



AGRO / MAPPING

AKIS INTERNATIONAL



APLICACIÓN DE DRONES EN LA
GESTIÓN DEL REGADÍO E INCENDIOS 15/06/2016

UTILIZACIÓN DE LOS UAVS EN AGRICULTURA

SERVICIO AVANZADO DE TELEDETECCIÓN

Sr. Marcel Robuster (MDRONE)

Sra. Ariadna Tost (AGROMAPPING)

Dr. Víctor Falguera (AKIS International)



RRN
Red Rural Nacional

Partners

Una colaboración estratégica



MDRONE es una *start-up* formada por ingenieros que ofrece servicios técnicos con **RPAS**, especializados en inspecciones industriales, fotogrametría y teledetección para agricultura de precisión.



Inspecciones industriales



Fotogrametría



Agricultura de precisión

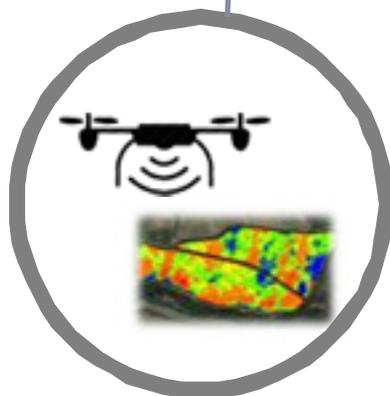


Partners

Una colaboración estratégica



AgroMapping ofrece servicios de **análisis e interpretación** de datos en el sector de la teledetección agrícola. Ofrecemos rigor científico, innovación y personalización.



Consultoría



Formación teledetección



I+D



Partners

Una colaboración estratégica



AKIS International es un equipo de ingenieros que ofrece servicios técnicos en el mundo de la **agricultura** y la industria agroalimentaria.



Consultoría



Formación



I+D



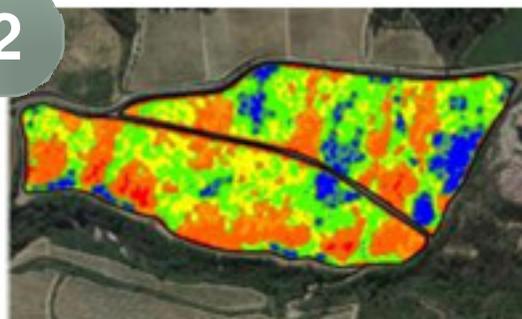
Etapas del proceso

1



MDRONE configura el sensor apropiado, prepara el plan de vuelo, realiza el vuelo y realiza el proceso fotogramétrico

2



AgroMapping genera los mapas e informes

3

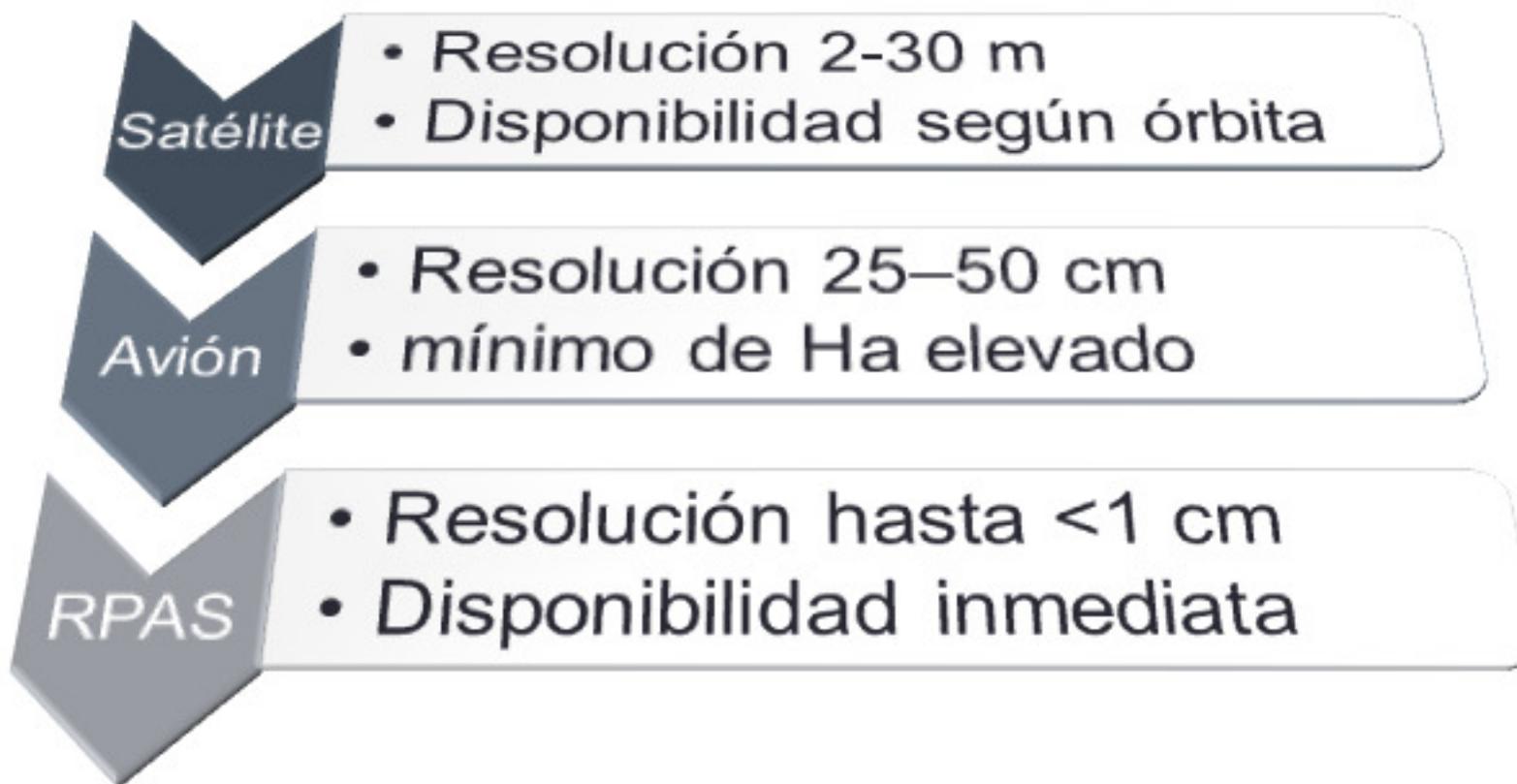


AKIS interpreta los mapas y genera el Plan de actuación



RPAS en teledetección

Capa de información que cubren los RPAS



RPAS en teledetección

Ala fija vs multicóptero



RPAS en teledetección

Principal problema: autonomía



Autonomía

- Hasta 90 min
- >60 min, 1,2 kg de *payload*

Productividad baterías

- Trabajo continuo con 2 packs
- Carga en 50 min

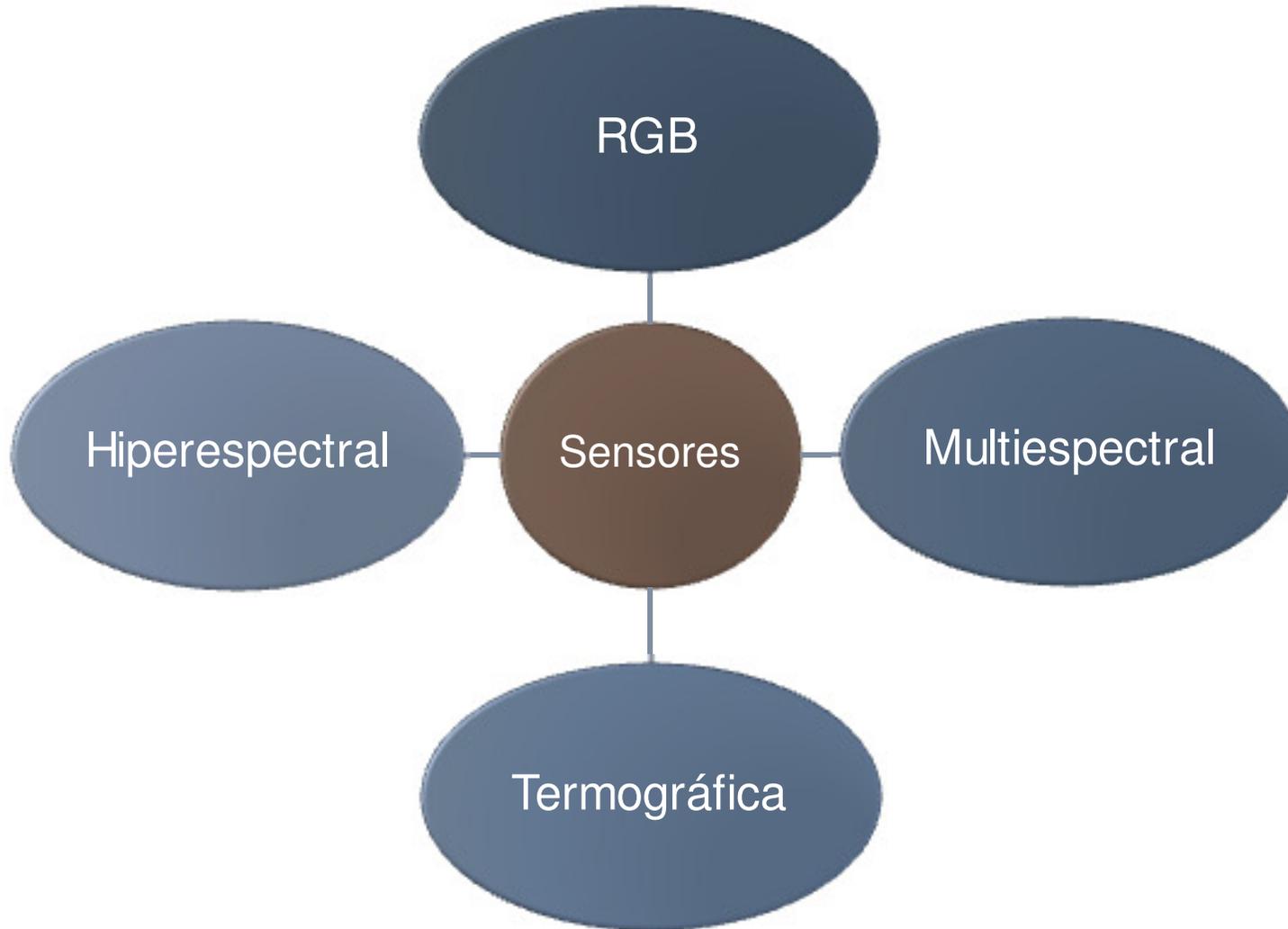
Alcance

- A 5 m/s cubre las 80 Ha máximas permitidas por ley. (Radio 500 m desde el piloto)



