

# FÓRUM SMART AGRO

#SMARTAGRO2018

SÍGUENOS EN TWITTER:  
@i\_jornadas



**MIÉRCOLES**  
**19 DE SEPTIEMBRE**  
**DE 2018**

**El potencial**  
**de la**  
**agricultura 4.0**







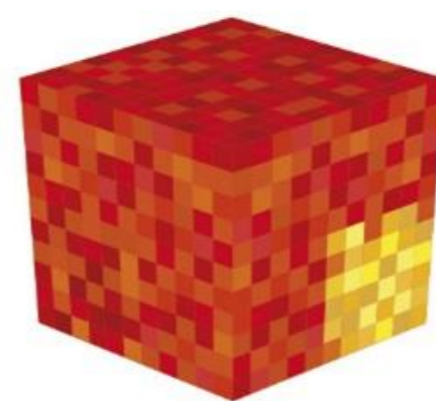
Servicios de Agricultura Inteligente



# Robótica, Machine learning, Big data, Visión artificial, Programación

 **Cúando serán habituales  
estas tecnologías en  
nuestros campos** 





HOW I  
LEARNED  
CODE

# Esta tecnología ya está aquí ...



PROGRAMACIÓN SCRATCH



ELECTRÓNICA DIGITAL



ROBÓTICA



APP INVENTOR



ARDUINO



# Smart Ag Services

Diseñar e implementar un servicio avanzado agrícola de precisión en **entidades asociativas para la gestión eficiente del riego y la fertilización** atendiendo a las condiciones atmosféricas y el estado del suelo y cultivo

Hablamos de tecnologías maduras en el sector de la Investigación y Universidades:

» **Sensores inalámbricos**

» **Imágenes multiespectrales**

» **Telemetría y mecatrónica**

» **Datos en la nube y algoritmia**

Buscamos que esta transformación en el sector agrario permita disminuir considerablemente el consumo de agua, de fertilizante y de energía, reduciendo sensiblemente la contaminación de los recursos hídricos subterráneos y superficiales (contaminación por nitratos)



# Partners

“Multidisciplinar: Entidades Asociativas Agrarias,  
Universidades, CTA y Grupos de Desarrollo Rural”





# Riego de Presición

Cultivos elegidos: cítricos y maíz

## Objetivos perseguidos:

- » Promover un servicio de riego de precisión de las cooperativas agrícolas a sus socios.
- » Demostrar mediante la monitorización de variables edafoclimáticas la utilidad del binomio datos/información en la **GESTIÓN EFICIENTE DEL RIEGO**.



# Maíz





# Cítricos





# Descripción nodos inalámbricos

## Comunicación y sistema de alimentación



- Comunicación via GSM
- Tarjetas SIM Multioperador
- Baterías recargables (4V)
- Panel solar



# Descripción nodos inalámbricos

## Sensórica



- ❧ Versatilidad
- ❧ Clima: T, HR, VPD, etc.
- ❧ Suelo: Humedad, CE, T, Potencial Hídrico
- ❧ Red riego: Caudal, tiempo de riego



