



GESTION DEL VIÑEDO APOYADA EN LA TELEDETECCION

La Grajera, 29 de junio de 2016



DEFINICION de **viticultura de precisión** en Wikipedia:

"La viticultura de precisión es una técnica aplicada para optimizar el rendimiento y maximizar la calidad de la uva, para reducir al mínimo los impactos ambientales y riesgos".

Definición de **Bodegas Norton** (Argentina):

"El concepto viticultura de precisión consiste en emplear tecnología avanzada para analizar detalladamente el viñedo (...). Es decir, un tratamiento único a cepas dentro de la misma parcela o finca.

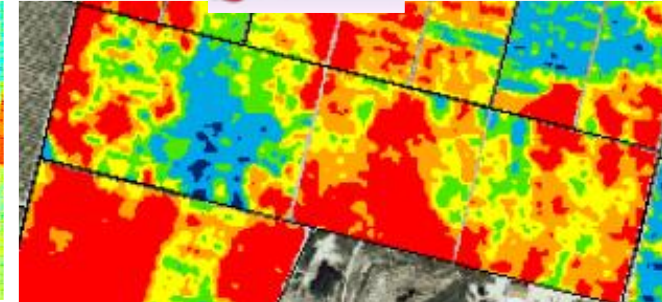
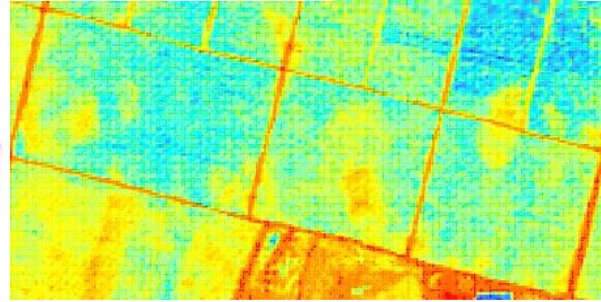
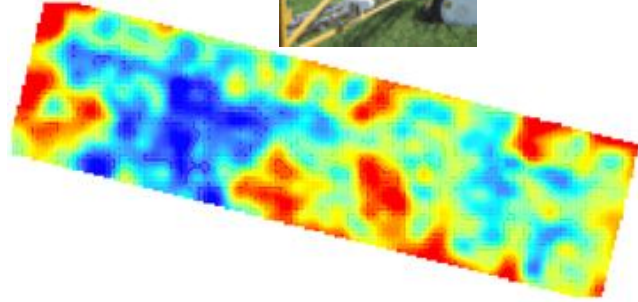
Un artículo de **Torredeona.com**, en el que se completa la definición con el siguiente párrafo:

"La aplicación de técnicas de precisión no es sino un deseo de volver al pasado siendo capaces de gestionar de forma diferencial, sino cepa a cepa, al menos grupos de ellas con comportamientos homogéneos. Así que la viticultura de precisión no es algo nuevo (...) Lo novedoso son los medios tecnológicos con los que hoy en día contamos y que nos facilitan enormemente la toma de información, procesado y análisis (...) Pero hay algo que no cambia: las últimas decisiones las tiene que seguir tomando, igual que antes, el viticultor."



PORQUE ES UTIL PARA MI VIÑEDO O PARA MI EMPRESA:

- Nos permite mejorar calidad o productividad
- Reducir costes
- Disponer de un GIS donde guardar toda la información de forma espacial y sencilla
- Ir a campo con toda la información, recoger nuevos datos y guardarlos. Tanto de la parcela global como datos geo –referenciados
- Identificar subzonas en cada parcela (si las hay) y valorarlas
- Permite gestionar muchas parcelas con un amplio conocimiento
- Clasificar y agrupar parcelas



GreenSeeker / Dron (UAV)

- Va montado en un quad o dirigido por piloto
- Es autónomo
- Es muy lento, baja capacidad de superficie
- Tamaño píxel preciso
- Diferencias entre ambas caras de la vegetación, entre la hora del día y entre la orientación de las filas
- Bien para variabilidad dentro la parcela, mal para comparar entre parcelas
- Económico para pequeñas fincas, muy caro para grandes superficies

Satè·lit: Quickbird

- Hay que programarlo con mucha antelación
- Poco flexible
- Si hay nubes el día que debe pasar, no hay imagen
- Tamaño de píxel grande (2,8 m). Se mezcla el suelo con la viña
- Bien para variabilidad dentro la parcela, mal para comparar entre parcelas
- Económico para parcelas juntas, muy caro para parcelas sueltas

Avioneta

- Muy flexible: día, hora, etc.
- En un mismo día se pueden sacar miles de hectáreas
- Tamaño de píxel ajustado a necesidades (<0,5 m). Se puede aislar la viña del suelo
- Bien para medir la variabilidad dentro de la parcela, bien para comparar entre parcelas
- Caro para pocas hectáreas, económico para muchas hectáreas, tanto juntas como sueltas



Para que utilizamos la VITICULTURA de PRECISION:

- **GESTION DE LAS PARCELAS:**

- ✓ *ABONADO*
- ✓ *RIEGO*
- ✓ *MANEJO VEGETACION*
- ✓ *MONITOREO DE PLAGAS*
- ✓ *TRATAMIENTOS FITOSANITARIOS*

- **LOCALIZACION DE PARCELAS y TOMA DATOS CAMPO:**

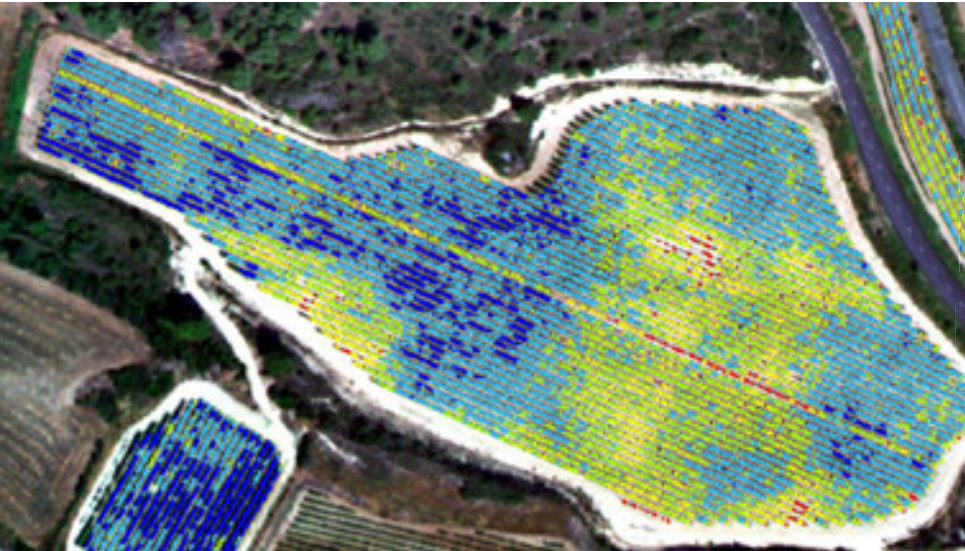
- ✓ *CONTEO DE RACIMOS, BROTES, PESO MADERA DE PODA, ...*
- ✓ *CREACION DE MALLA DE CALIDAD DEL VIÑEDO*
- ✓ *DETERMINAR PUNTOS DE MUESTREO (MADURACION) MAS REPRESENTATIVOS DE CADA ZONA*

