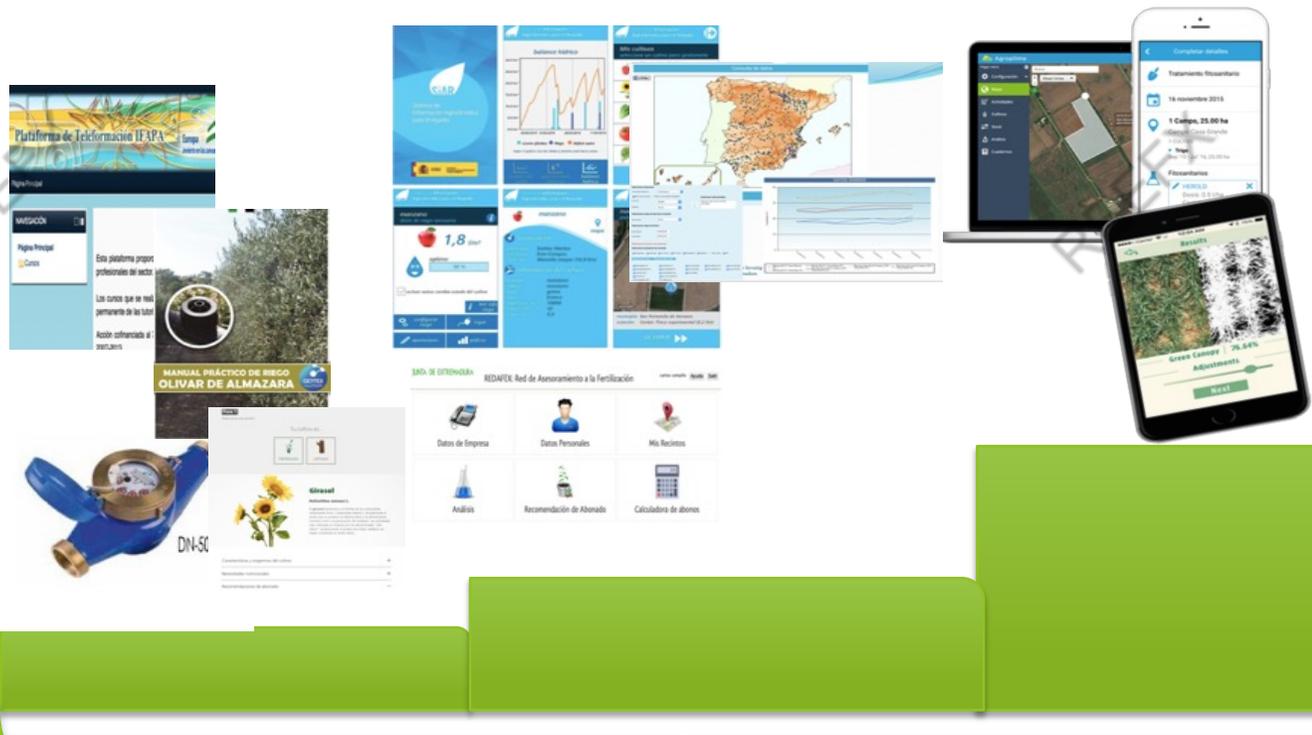
f in





Mes	Temp. Máx	Temp. Mín	Humedad	Viento	Incidencia	Radiat	Eto	Precipit.	Prec. etc
Enero	15	10	70	47	82	0.00	79.0	79.0	79.0
Febrero	15	10	70	47	82	0.00	79.0	79.0	79.0
Marzo	15	10	70	47	82	0.00	79.0	79.0	79.0
Abril	15	10	70	47	82	0.00	79.0	79.0	79.0
Mayo	15	10	70	47	82	0.00	79.0	79.0	79.0
Junio	15	10	70	47	82	0.00	79.0	79.0	79.0
Julio	15	10	70	47	82	0.00	79.0	79.0	79.0
Agosto	15	10	70	47	82	0.00	79.0	79.0	79.0
Septiembre	15	10	70	47	82	0.00	79.0	79.0	79.0
Octubre	15	10	70	47	82	0.00	79.0	79.0	79.0
Noviembre	15	10	70	47	82	0.00	79.0	79.0	79.0
Diciembre	15	10	70	47	82	0.00	79.0	79.0	79.0
<b>Total</b>	<b>125</b>	<b>25.1</b>	<b>68</b>	<b>61</b>	<b>7.0</b>	<b>16.0</b>	<b>3.01</b>	<b>599.0</b>	<b>523.0</b>

Es importante conocer el tiempo que hace que se utiliza cada tecnología, y cuál es la cantidad de superficie o explotaciones que la han implementado. ¿CUÁLES SON LOS OBJETIVOS PRODUCTIVOS?



COSTE / CONOCIMIENTO

EFICIENCIA

# MUCHAS GRACIAS POR SU ATENCIÓN

**Carlos Campillo Torres**

Investigador CICYTEX

Email: [carlos.campillo@juntaex.es](mailto:carlos.campillo@juntaex.es)



Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural  
Europa invierte en zonas rurales