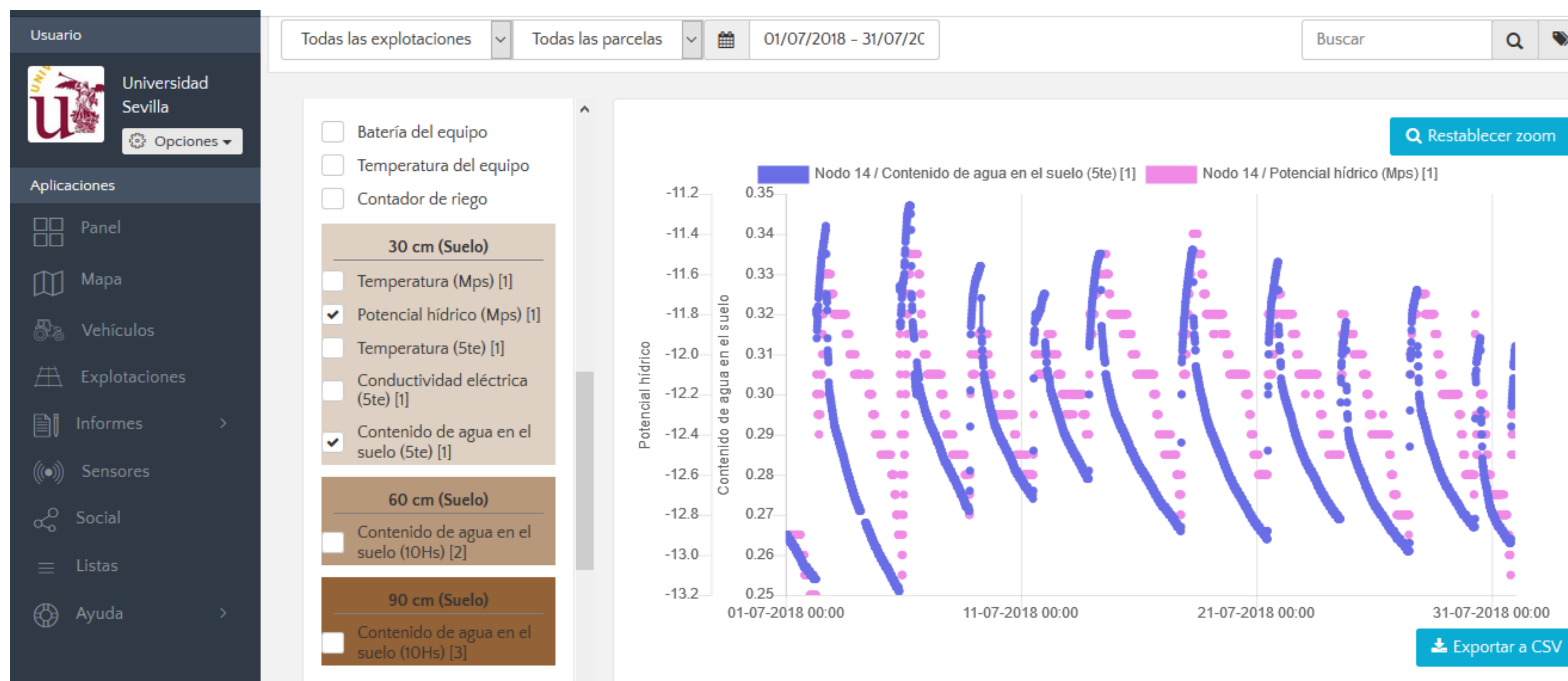
# Localización





# Sistema de adquisición y visualización de datos

## Plantación de naranjos – Lora del Río





# Sistema de adquisición y visualización de datos

## Plantación de naranjos – Lora del Río

- Batería del equipo
- Temperatura del equipo
- Contador de riego

### 30 cm (Suelo)

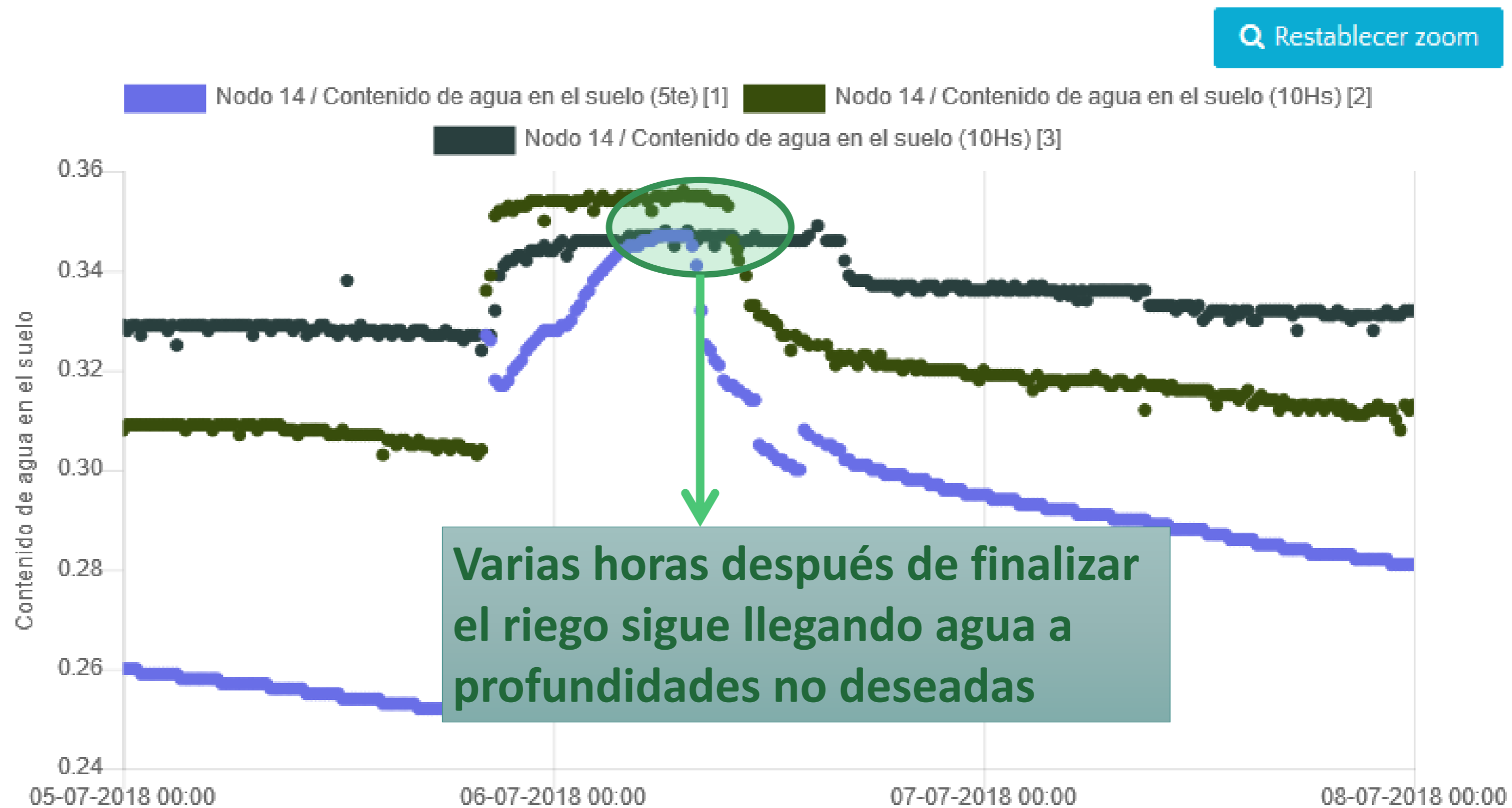
- Temperatura (Mps) [1]
- Potencial hídrico (Mps) [1]
- Temperatura (5te) [1]
- Conductividad eléctrica (5te) [1]
- Contenido de agua en el suelo (5te) [1]

### 60 cm (Suelo)

- Contenido de agua en el suelo (10Hs) [2]

### 90 cm (Suelo)

- Contenido de agua en el suelo (10Hs) [3]





# Conversión de datos en información



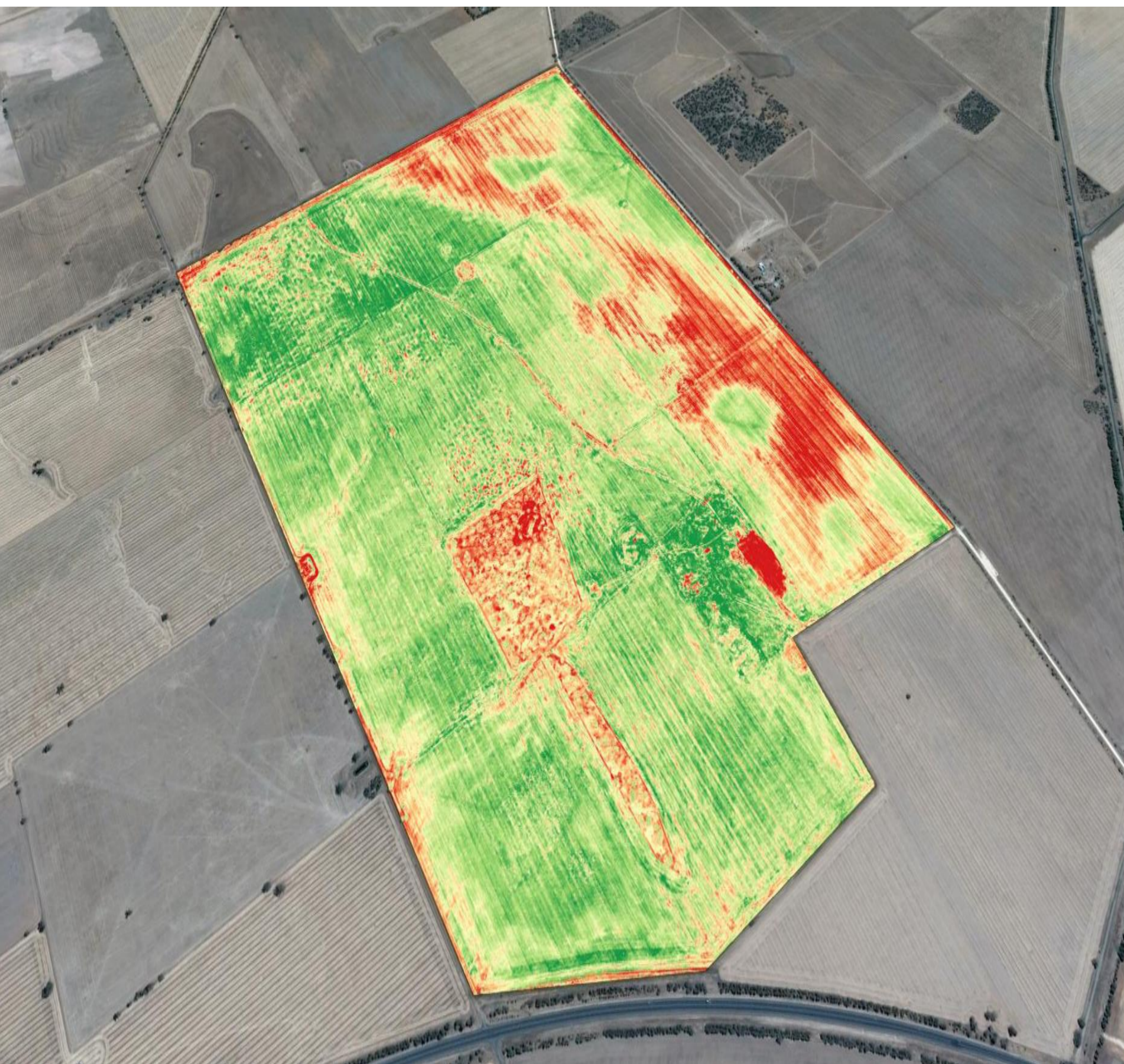
**Nivel 1:** Un experto analiza los datos para proporcionar recomendaciones de riego.