- **CLASIFICACION VIÑAS**



GESTION DEL EQUILIBRIO-HOMOGENEIDAD DE LAS PARCELAS

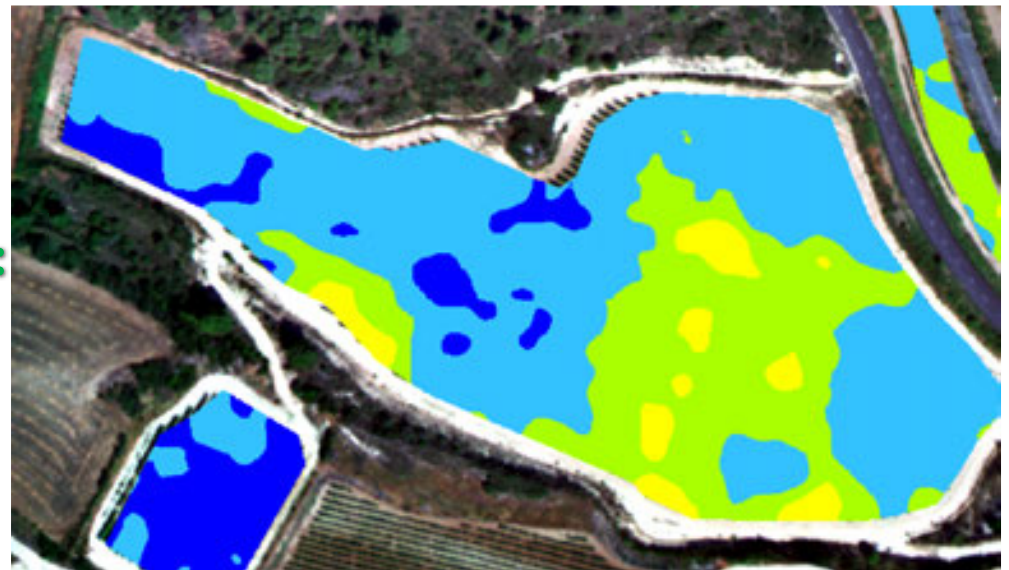
- **ABONADO**
- RIEGO
- **MANEJO VEGETACION:**
 - DESHOJADO
 - DESNIETADO
 - DESPUNTE
 - ACLAREO
- PLAGAS/ENFERMEDADES
- VENDIMIA SELECTIVA



1. OBTENCION DE LA IMAGEN: envero

2. VISUALIZAR VALORES INDIVIDUALES:
pixel de 0,5 m

3. VISUALIZAR VALORES INTERPOLADOS:
zonas de diferente vigor



4. DEFINIR LAS ZONAS

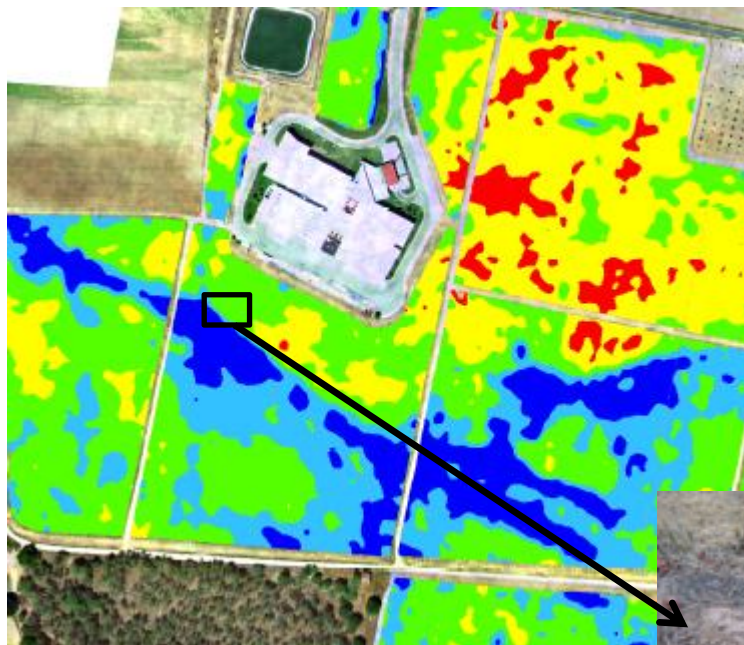
5. PLAN DE ACCION PARA HOMOGENEIZAR: Ejemplo



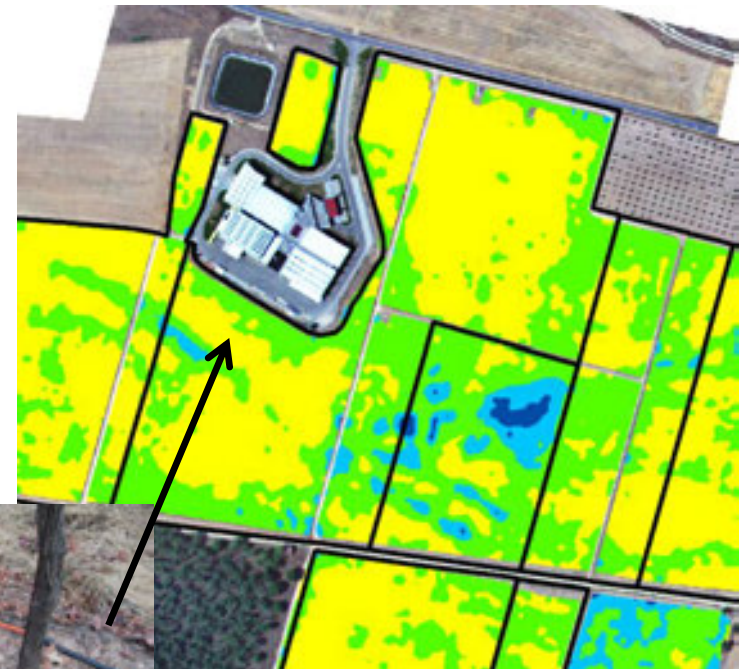


GESTION DEL EQUILIBRIO-HOMOGENEIDAD DE LAS PARCELAS

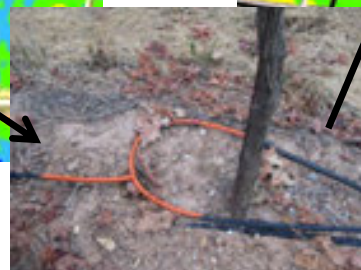
- ABONADO
- **RIEGO**
- MANEJO VEGETACION:
 - DESHOJADO
 - DESNIETADO
 - DESPUNTE
 - ACLAREO
- PLAGAS/ENFERMEDADES
- VENDIMIA SELECTIVA



Año 2009



Año 2011



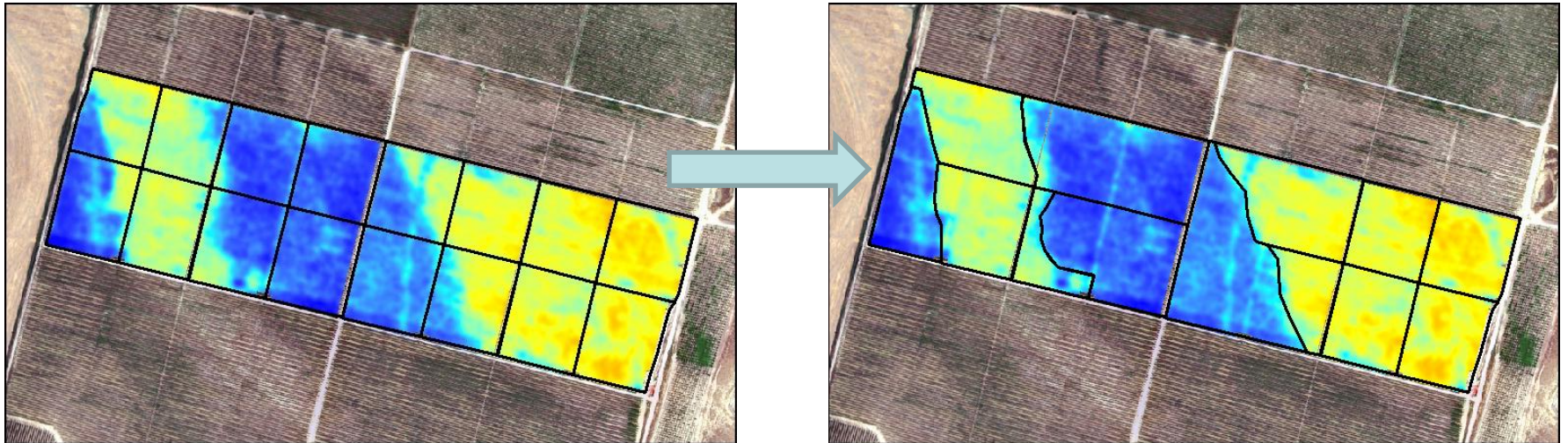
Uniformizar los cambios texturales del suelo (manejo diferenciado)