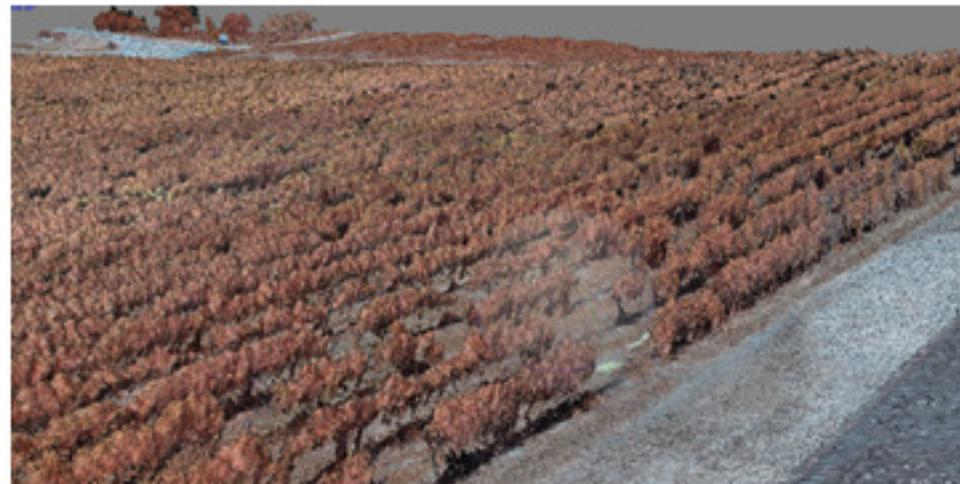
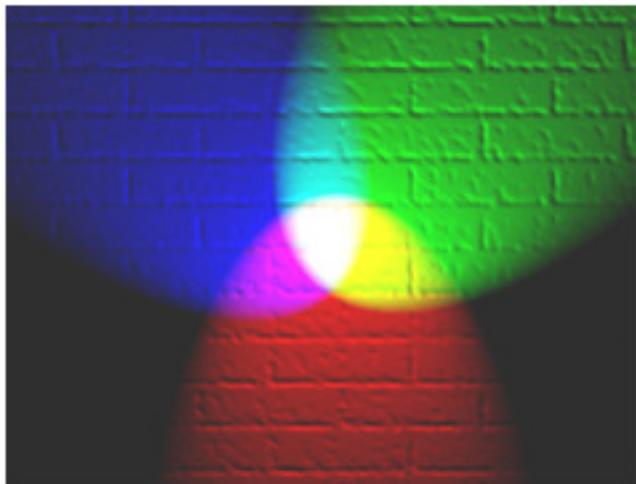
RPAS en teledetección

Sensores



RPAS en teledetección

Sensor RGB – Caracterización del cultivo, DSM



RPAS en teledetección

Sensor Multiespectral – Índices agronómicos

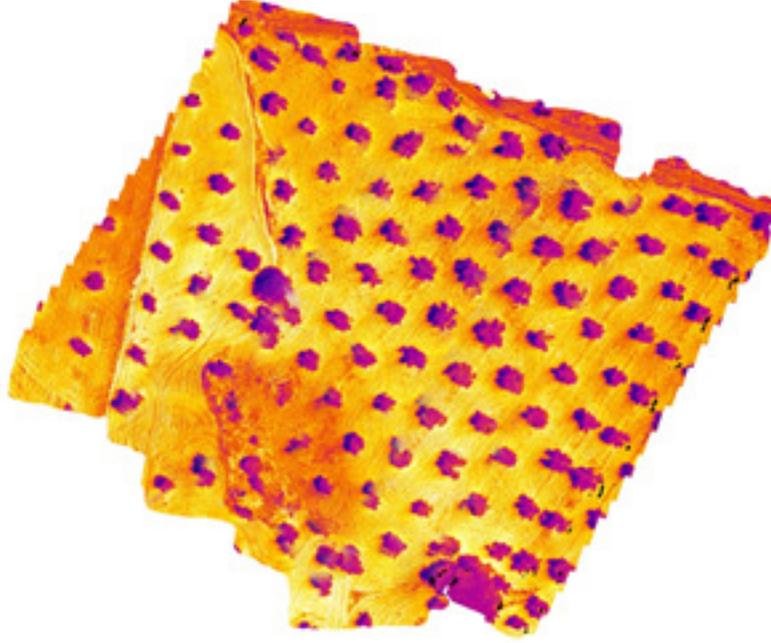


Multiespectral



RPAS en teledetección

Sensor Termográfico



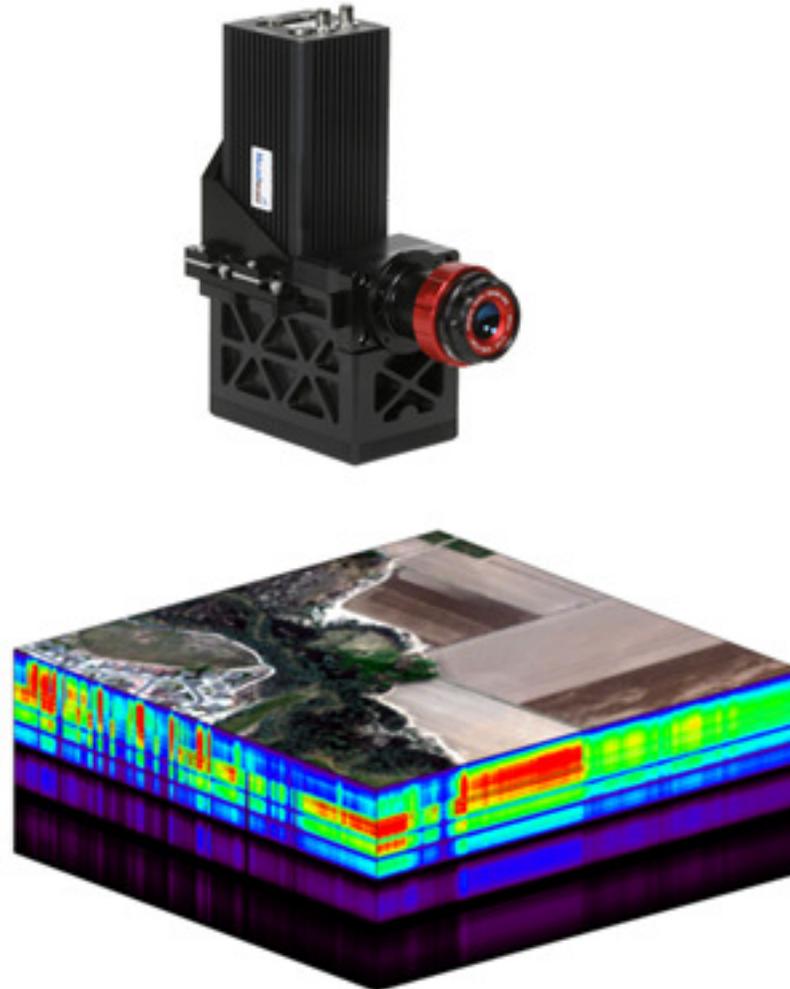
Termográfico



RPAS en teledetección

Sensor Hiperespectral – Índices agronómicos simultáneos

Hiperespectral



SERVICIO AVANZADO DE TELEDETECCIÓN



AGRO / MAPPING

AKIS INTERNATIONAL



RPAS en teledetección

Parámetros de un vuelo

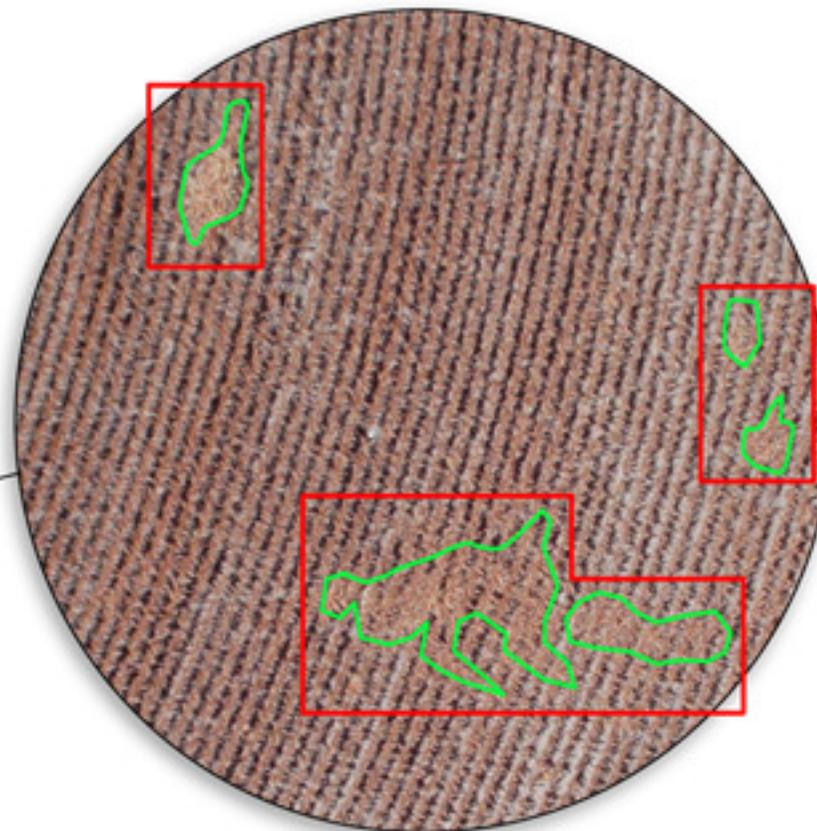


RPAS en teledetección

Proceso



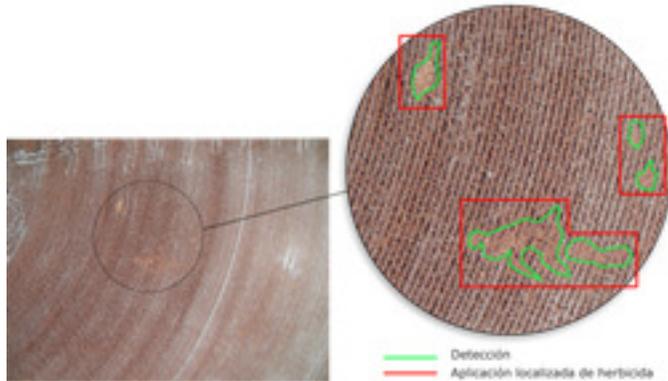
De la observación a la actuación



-  Detección
-  Aplicación localizada de herbicida



De la observación a la actuación



AGROMAPPING

- ¿Qué hacemos en AgroMapping?

Consultoría agronómica **basada** en mapas agronómicos.

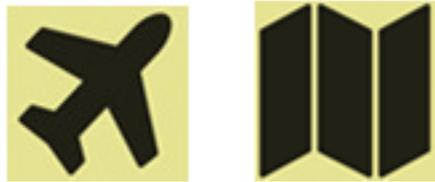
¿De donde sacamos la información para confeccionar los mapas?