**Nivel 2:** 'Entrenar' un modelo de aprendizaje automático para interpretar los datos con supervisión de experto.







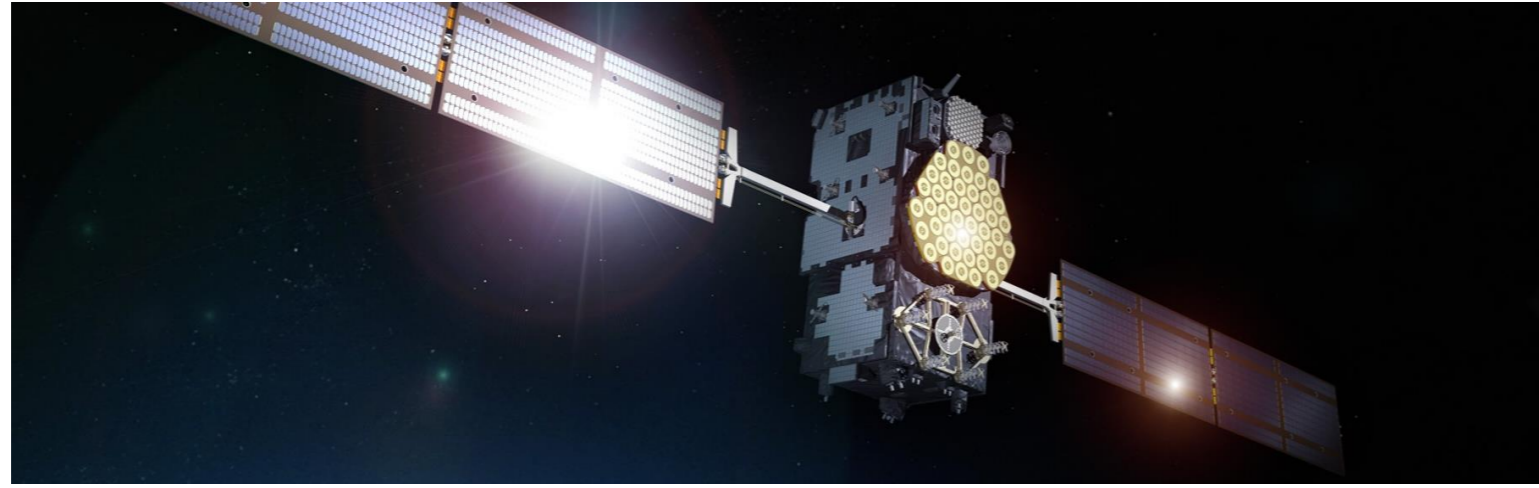
# Fertilización de Precisión

Cultivo elegido: trigo

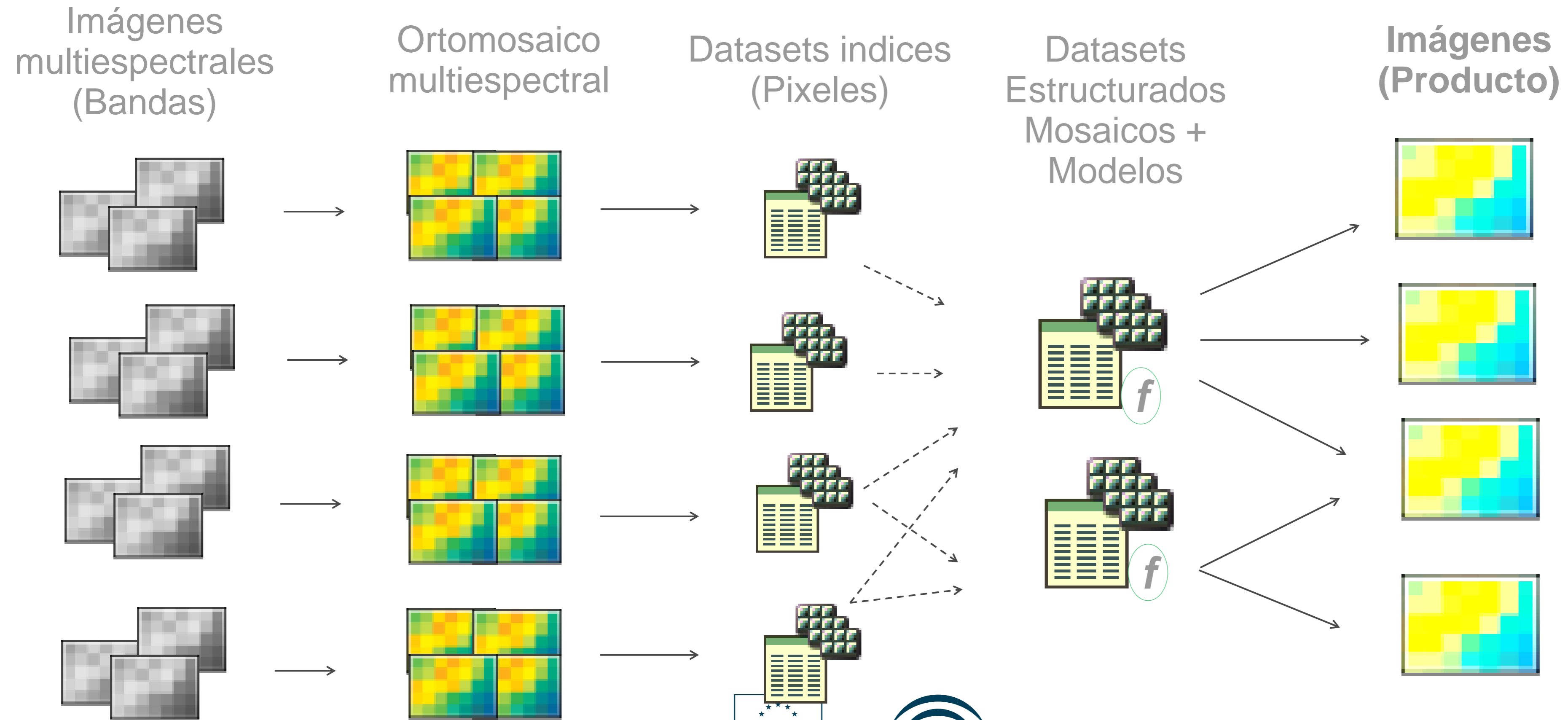
## Objetivos perseguidos:

- ❧ Promover un servicio de fertilización de precisión de las cooperativas agrícolas a sus socios.
- ❧ Imágenes obtenidas de forma remota permiten caracterizar la variabilidad del cultivo. Evolución del cultivo.
- ❧ Que la propia cooperativa a través de sus técnicos se capaz de proporcionar mapas de prescripción de abonado. Reducción del insumo/ Mejor distribución.





Serie Temporal Imágenes

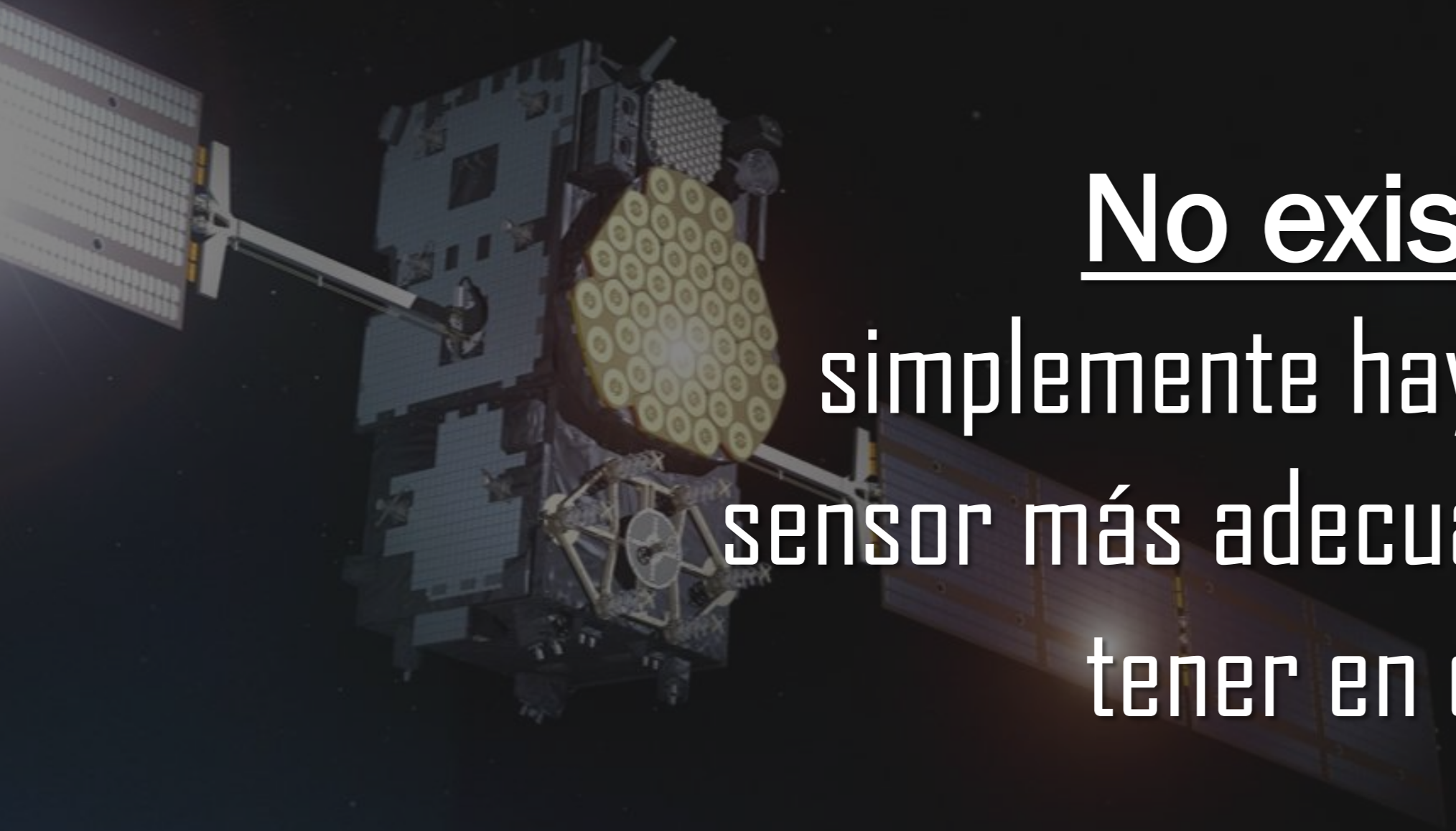




# ¿Satélite o dron?

No existe esta confrontación

simplemente hay que seleccionar la plataforma y el sensor más adecuado en cada caso, para lo que hay que tener en cuenta una serie de factores





# ¿Satélite o dron?

**Extensión** del área de estudio (decenas, centenas, miles...de hectáreas)

La resolución **espacial** requerida (centímetros o metros)

Ventana **temporal** (horas, días, semanas)

**Frecuencia** con la que se va a realizar el estudio (captura puntual o rutinaria)

Características **climáticas** de la zona (probabilidades de que haya nubes, niebla, viento importante, etc)