- Fertirrigación: Zonas pobres (Vigor muy bajo) y en aquellas zonas que nos marca carencias el análisis foliar (realizado en FLORACION).
- Bypass en tuberías de riego

Plan de acción: FERTIRRIGACIÓN DIFERENCIAL, según mapas de vigor

Ajustar los sectores de riego con el vigor y/o suelo:

- **Identificación de la variabilidad**
- **Solapar datos con los sectores de riego**
- **Cortar algunas líneas de goteros o alargar otras líneas**



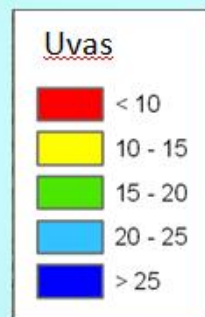


GESTION DEL EQUILIBRIO-HOMOGENEIDAD DE LAS PARCELAS

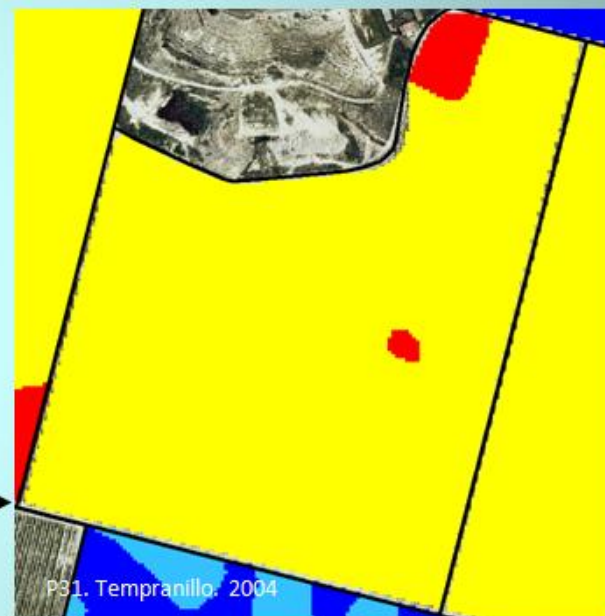
- ABONADO
- RIEGO
- MANEJO VEGETACION:
 - DESHOJADO
 - DESNIETADO
 - DESPUNTE
 - **ACLAREO**
- PLAGAS/ENFERMEDADES
- VENDIMIA SELECTIVA

VINEDO PROPIO: EJEMPLOS DE MAPA DE RACIMOS

Antes del aclareo



Después del aclareo



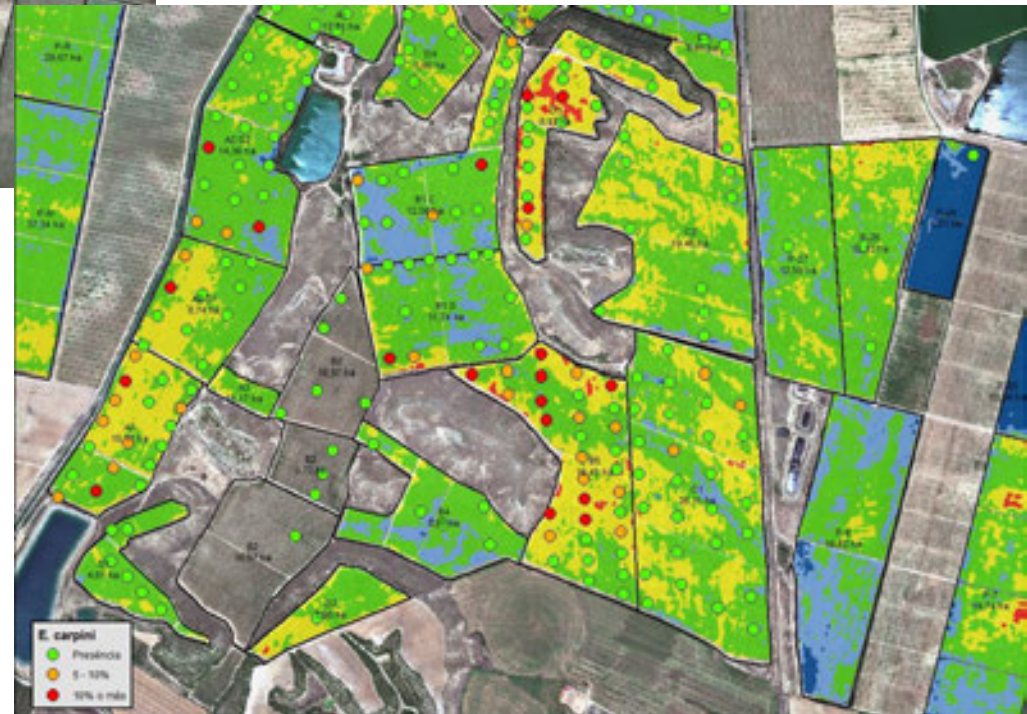


GESTION DEL EQUILIBRIO-HOMOGENEIDAD DE LAS PARCELAS

- ABONADO
- RIEGO
- MANEJO VEGETACION:
 - DESHOJADO
 - DESNIETADO
 - DESPUNTE
 - ACLAREO
- **PLAGAS/ENFERMEDADES**
- VENDIMIA