Sensores aerotransportados o terrestres



AGROMAPPING

- ¿Qué hacemos con la información de los mapas?
 - analizar, dimensionar y ubicar los datos



- **contrastar** en campo el resultado de los indicadores

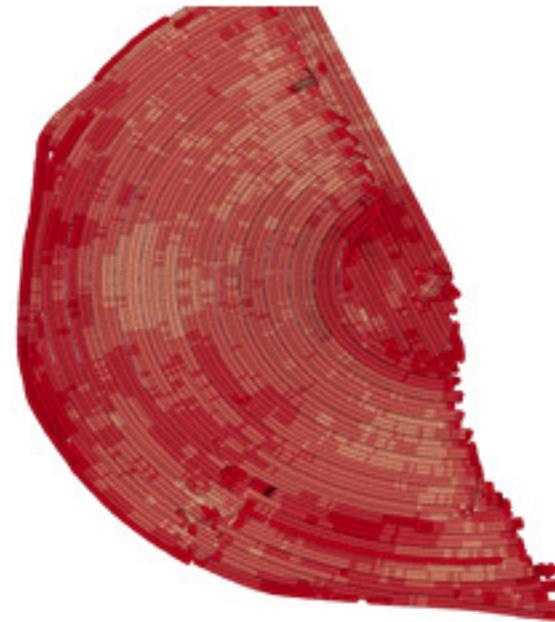
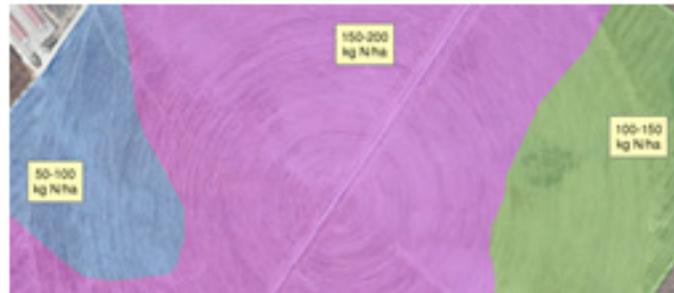
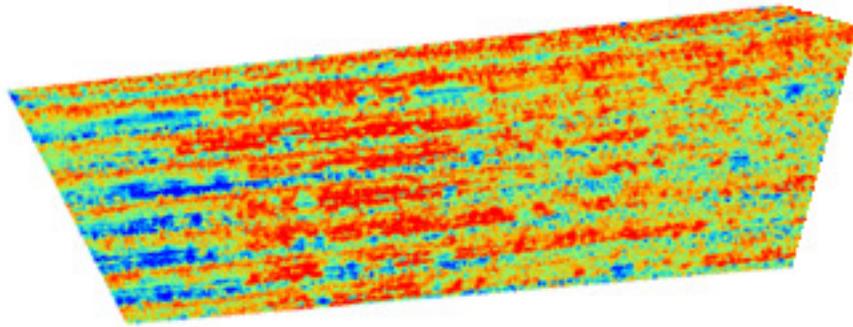


- **usar** la información para el manejo agronómico



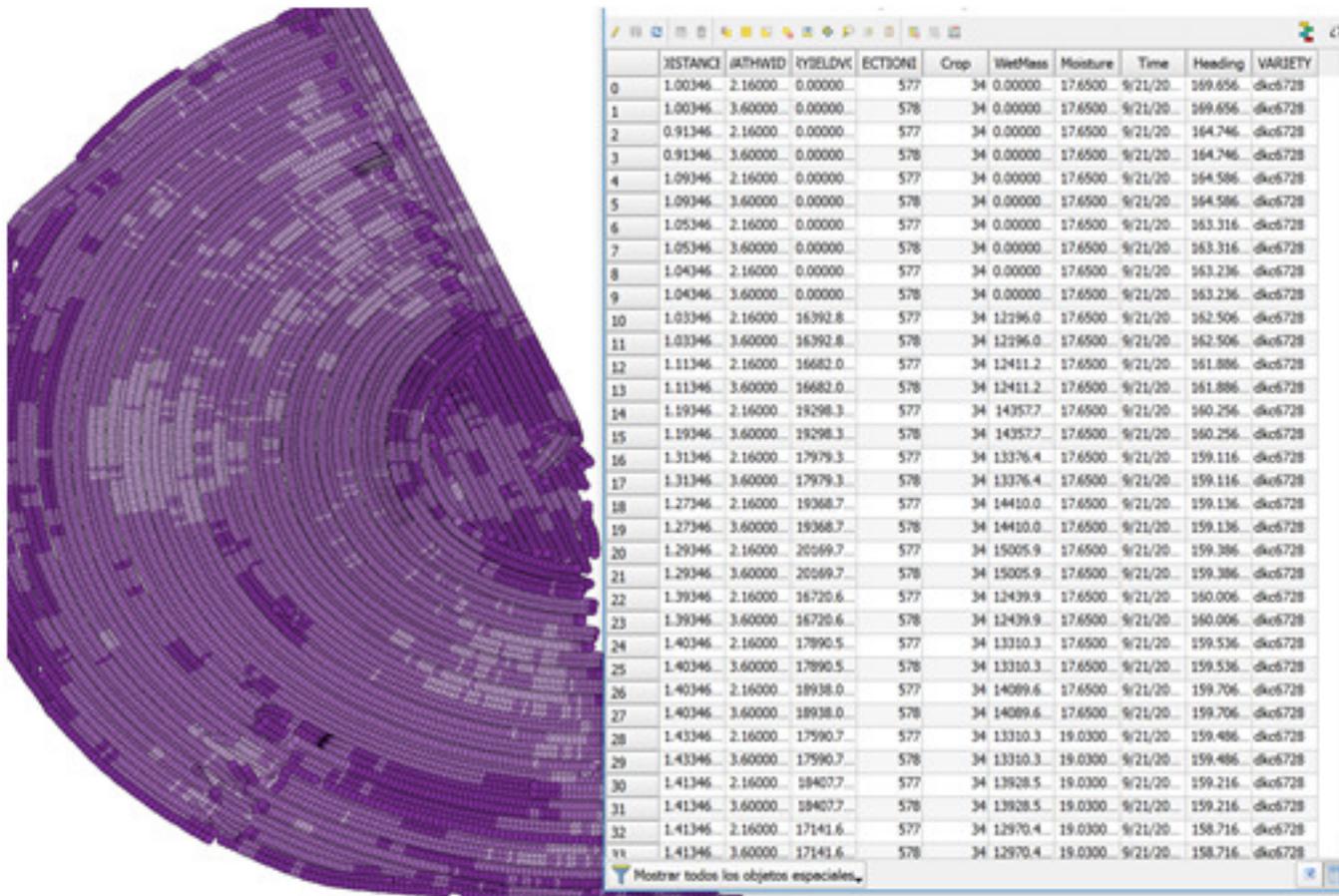
RECEPCIÓN DE LOS DATOS

- **FORMATOS:** ráster y vectorial
- **PROCEDENCIAS:** cámaras, sensores de cosechadora (peso, humedad,...)



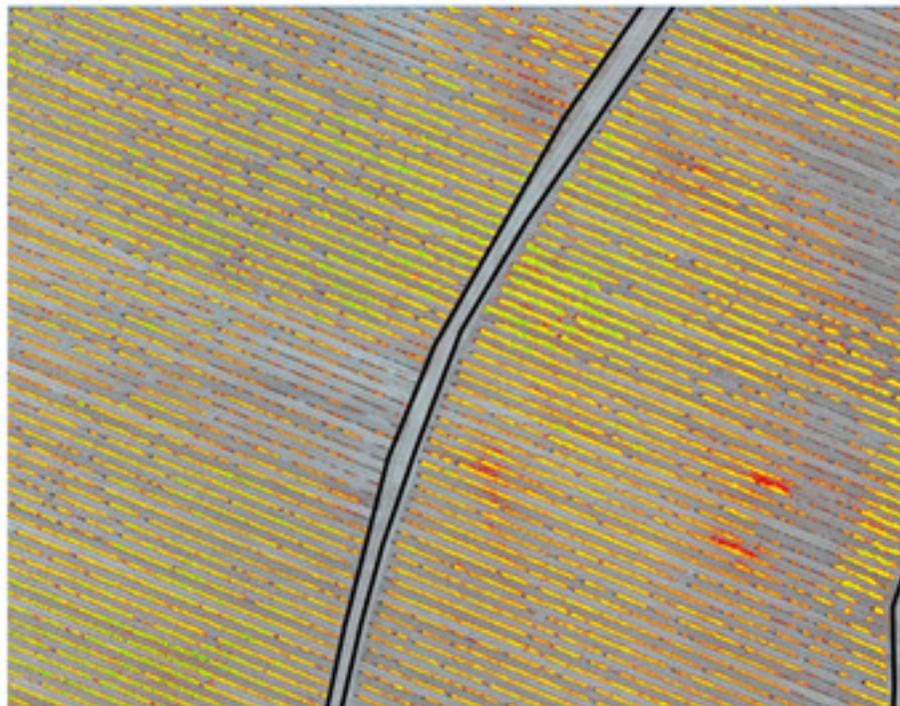
RECEPCIÓN DE LOS DATOS

- Sensores de peso, humedad, ...



ANÁLISIS DE LOS DATOS

- Segmentación de los datos
 - **Eliminar información** procedente del suelo o **ruidosa**
 - Seleccionar únicamente los píxeles relevantes



ANÁLISIS DE LOS DATOS

- **Agrupación de los datos en zonas**
 - Clusterizar los datos según la estrategia del cliente
 - Definir zonas de tratamiento homogéneo



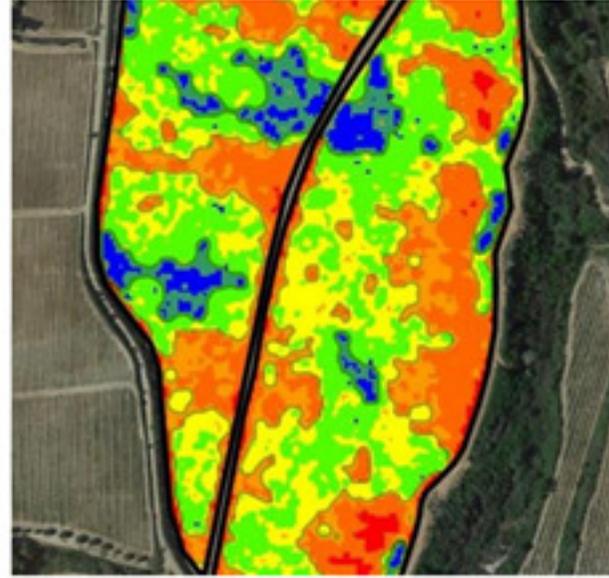
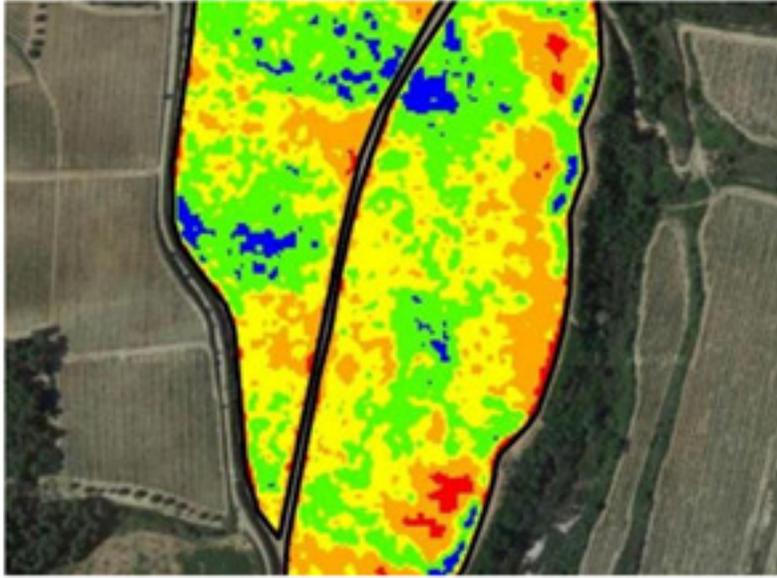
The screenshot shows a 'Tabla de atributos' (Attribute Table) window. The table has two columns: 'ID' and 'DN'. The data is as follows:

ID	DN
4	2
5	2
6	0
7	2
8	0
9	0
10	0
11	2
12	2
13	3
14	3
15	3

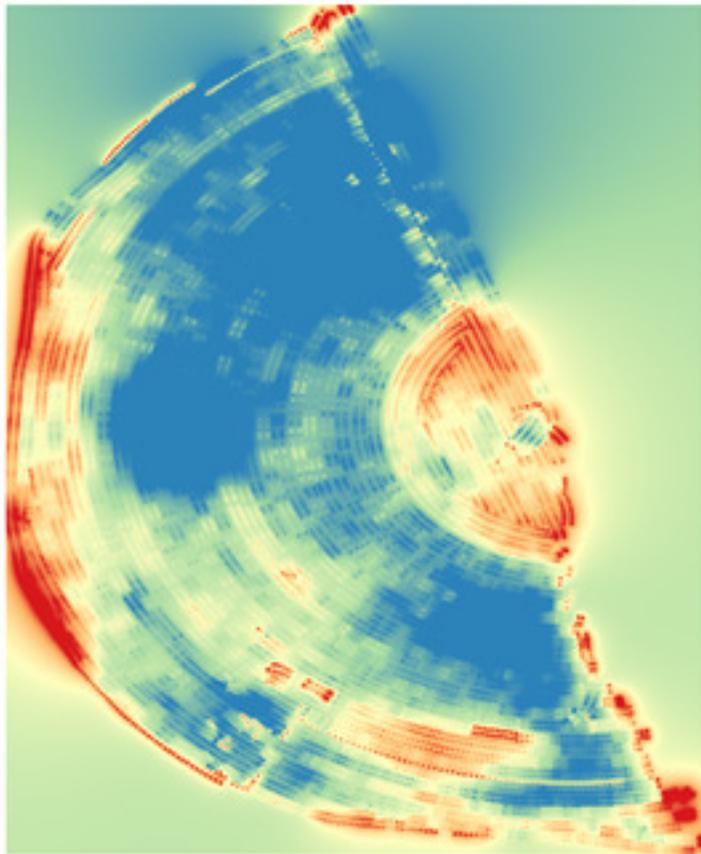


ELABORACIÓN DE LOS MAPAS

5 zonas → 3 zonas



ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN



TEMPERATURA



CONTENIDO
CLOROFÓLICO



PRODUCTIVIDAD

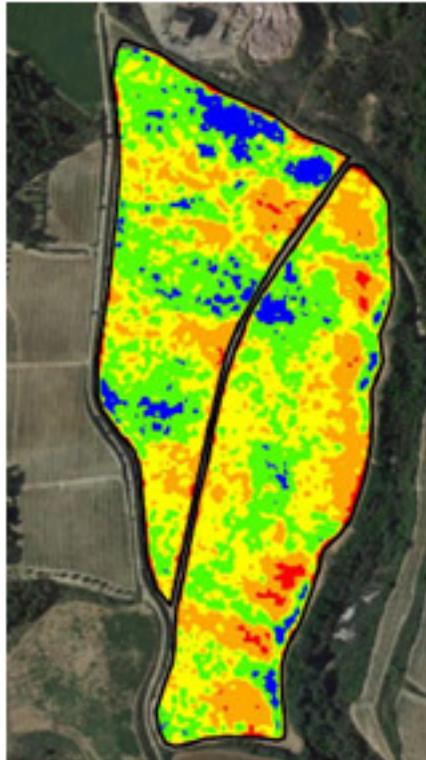


ESTRÉS



VALIDACIÓN DE LOS MAPAS

- Visita a campo con el mapa e identificación de las causas de variabilidad

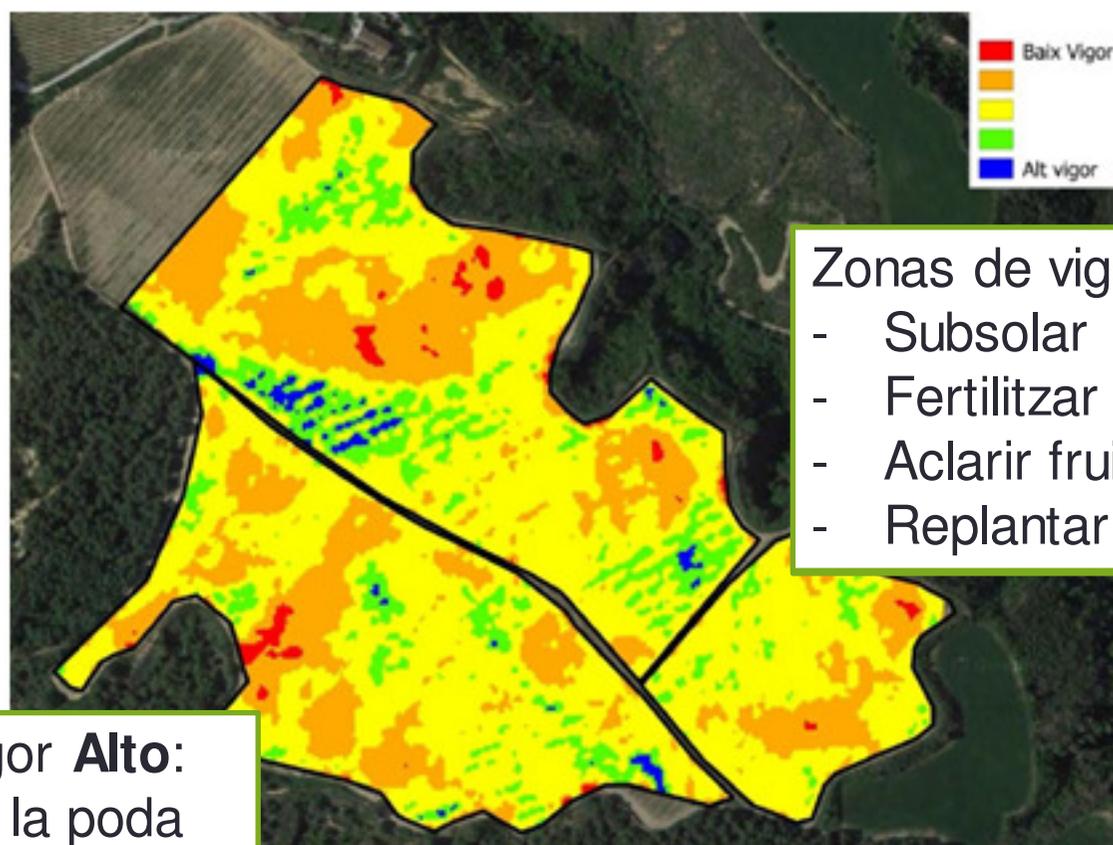


USO DE LOS MAPAS

- Definición de zonas de manejo diferencial
- Prescripciones agronómicas
- Conteo de faltas
- Estimación de cosecha
- Definición de calidades en cosecha
- ...

USO DE LOS MAPAS

- Manejo diferencial y recomendaciones:

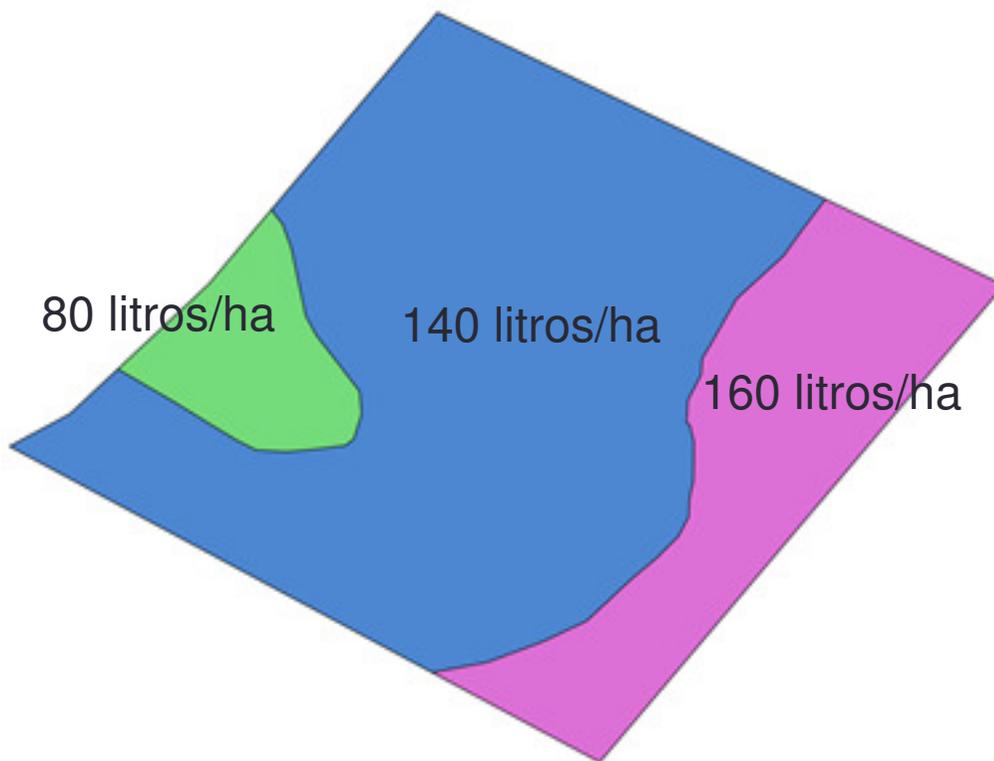


- Zonas de vigor **Alto**:
- Controlar la poda
 - Aclarida de fulla



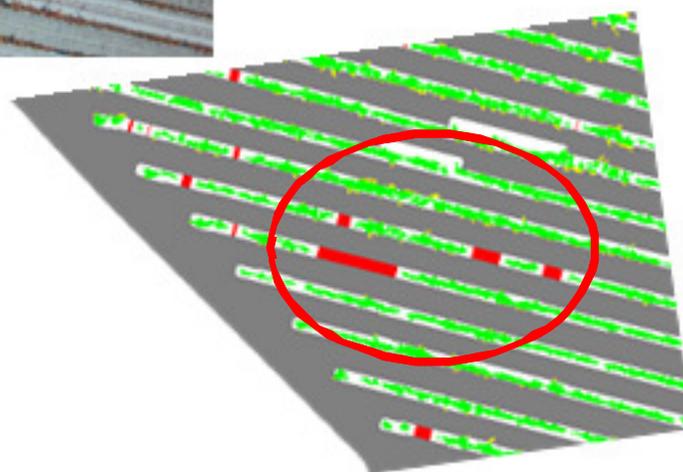
USO DE LOS MAPAS

- Fertilización con dosis variable:
- **Prescripciones agronómicas** compatibles con:



USO DE LOS MAPAS

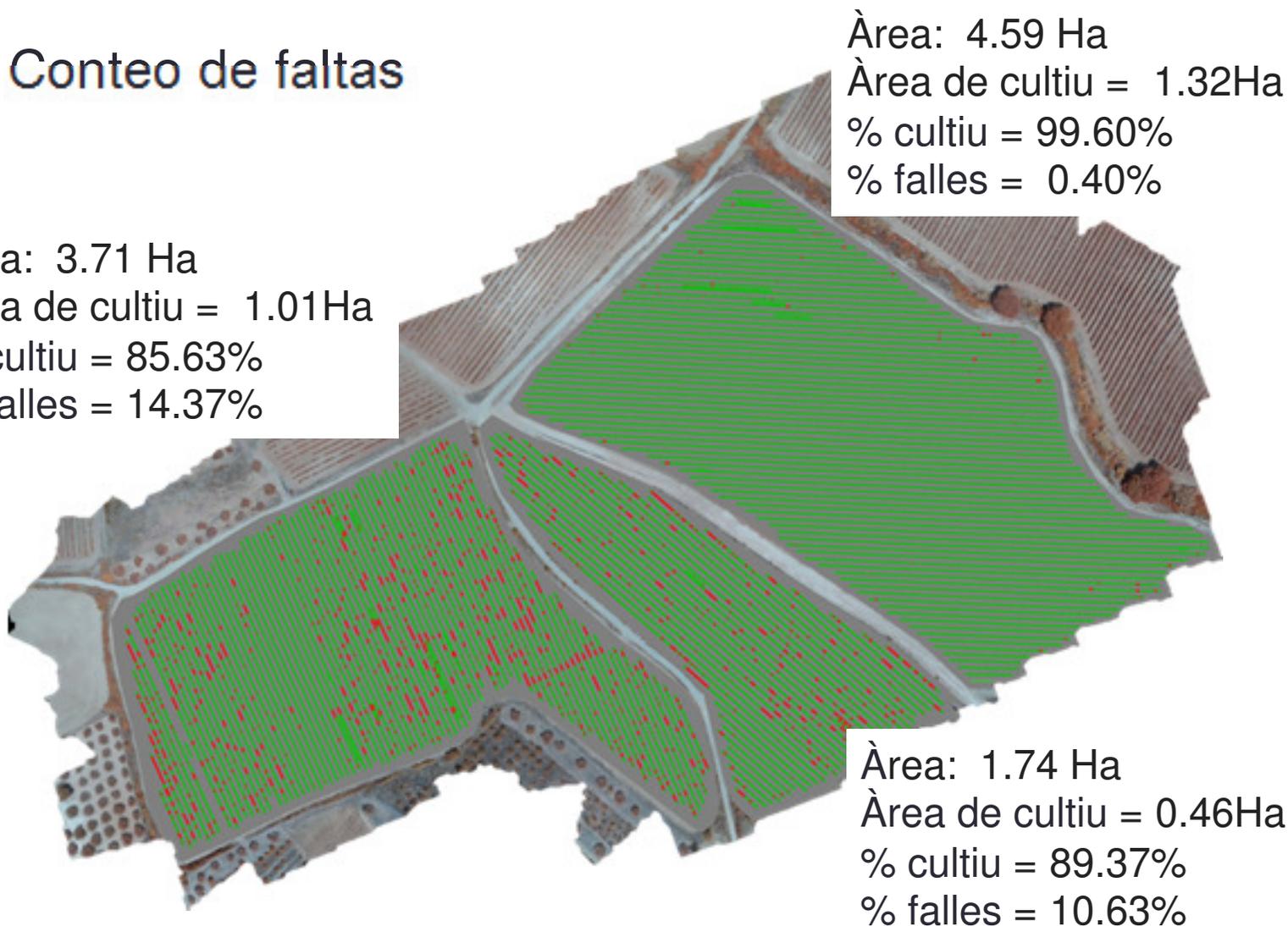
- Conteo de faltas



USO DE LOS MAPAS

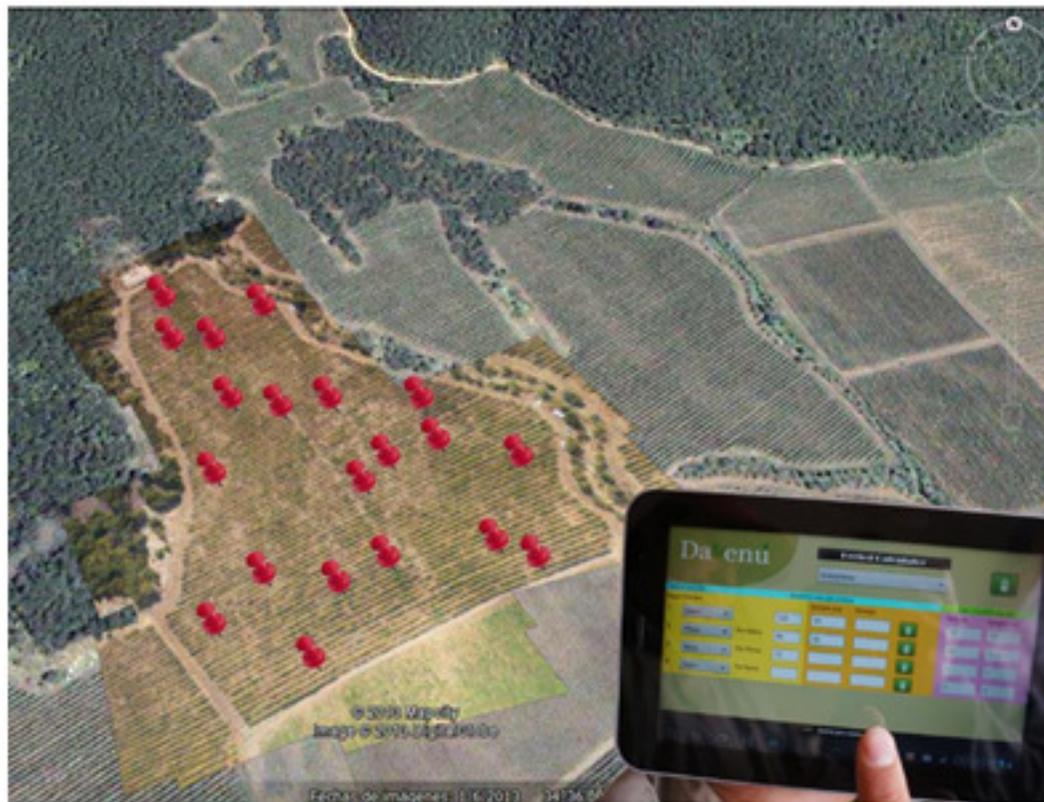
- **Conteo de faltas**

Àrea: 3.71 Ha
Àrea de cultiu = 1.01Ha
% cultiu = 85.63%
% falles = 14.37%



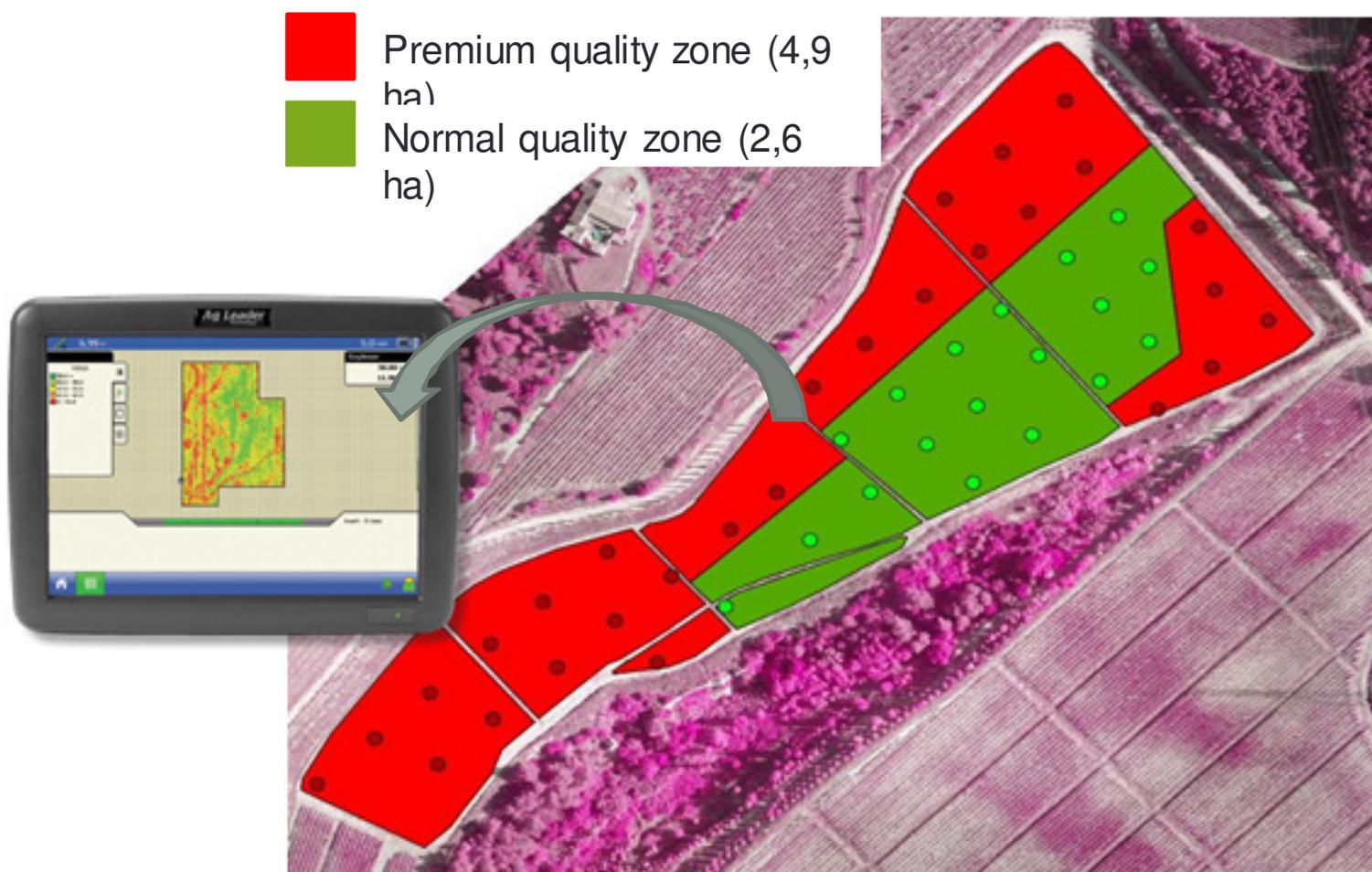
USO DE LOS MAPAS

- Estimación de cosecha: toma de muestras en campo



USO DE LOS MAPAS

- Cosecha selectiva según calidad



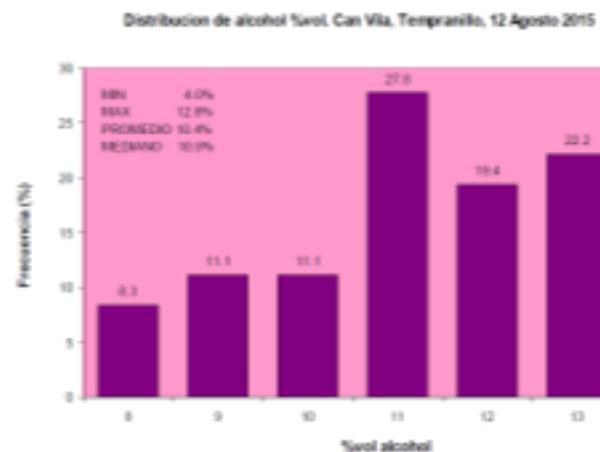
USO DE LOS MAPAS

- Estimación de cosecha: informe resultante

Bateries - Xarel·lo

Població	Varietat	Àrea (ha)	Àrea real amb ceps (ha)
Sant Llorenç d'Hortons	Xarel·lo	13,00	8,6