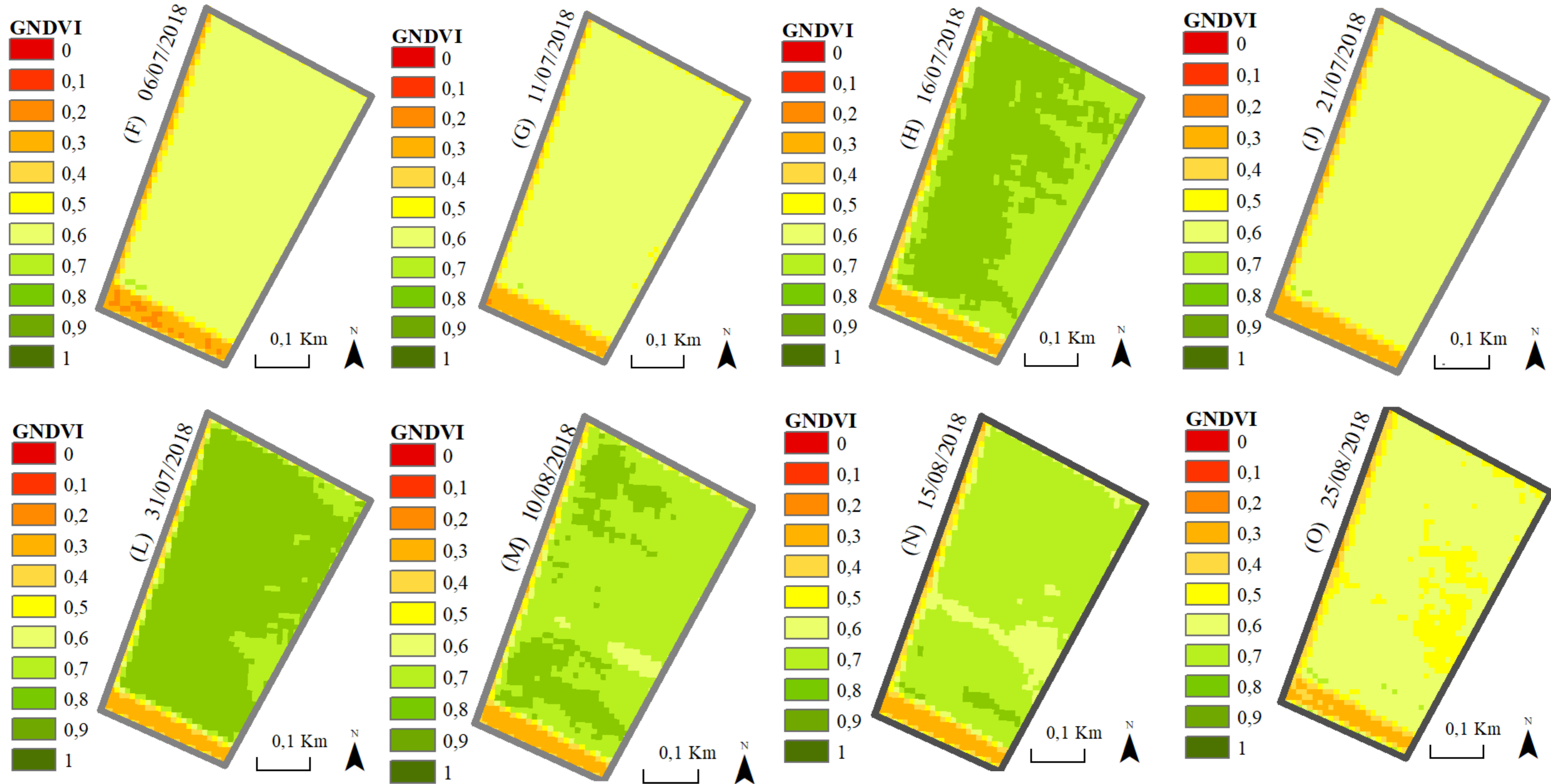
Otras características: accesibilidad, relieve, restricciones de vuelo, etcétera.

Coherencia de los datos entre los distintos sensores utilizados en el estudio.

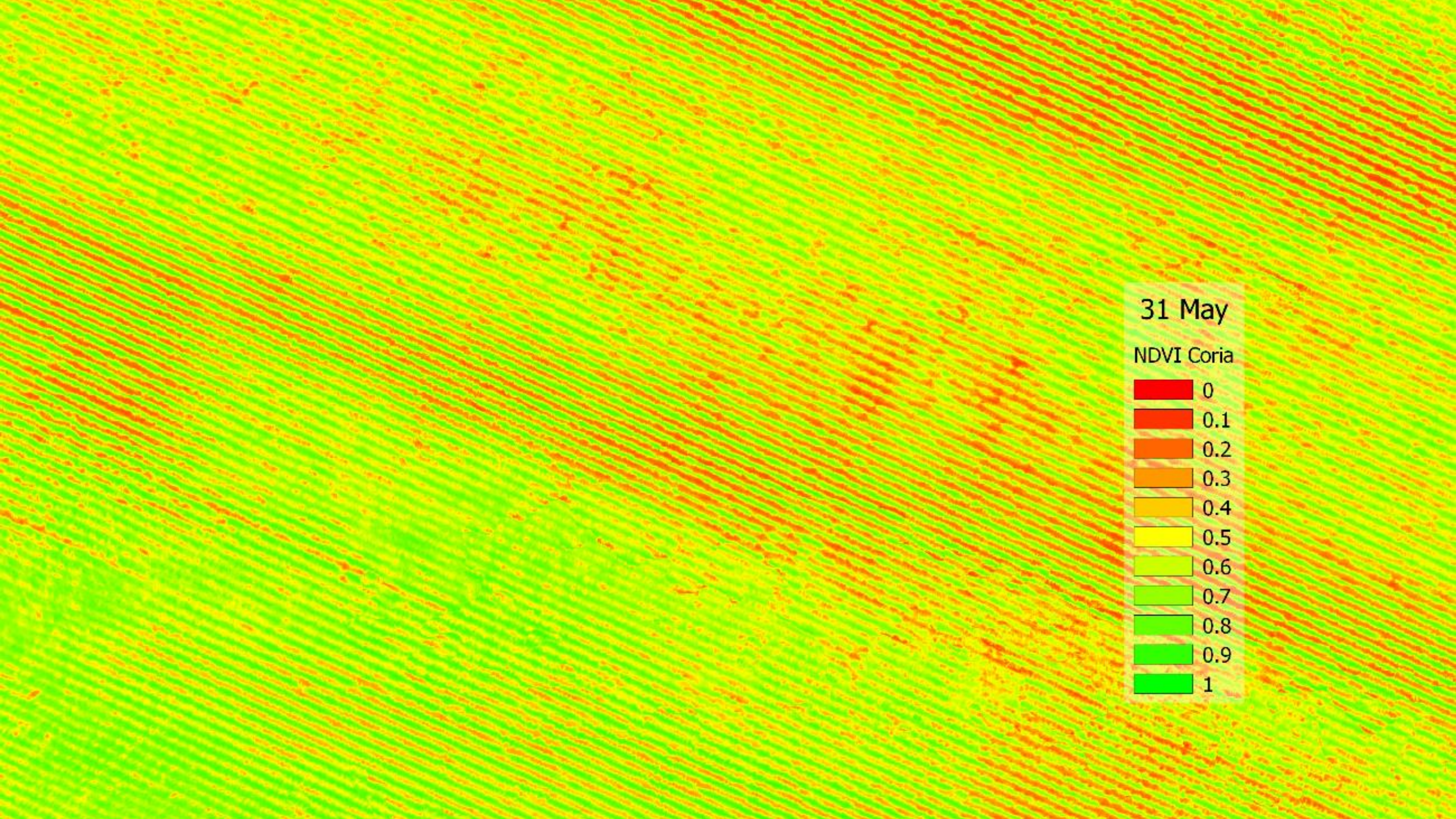
Analizar los costes/beneficios.