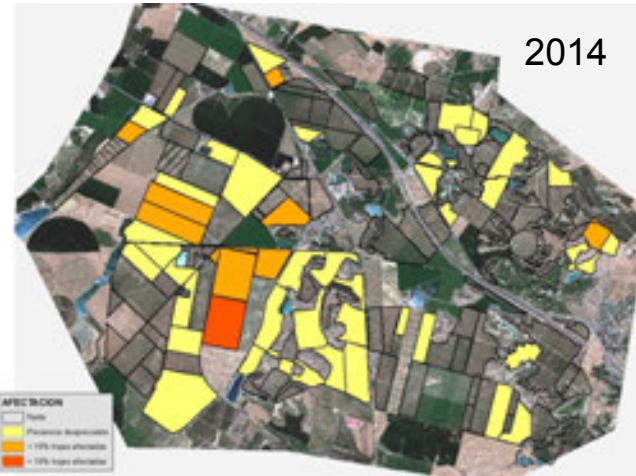


➤ **PLAGAS/ENFERMEDADES: monitoreo de *E. carpini* (araña amarilla)**





PLAGAS/ENFERMEDADES: afectación de araña amarilla



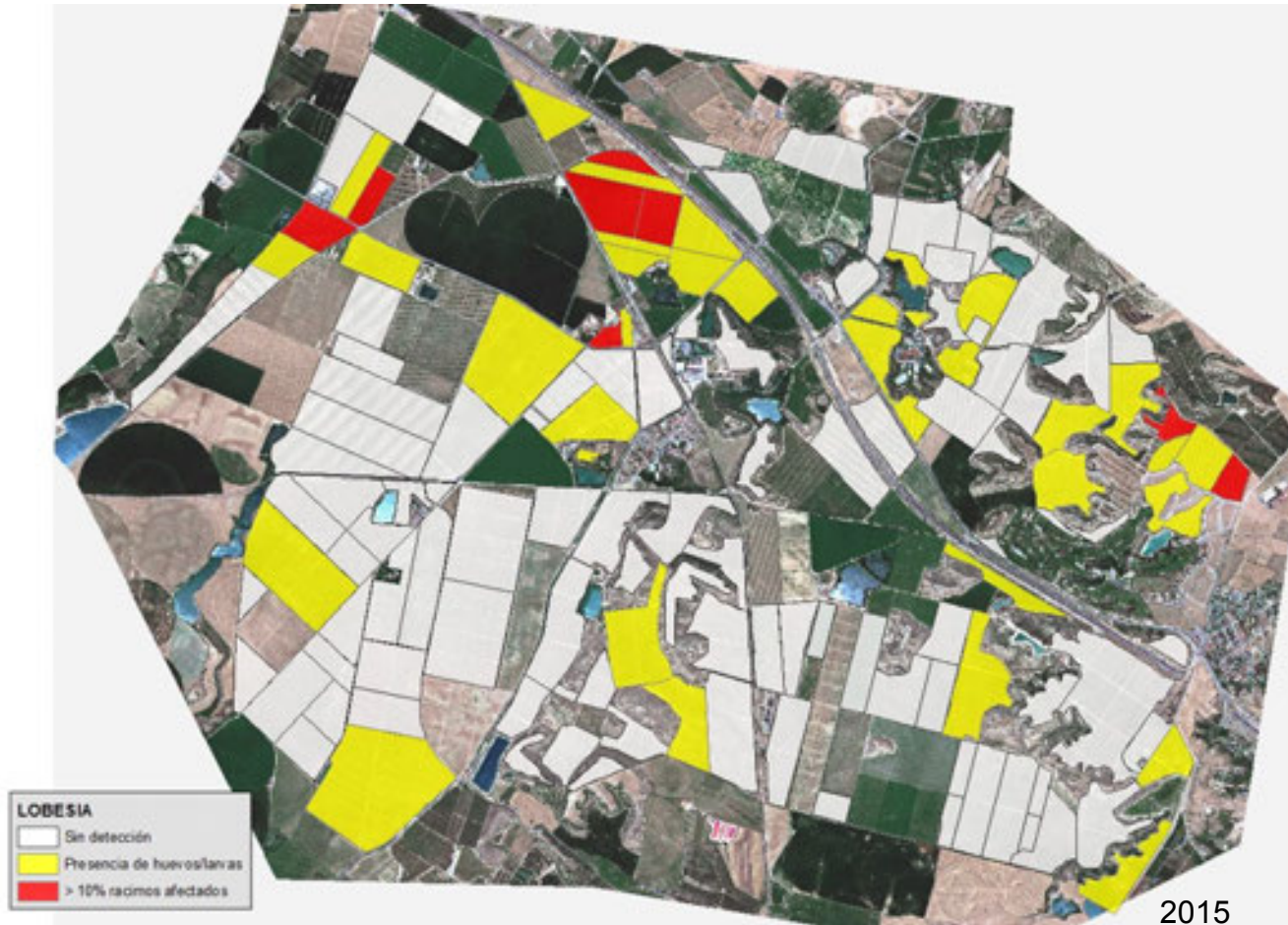


PLAGAS/ENFERMEDADES: afectación de botrytis



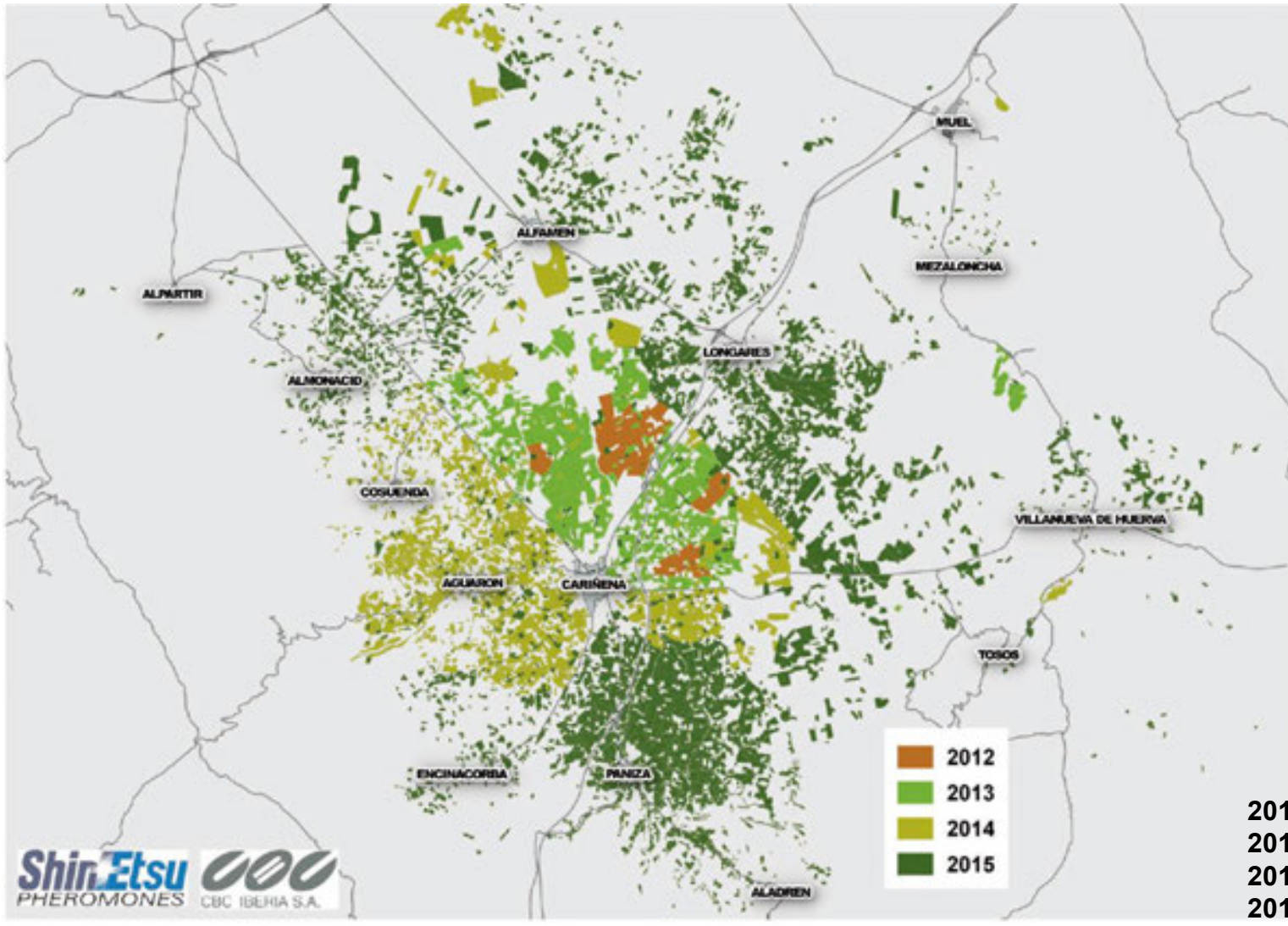


PLAGAS/ENFERMEDADES: afectación de lobesia





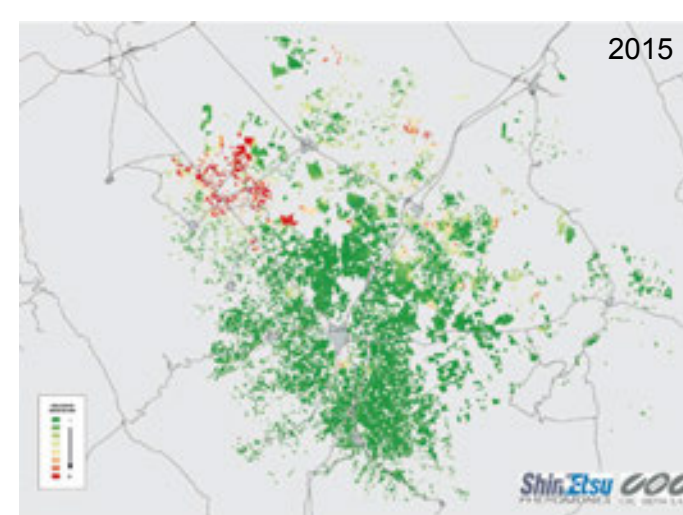
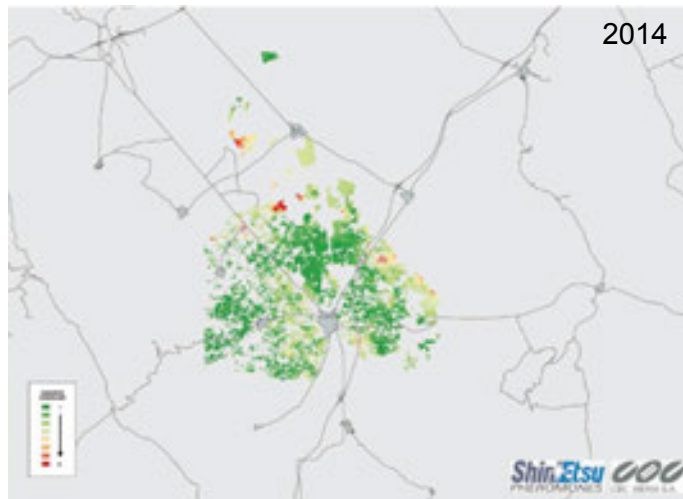
➤ PLAGAS/ENFERMEDADES: control de confusión sexual en la D.O. Cariñena