Data mostreig	N° raïms	Pes mig raïm (g)	Pes mig de les baies del raïm (g)	Rendiment el dia de mostreig (raïm) (kg)	Rendiment el dia de mostreig (només baies) (kg)	GAP %vol mig (maxim)
23/8/2015	274.680	232,4	225,8	63.830	62.020	11,3 (12,8)



- 2-3 setmanes antes de cosecha
- Error < 15%

REAL: 68050 kg
 Error: 8,8 %

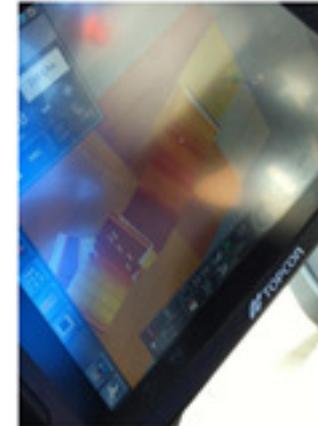
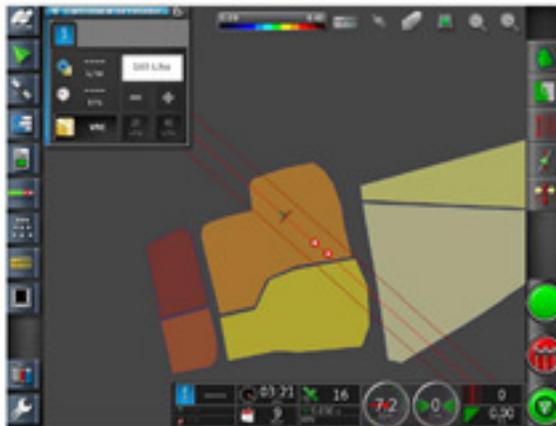


¿Como ejecutamos la precisión?

- **Manual:**



- **A máquina: APERO + TRACTOR + GPS**



Estrategia + Táctica



SERVICIO AVANZADO DE TELEDETECCIÓN

AKIS INTERNATIONAL

AGRO/MAPPING

DRONE



Aplicación práctica

- A partir de los mapas generados se puede visualizar la **variabilidad** presente en la finca e identificar su estructura.
- Seleccionar **estrategias de manejo** agronómico que tengan en cuenta la variabilidad espacial del cultivo:
 - Determinar estrategias **diferenciales** (riego, fertilización, protección de cultivo, cosecha, etc.)
 - Determinar puntos significativos para **muestreo** (suelo/planta)
 - Determinar puntos significativos para instalar **sensores**
 - Aplicar **cambios** en sectores o instalaciones de riego
 - Definir otras estrategias (p.ej. gestión del **suelo**)



Servicio de asesoramiento

1 Reconocimiento del estado de la finca

- Identificación de puntos críticos
- Recolección de información histórica



2 Plan de actuación

- Definición solución/estrategia a seguir

3 Plan de seguimiento

- Monitorización del estado del cultivo



4 Propuestas de mejora

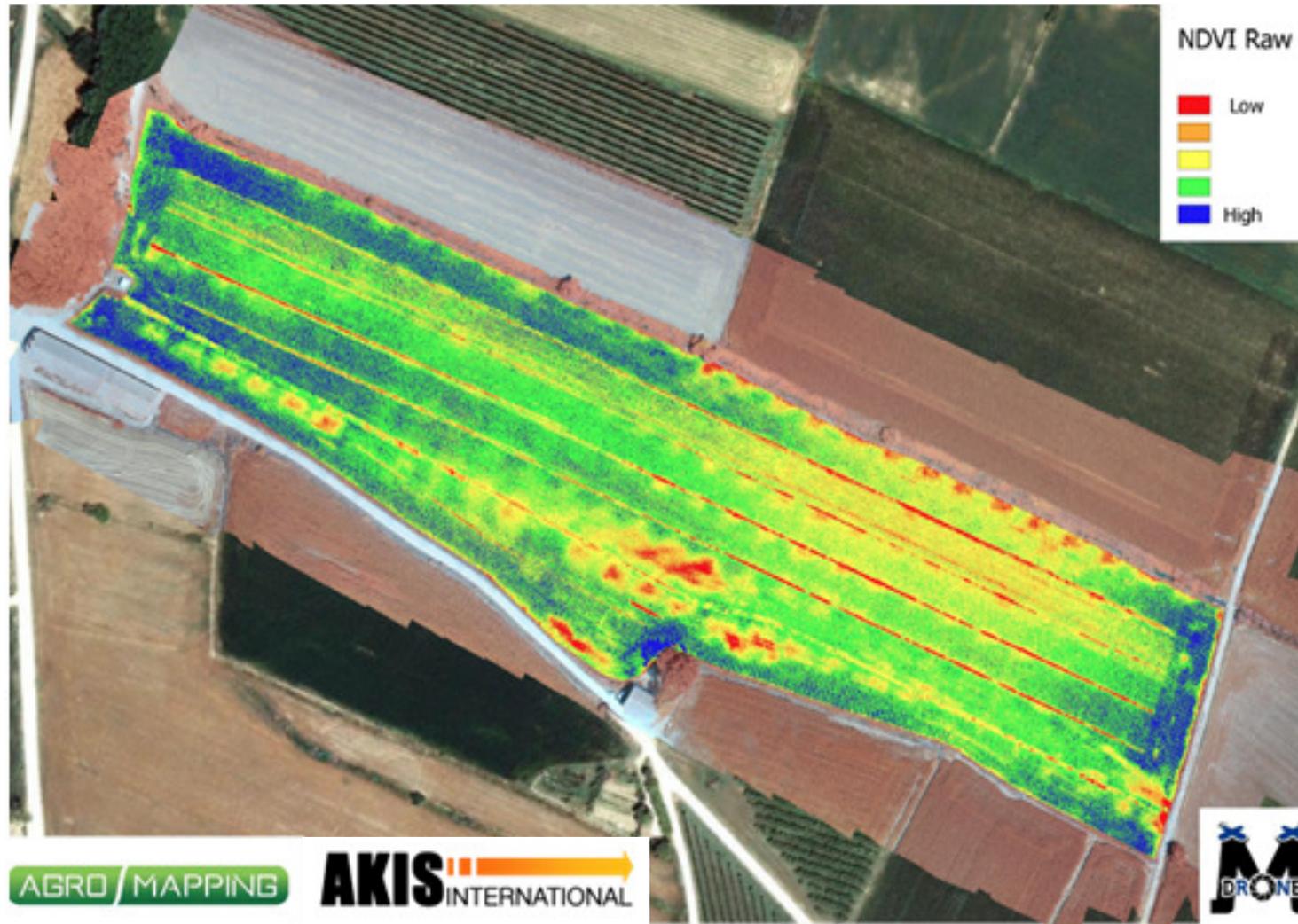


Propuestas de mejora

- Apoyo y orientación en la **cosecha**
- En frutales, manejo de la explotación en **poscosecha**
 - Riego poscosecha
 - Fertilización poscosecha
- Propuestas de **mejora** de la explotación
 - Sistema de riego
 - Drenajes
 - Modificaciones y mejoras de suelos

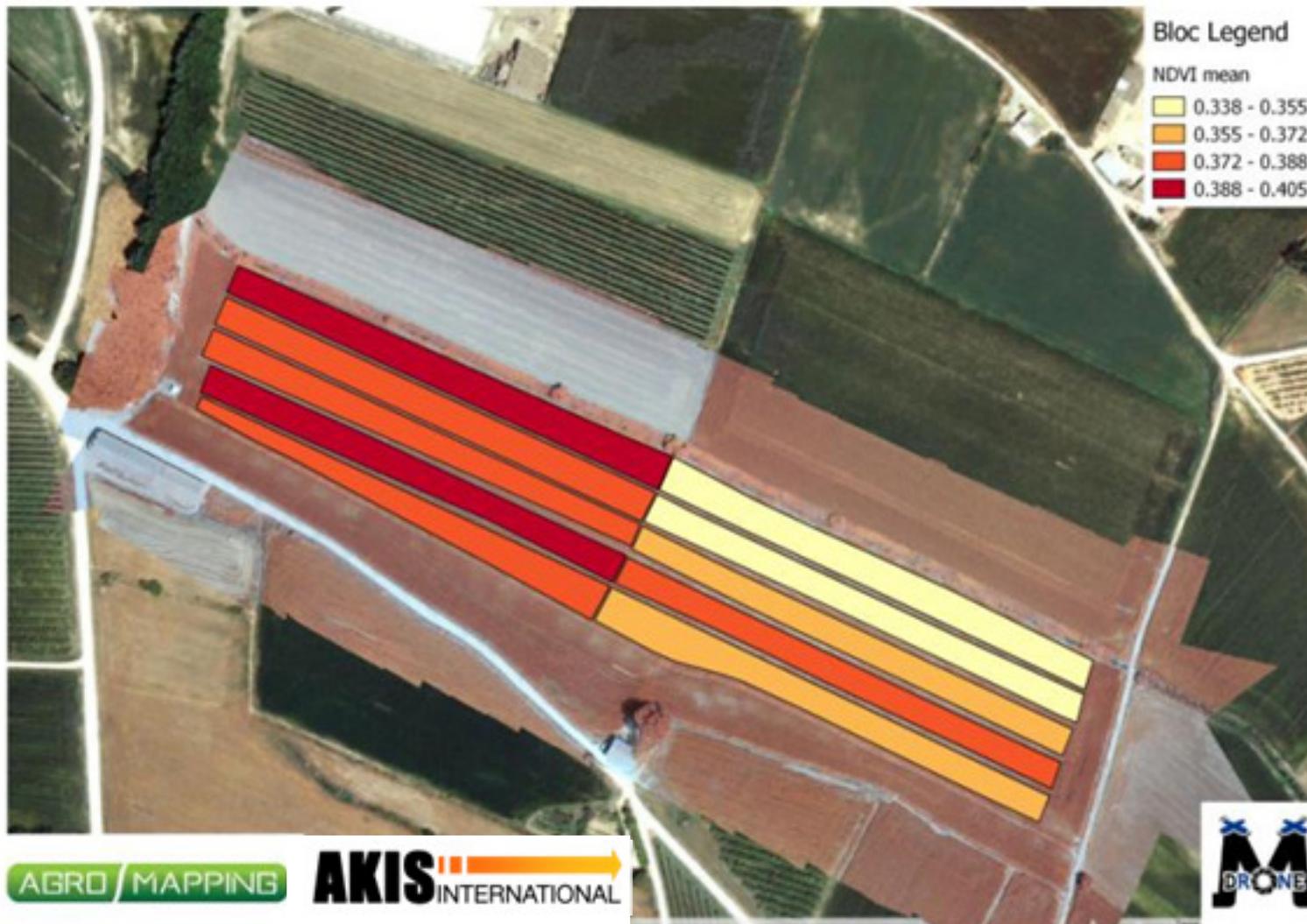
Servicios de apoyo a I+D

- Estudio de los efectos de los tratamientos



Servicios de apoyo a I+D

- Proporcionar información útil para el cliente



Servicios de apoyo a I+D



Fincas de gran extensión → malla antigranizo

¿Influye en la teledetección?