# '18 season: GNDVI temporal evolution

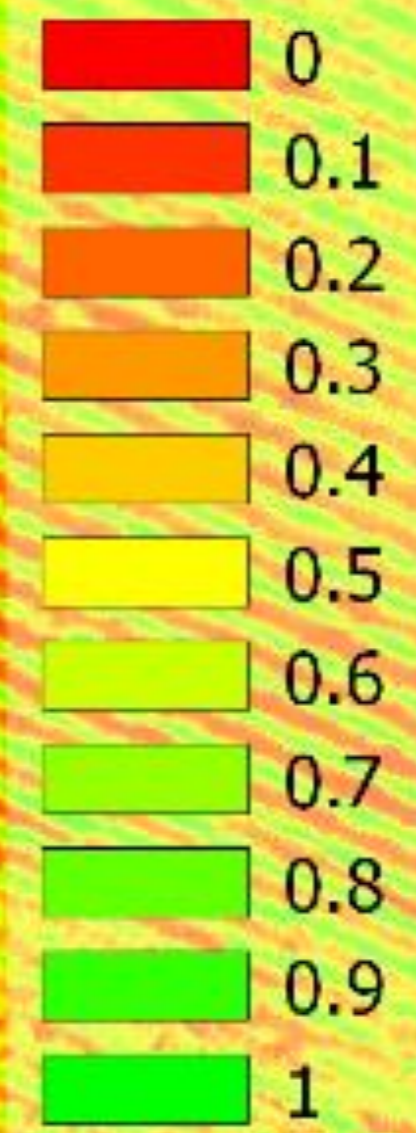




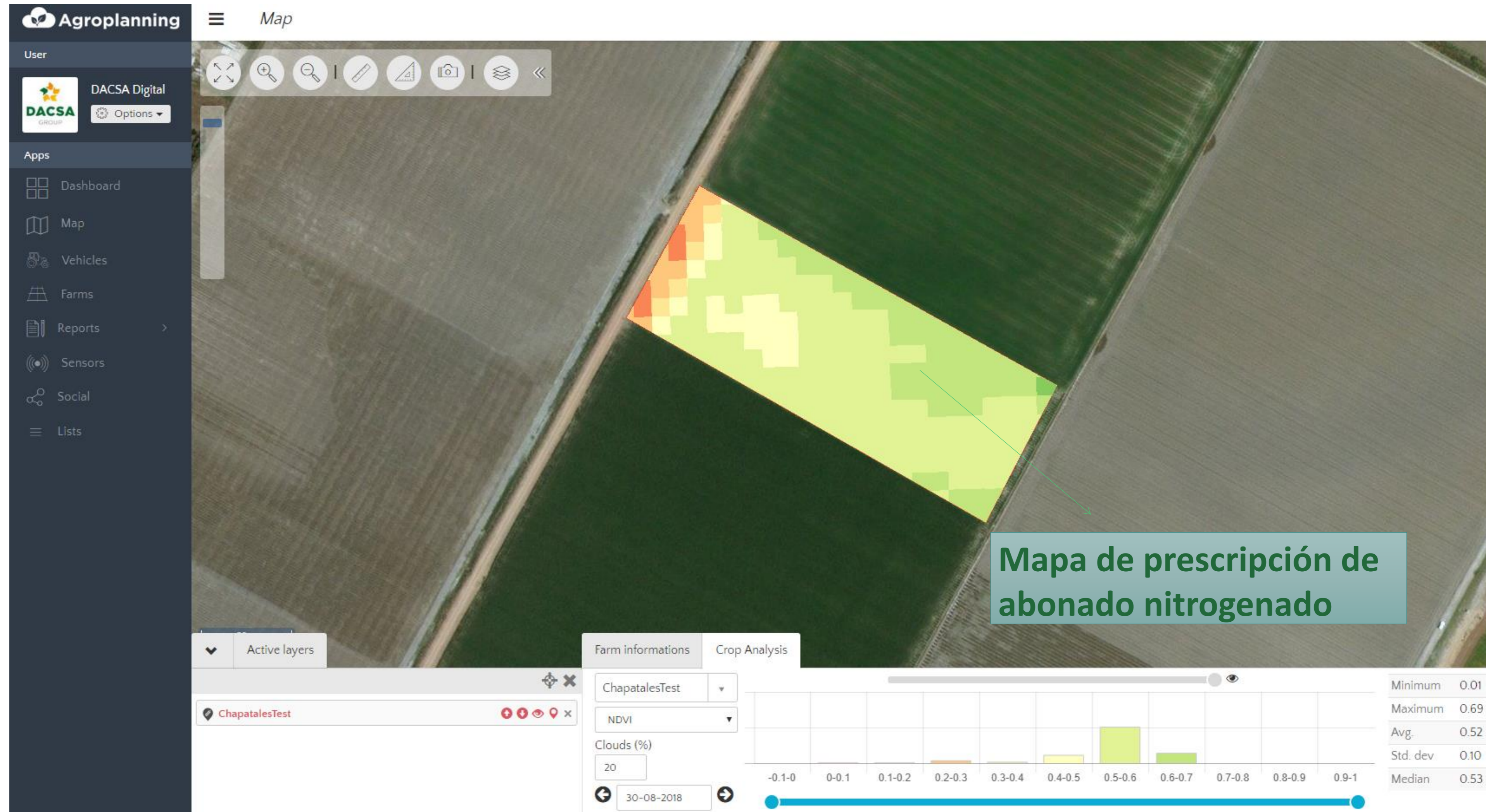


31 May

NDVI Coria

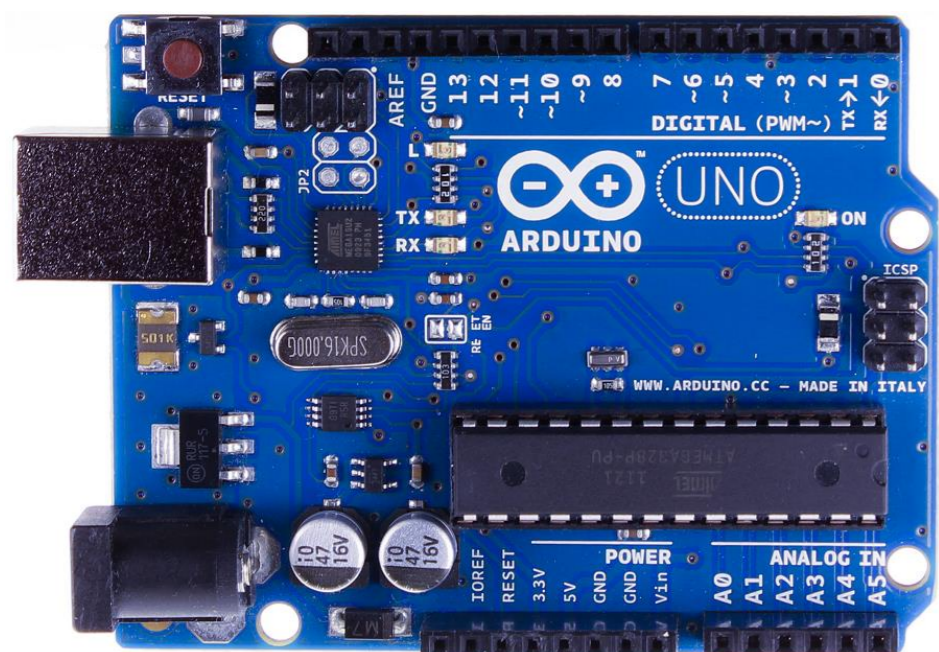








# Sistema de Control: plataforma Arduino/Sistema Comercial



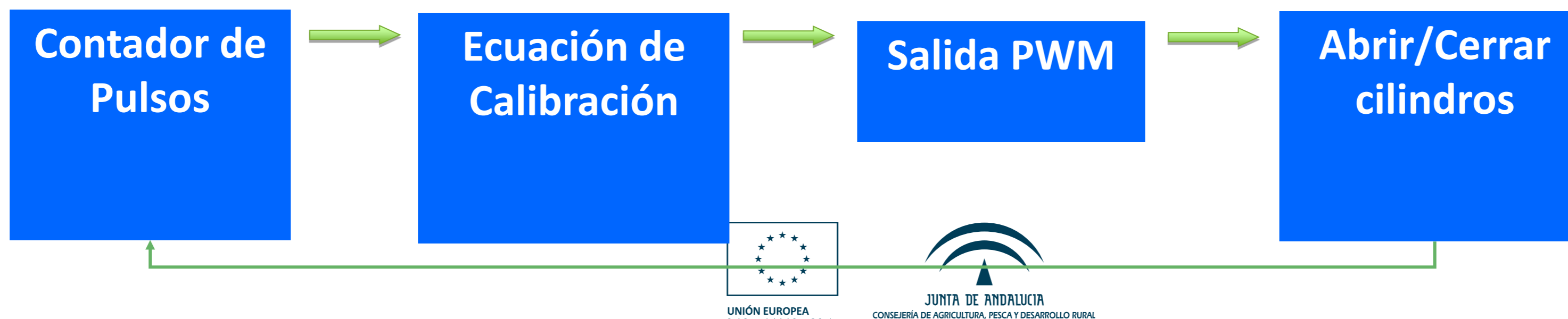
Plataforma de *hardware* programable mediante código abierto.

Capacidad para interactuar con otros componentes electrónicos o mecánicos.

- Gestión de componentes del sistema mediante control de pines.
- Ecuación de calibración.
- Contador de pulsos.



Núcleo del sistema de control y gestión.



```

Blink | Arduino 1.0
Blink
Turns on an LED on for one second, then off for one second, repeatedly.