2012: 600 has
2013: 2800 has
2014: 7000 has
2015: 13200 has

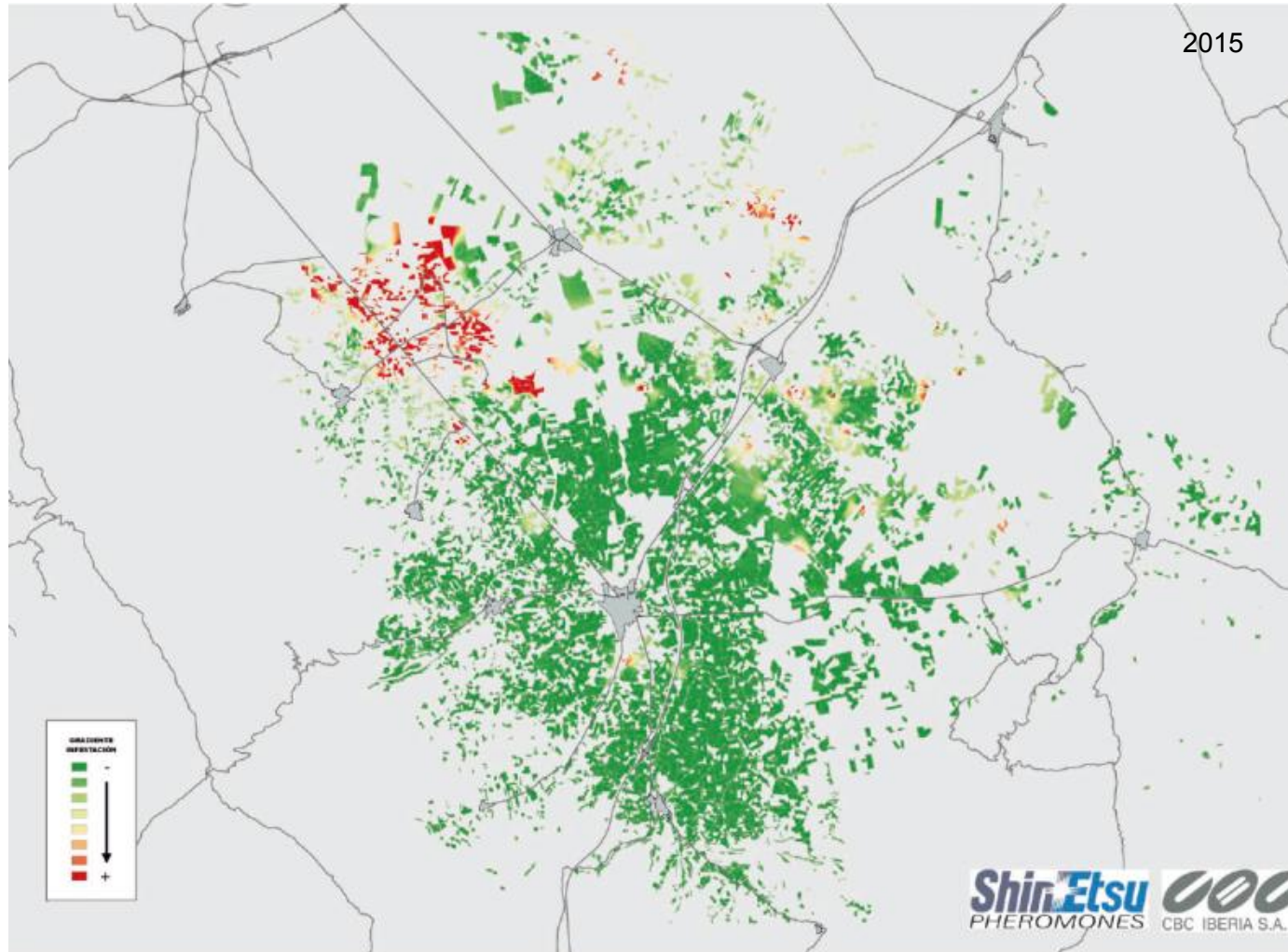


➤ PLAGAS/ENFERMEDADES: control de confusión sexual en la D.O. Cariñena





➤ PLAGAS/ENFERMEDADES: control de confusión sexual en la D.O. Cariñena



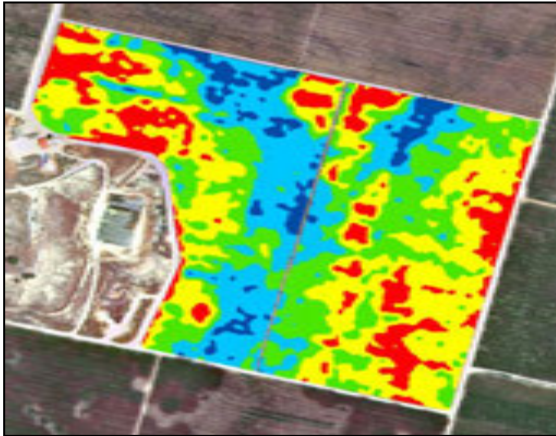
2015

- 95% de la superficie de la DO Cariñena
- 14 municipios
- 1500 agricultores

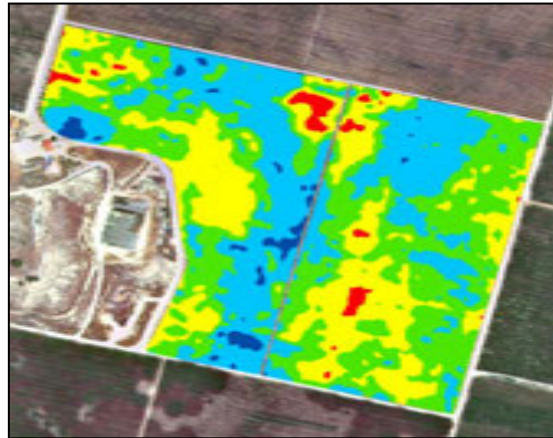
- 2000 conteos en campo y posterior interpolación.