NO HAY ESTUDIOS



Servicios de apoyo a I+D

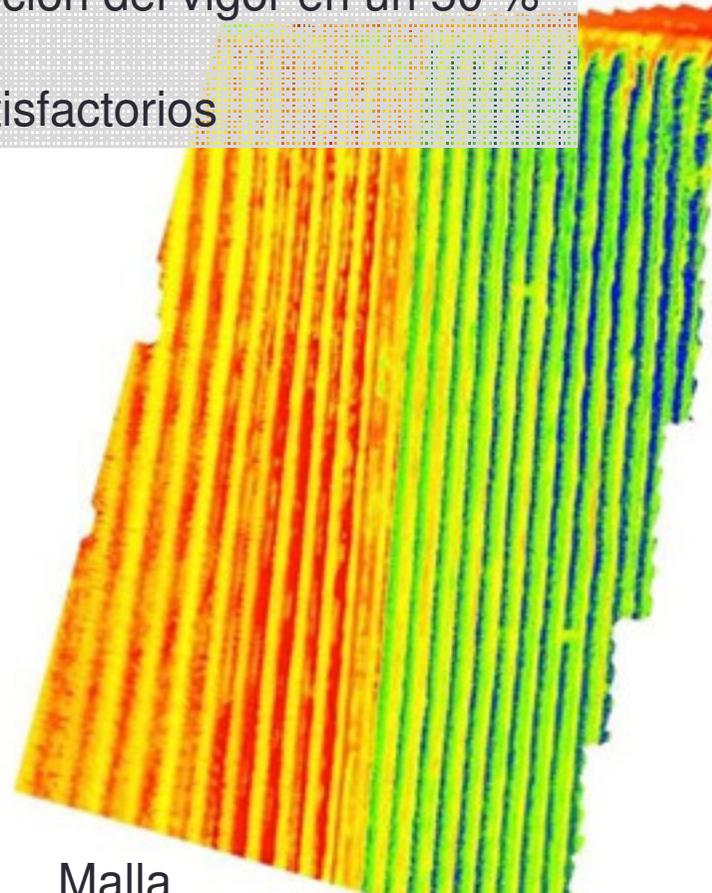
- Estudio del efecto de la malla antipiedra

- ✓ Reducción de la percepción del vigor en un 50 %
- ✓ Validación en curso
- ✓ Primeros resultados satisfactorios



Malla

No Malla

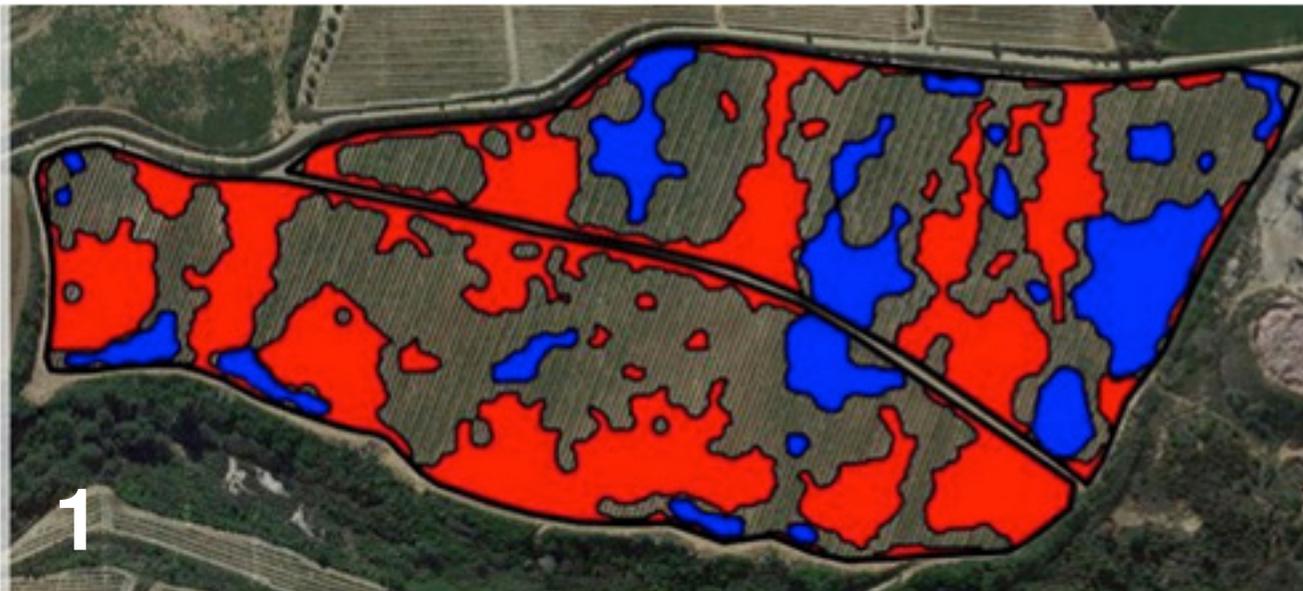


Malla

No Malla

Estrés hídrico

- Verificación de la corrección del riego en 2 etapas:
 1. Vuelo + zonificación (determinación variabilidad).
 2. Calibración: medida de potenciales hídricos (SWP) a pie de parcela.



Estrés hídrico



2

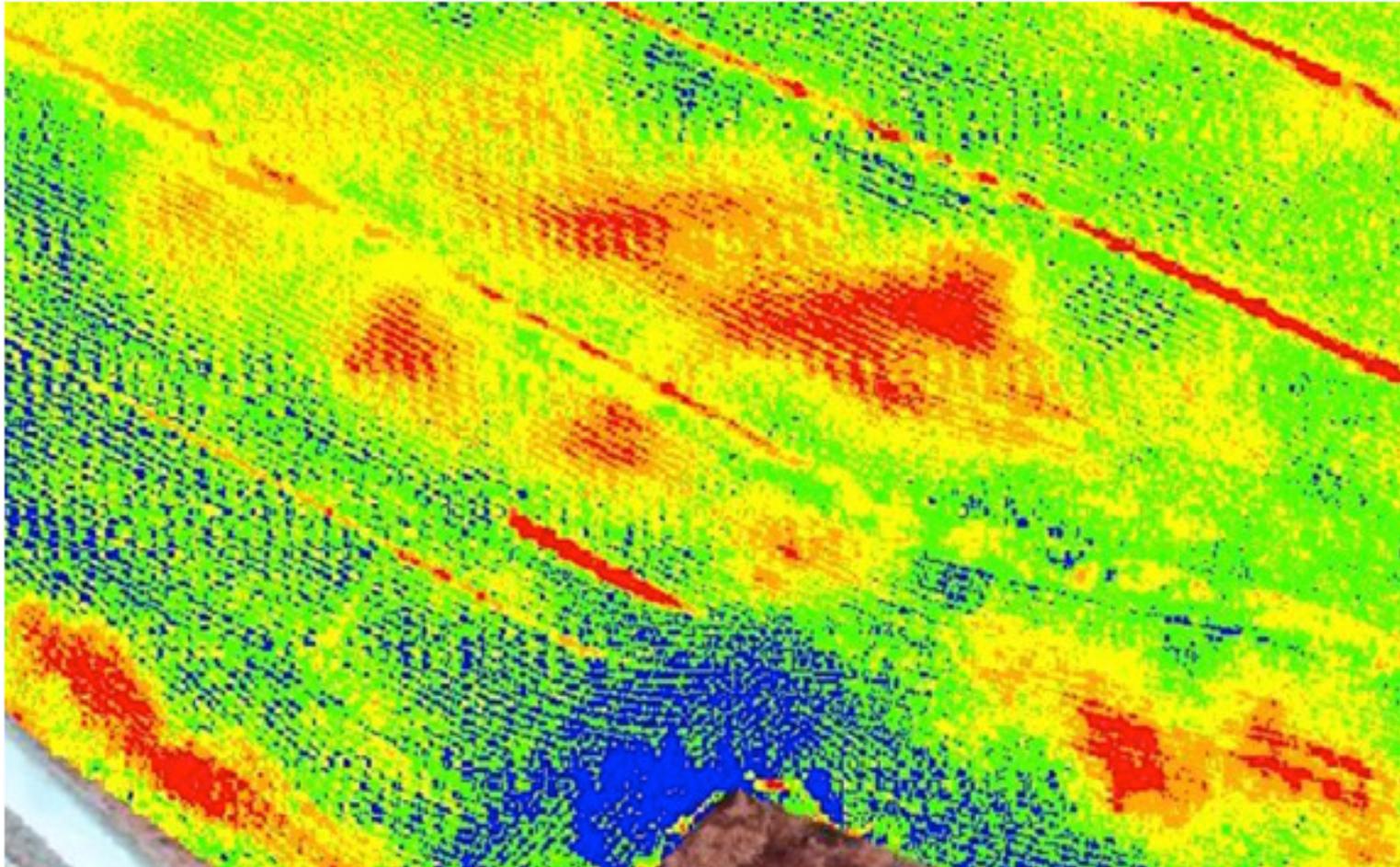
Potencial hídrico de tallo (*Stem Water Potential*)

- ✓ Medida directa pero puntual del estado hídrico.
- ✓ Capacidad de detectar pequeñas diferencias de estrés.