This example code is in the public domain.
*/

void setup() {
  // initialize the digital pin as an output.
  // Pin 13 has an LED connected on most Arduino boards:
  pinMode(13, OUTPUT);
}

void loop() {
  digitalWrite(13, HIGH); // set the LED on
  delay(1000);           // wait for a second
  digitalWrite(13, LOW); // set the LED off
  delay(1000);           // wait for a second
}
  
```



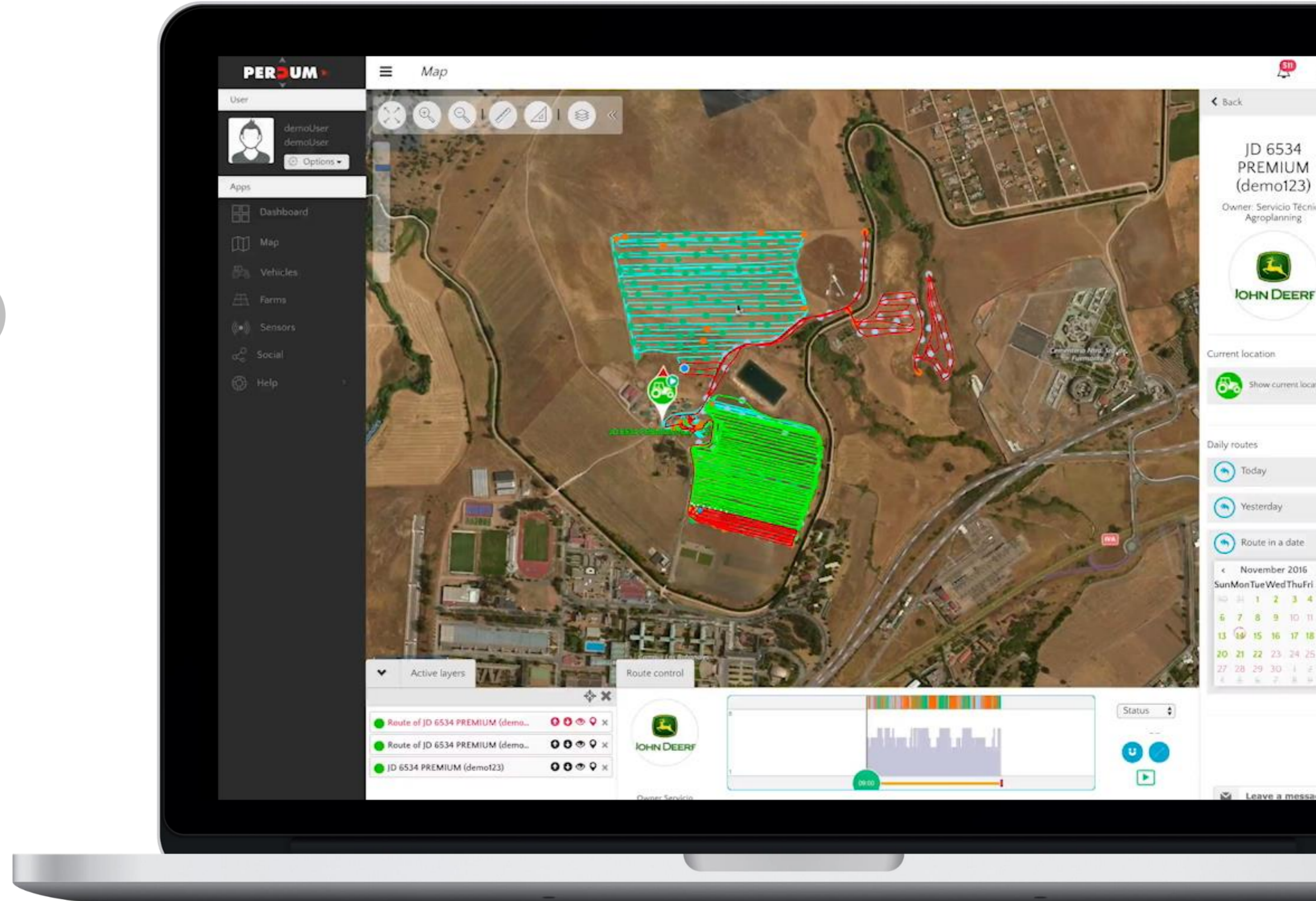






# Agroplanning

agricultura inteligente





# Valor del ecosistema digital para una entidad asociativa como una Cooperativa Agrícola

La industria agroalimentaria ya apuesta por tecnologías de etiquetado digital, contratos inteligentes (blockchain), transparencia y trazabilidad en el origen.