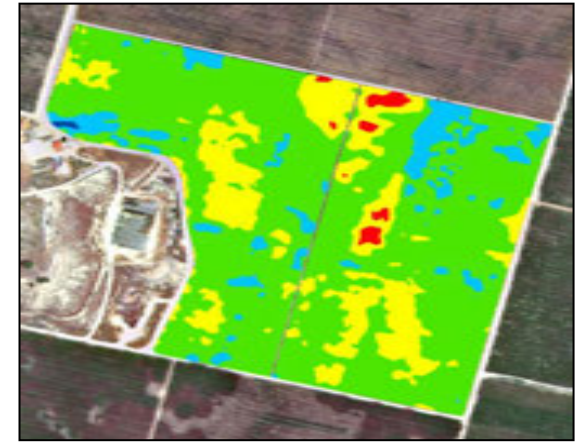
➤ **Objetivo final: trabajo diferenciado para obtener una parcela HOMOGENEA y reducir los costes**



AÑO 1



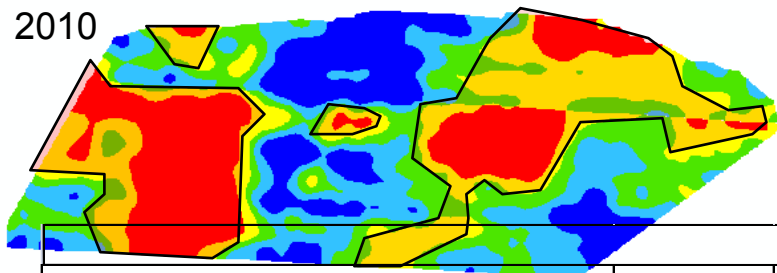
AÑO 2



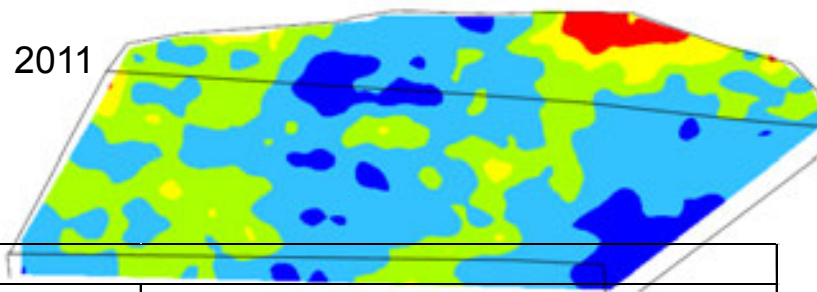
AÑO 3

EJEMPLO REAL: 3 has de Chardonnay en secano

2010



2011



COSTES

	Media 5 años		2011	
	€/ha		€/ha	
			30	Imagen aérea
Compost	21		94	Aplicación de compost sólo en la zona pobre (50 tm/ha)
Fertilización estándar: 20 UD de N + 60 UD de K	46		77	N a alta dosis en las zonas pobres (50 ud/ha)
Tratamiento antibotrytis	0		49	Tratamiento antibotrytis sólo en la zona vigorosa
Quitar racimos con botrytis a mano	64		0	
Deshojado mecánico a toda la parcela	80		97	Deshojado manual sólo en las zonas vigorosas
Total costes no ordinarios	211		347	
Costes ordinarios	2.868		2.868	
Costes totales	3.079		3.215	
kg/ha	8500		9500	
eur/kg	0,56		0,56	
Ingresos totales/ha	4760		5320	
Margen bruto/ha	1681		2105	

PARAMETROS DE CALIDAD

Muy variable (CV 48)

Mezcla de distintos tipos de uva de la misma parcela

Problemas con oidio en las zonas vigorosas

Problemas con botrytis al cierre del racimo

Uniforme (CV 22)

Uva uniforme

Limpio de oidio

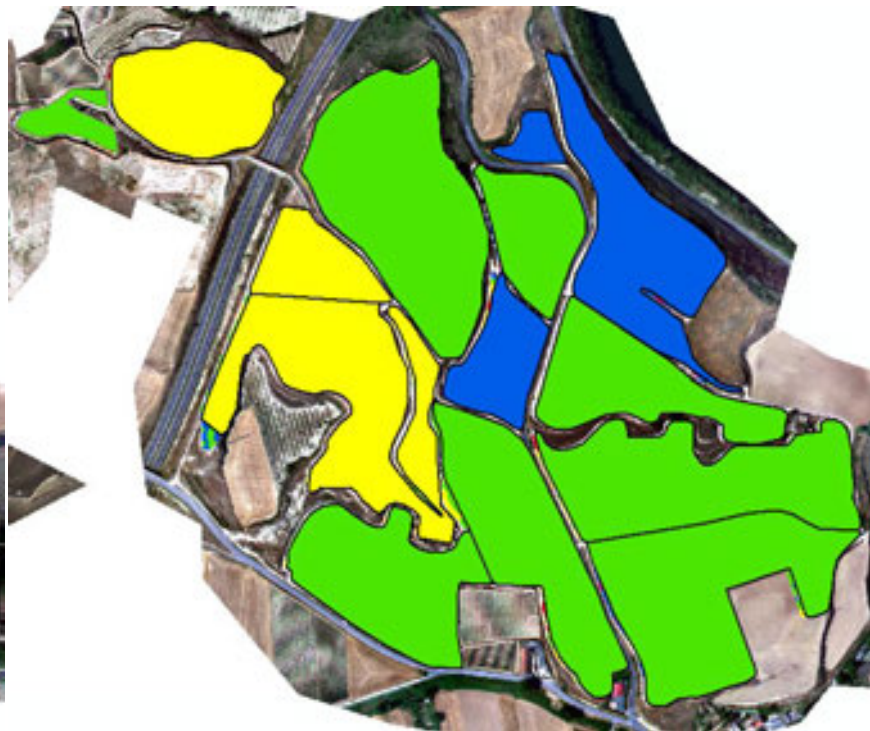
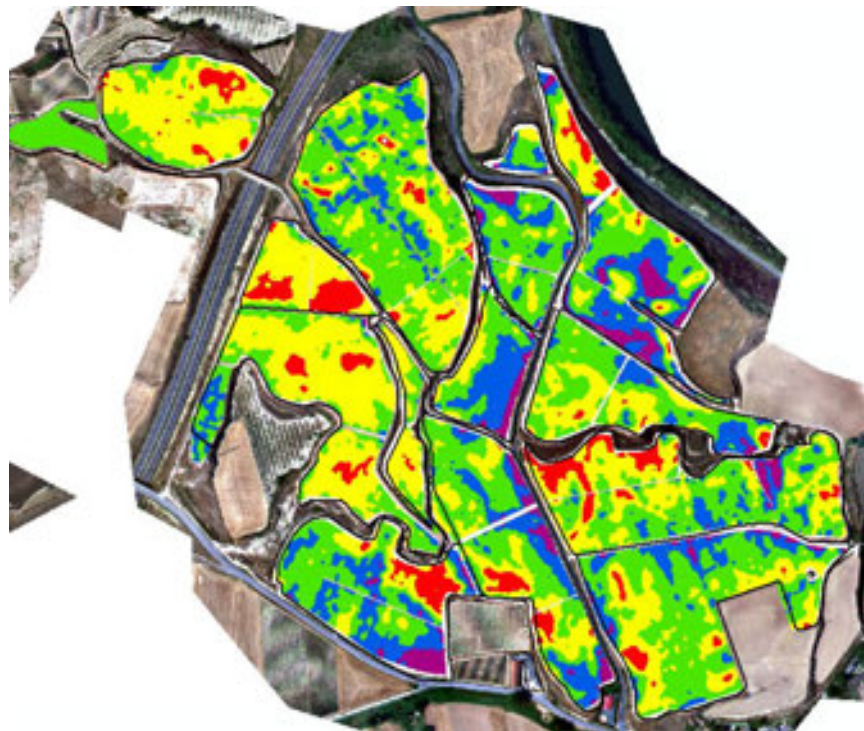
Limpio, aunque al inicio de la cosecha se observó algún foco