Estrés hídrico: diagnóstico

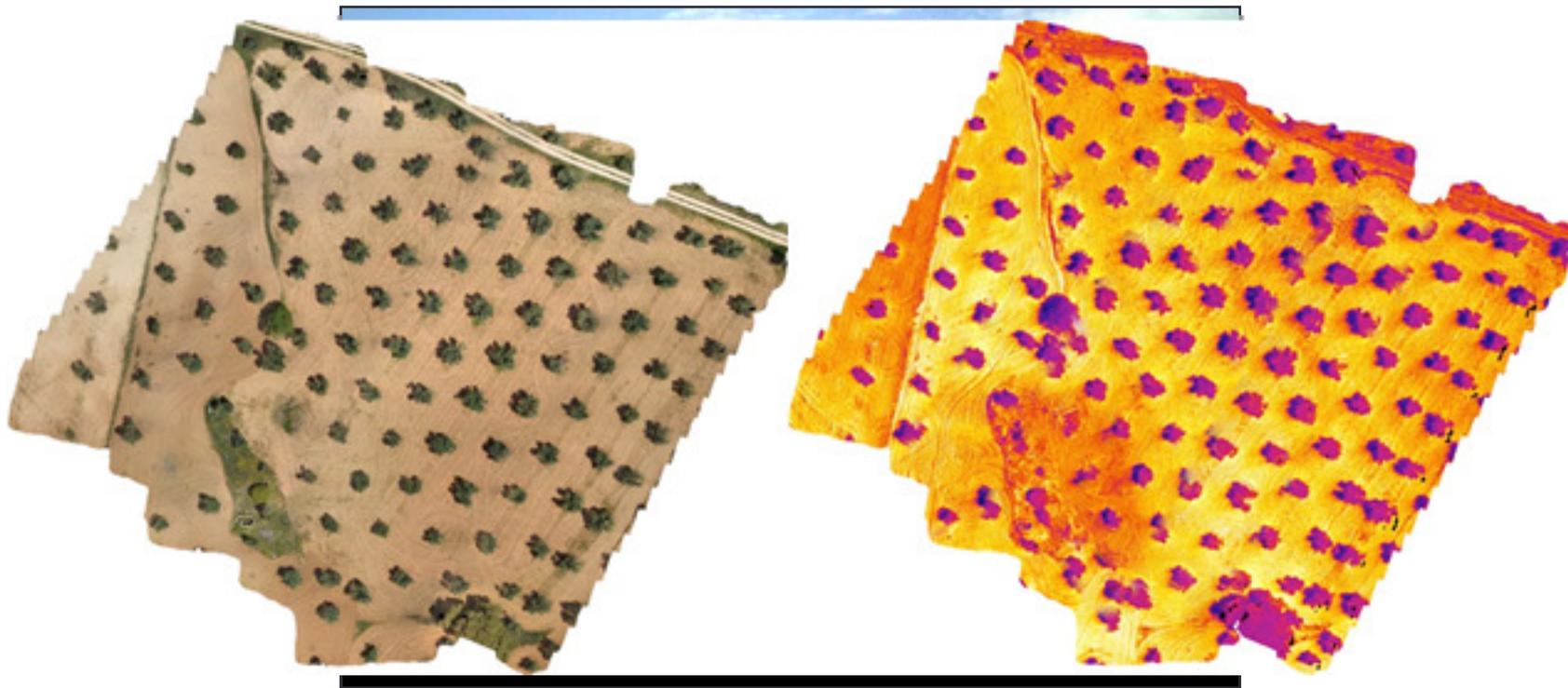
- Detección (precoz) de puntos críticos y anomalías.



Estrés hídrico: alternativa a índices

- Aplicación de imágenes termográficas:

El estado hídrico presenta una alta correlación con la temperatura de la vegetación.



Es necesario calibrar las medidas, sobretodo en función de la humedad relativa.

Estrés hídrico: desarrollo

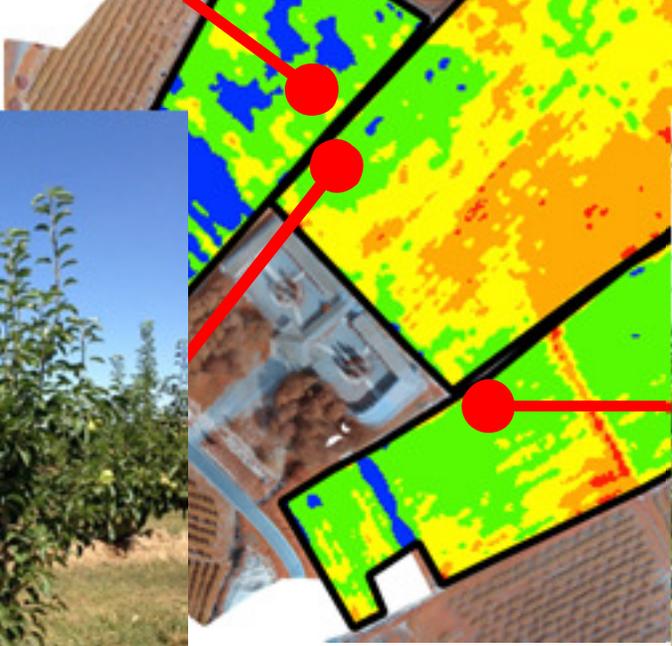
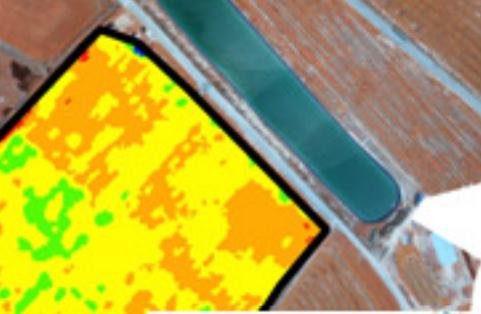
- Mejora de coeficientes de cultivo (K_c) para determinar recomendaciones de riego: el uso de teledetección permite obtener gran cantidad de información a gran velocidad. **Validación** necesaria.
- Posibilidad de desarrollo de coeficientes **por variedades**.
- Muchos de los valores de K_c disponibles en la literatura se obtuvieron con métodos menos **representativos** y para variedades diferentes a las mayoritarias hoy día.
- En extensivos, los drones ofrecen una posibilidad única de ajustar valores de coeficientes de **cobertura** (desarrollo de otros cálculos de dosis de riego).



¡Cuidado!

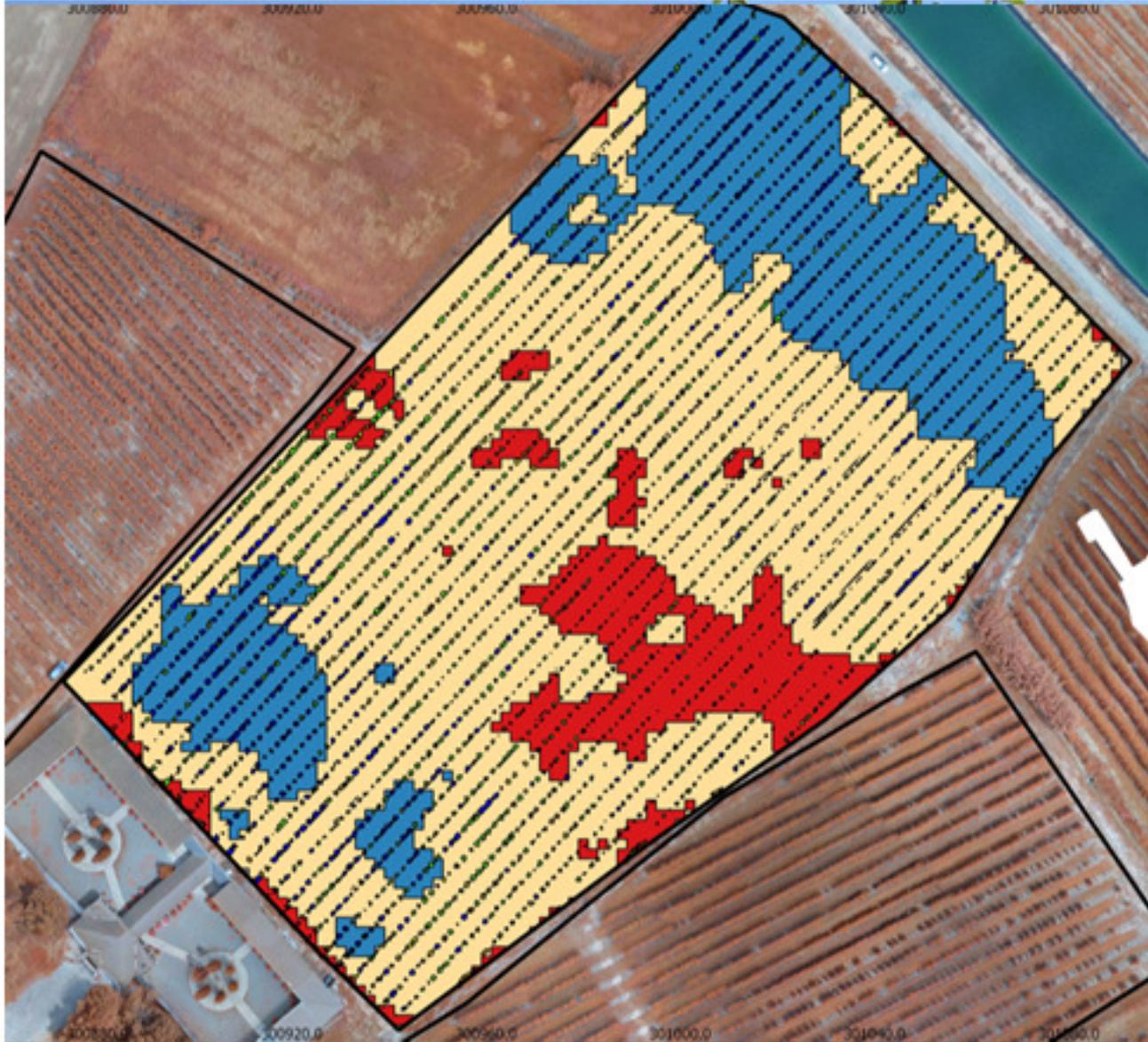
- Los cultivos son sistemas **complejos**.
- Los mismos efectos en los índices calculados mediante teledetección pueden deberse a **distintas razones**.
- Además, es imprescindible **traducir** las conclusiones elaboradas mediante estas herramientas a las posibilidades reales de actuación sobre el terreno.
- Los mapas deben ser **una herramienta más** para tomar decisiones. Las mejores decisiones son las que combinan todos los aspectos de la producción.



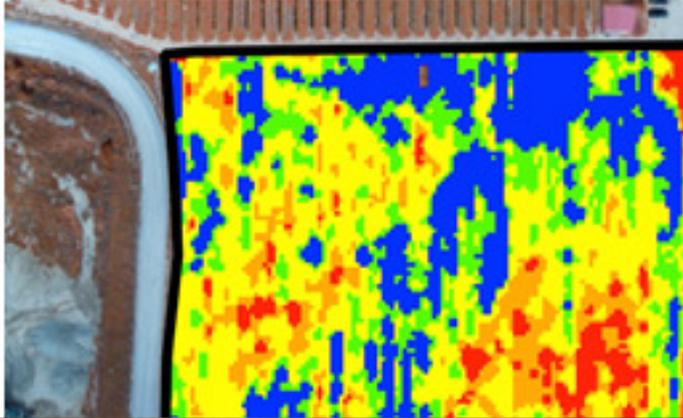


CIÓN

Ejemplos (2).



Ejemplos (3).



SERVICIO AVANZADO DE TELEDETECCIÓN



Ejemplos (4).



SERVICIO AVANZADO DE TELEDETECCIÓN





SERVICIO AVANZADO DE TELEDETECCIÓN



Gracias por su atención.

Marcel Robuster	·	marcel@mdrone.com
Ariadna Tost	·	atost@agromapping.com
Víctor Falguera	·	v.falguera@akisinternational.com