- El agricultor/sector productor no puede dejar crecer la brecha digital, esa brecha puede minar su capacidad comercializadora y su productividad



¿Qué serán las cooperativas agroalimentarias?

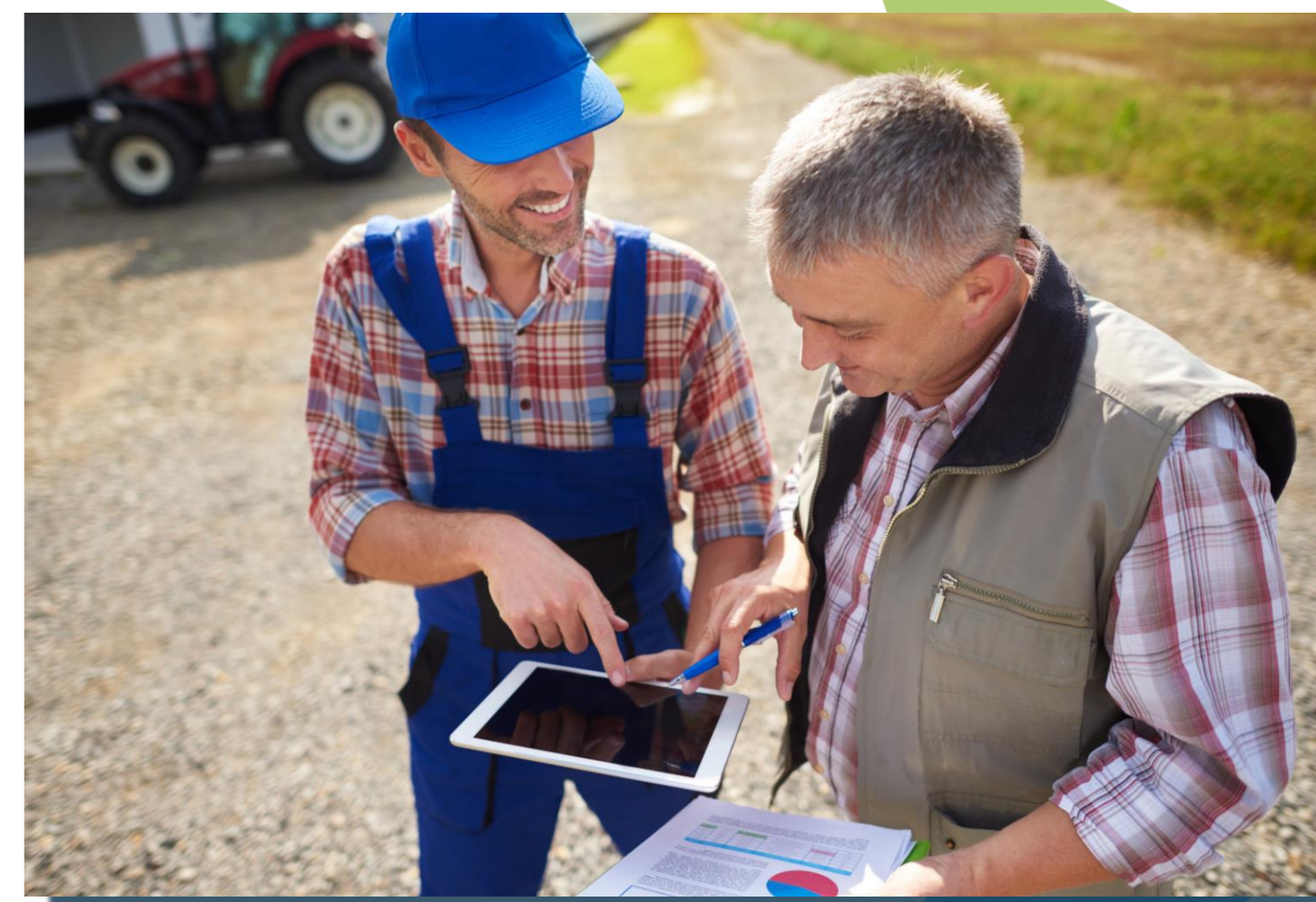


# Valor del ecosistema digital para una entidad asociativa como una Cooperativa Agrícola

Superar la barrera económica y tecnológica

- Las cooperativas deben poner en marcha **programas de formación** y capacitación, pero, sobre todo, necesitan facilitar a sus agricultores **acompañamiento** y asesoramiento para ayudarles a obtener el máximo rendimiento de sus datos.
- También clave es minimizar la barrera económica, gracias a su mayor capacidad de negociación con proveedores y a su potencial para crear **infraestructuras digitales cooperativas**.

La combinación de servicios de acompañamiento con personal especializado y de infraestructuras digitales cooperativas, ofrecen el mejor escenario para la adopción de estas tecnologías en la agricultura.





# Ventaja Competitiva de la Cooperativa

Teniendo datos/información propios

- Visita **Experta** de Técnicos de la Cooperativa
- Capacidad de **negociación con proveedores**
- Certificado de **Huella Hídrica e Insumos**

- Trazabilidad** en la cadena alimentaria
- Capacidad de hacer **predicciones de cosechas**
- Seguridad alimentaria, valor añadido, calidad, evitar rupturas de stock, etc.



Huella hídrica



Huella de carbono



Huella de inputs

Oportunidad para aportar **inteligencia de negocio** y crear modelos de negocios a medida





# Smart Ag Services

**Dr. Manuel Pérez-Ruiz**

Escuela Técnica Superior de Ingeniería  
Agronómica (ETSIA). Universidad de Sevilla.

Teléfono: 954 481 389

Email: [manuelperez@us.es](mailto:manuelperez@us.es)

<http://institucional.us.es/smartag/>

El proyecto “SMART AG SERVICES (SERV. AVANZADO DE AGRICULTURA DE PRECISIÓN ENT. ASOC. AGRARIAS DE ANDALUCIA)” es un proyecto financiado por la Medida 16 del Programa de Desarrollo Rural de Andalucía 2014-2020, incluido en las Ayudas al Funcionamiento de los Grupos Operativos de la Asociación Europea de Innovación (AEI) en materia de productividad y sostenibilidad agrícola (operación 16.1.2), cofinanciada por la Unión Europea a través del fondo FEADER (90%) y la Junta de Andalucía (10%).