GESTION DEL EQUILIBRIO-HOMOGENEIDAD DE LAS PARCELAS

- ABONADO
- RIEGO
- MANEJO VEGETACION:
 - DESHOJADO
 - DESNIETADO
 - DESPUNTE
 - ACLAREO
- PLAGAS/ENFERMEDADES
- **VENDIMIA SELECTIVA**

Vendimia selectiva por parcelas





- **LOCALIZACION DE PARCELAS y TOMA DATOS CAMPO:**

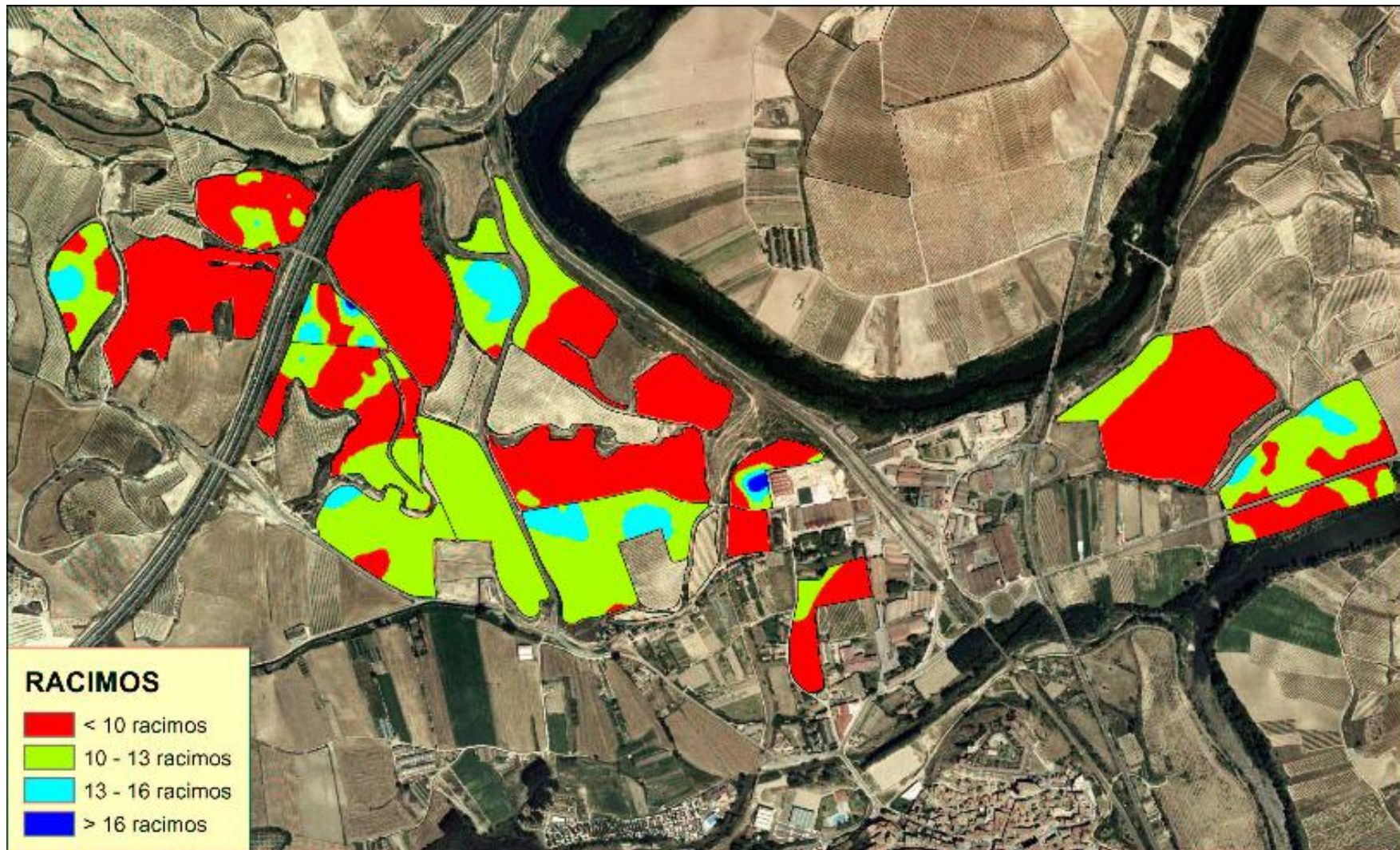
- ✓ *CONTEO DE RACIMOS, BROTES, PESO MADERA DE PODA, ...*
- ✓ *CREACION DE MALLA DE CALIDAD DEL VIÑEDO*
- ✓ *DETERMINAR PUNTOS DE MUESTREO (MADURACION) MAS REPRESENTATIVOS DE CADA ZONA*

- GIS: ubicación de parcelas de proveedores y toma de datos

- CLASIFICACION VIÑAS:

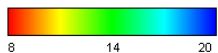
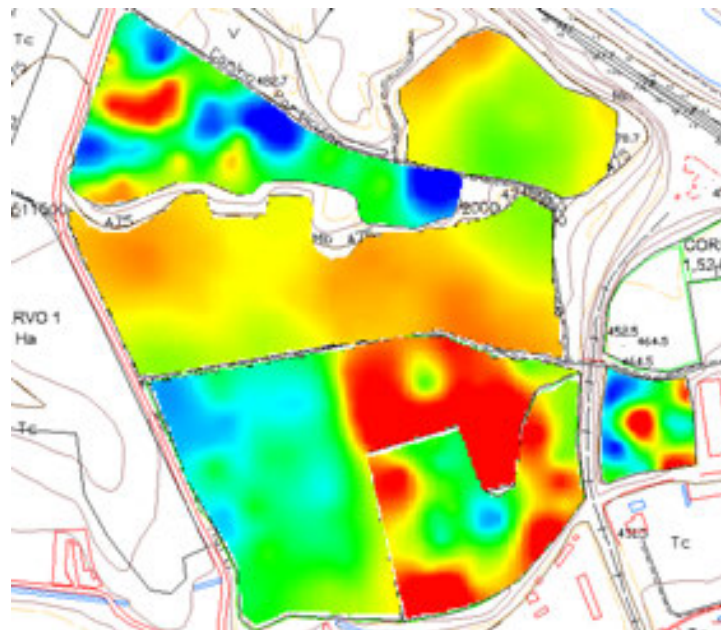
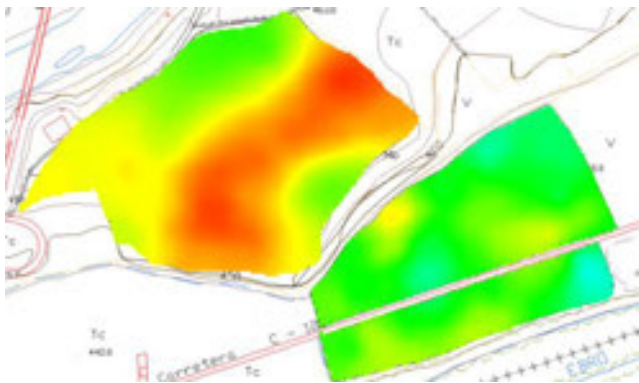
- HETEROGENEAS
- HOMOGENEAS

VIÑEDO PROPIO: CLASIFICACION



Desde 2003, Bodegas Bilbaínas usa las técnicas de **Viticultura de Precisión**: mapas de vigor, de racimos, de peso madera de poda, ...

EJEMPLOS DE MAPA DE RACIMOS (JUNIO 2003)

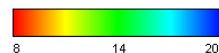


MAPA DE Nº DE RACIMOS/CEPA



VICUANA
 TEMPRANILLO
 JUNIO 2003

BODEGAS BILBAINAS
 HARO - LA RIOJA



MAPA DE Nº DE RAÍMS/CEP

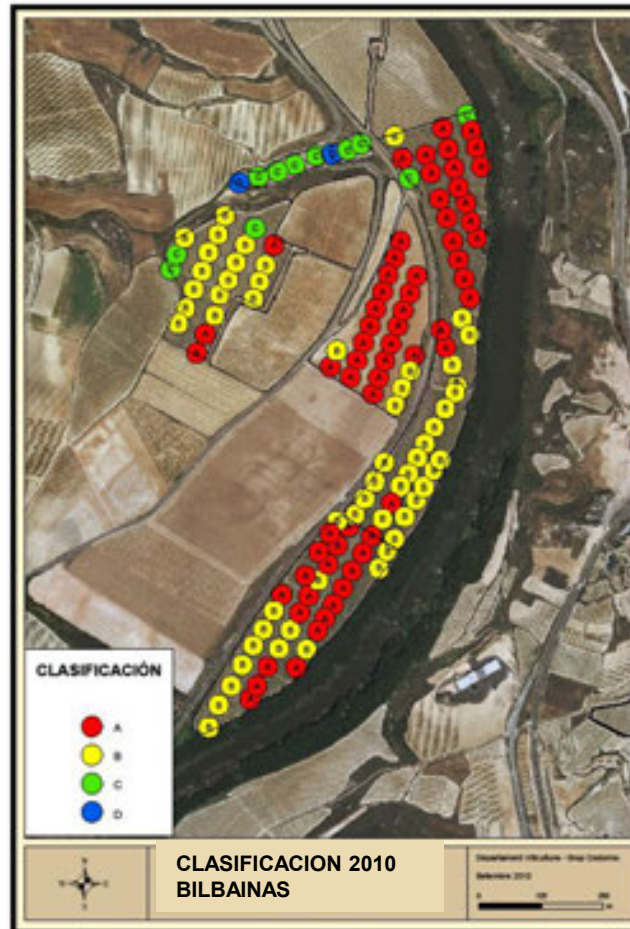


CORES
 TEMPRANILLO
 JUNIO 2003

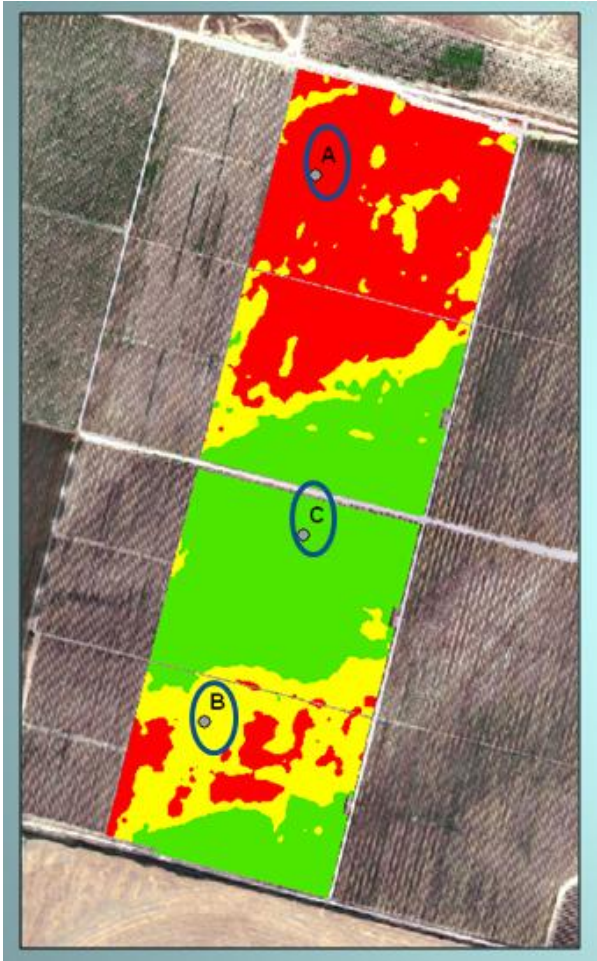
BODEGAS BILBAINAS
 HARO - LA RIOJA

MALLA CON LA CLASIFICACION DEL VIÑEDO (2010)

- Ejemplo de clasificación en el viñedo propio



Determinación de puntos representativos



- Seguimiento de maduración
- Análisis foliares
- Tomar decisiones de cada subzona
- Instalar sondas de humedad
- ...



- LOCALIZACION DE PARCELAS y TOMA DATOS CAMPO:

- ✓ CONTEO DE RACIMOS, BROTES, PESO MADERA DE PODA, ...
- ✓ CREACION DE MALLA DE CALIDAD DEL VIÑEDO
- ✓ DETERMINAR PUNTOS DE MUESTREO (MADURACION) MAS REPRESENTATIVOS DE CADA ZONA

- **GIS: ubicación de parcelas de proveedores y toma de datos**

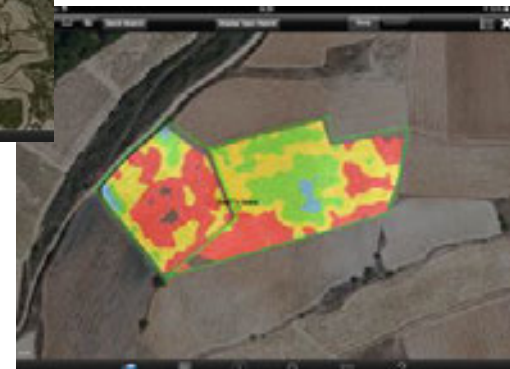
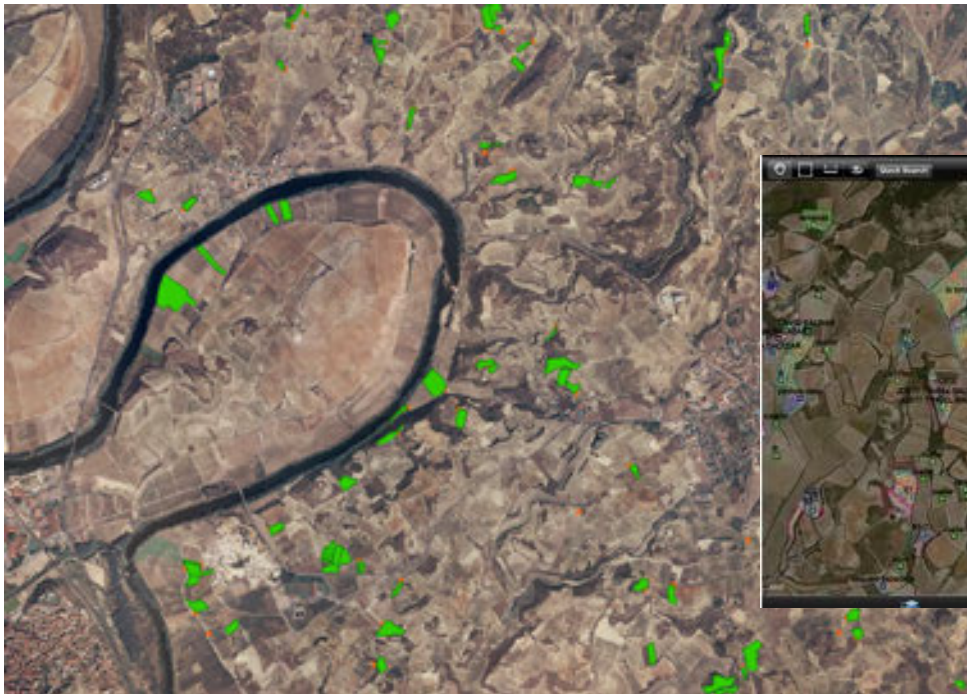
- CLASIFICACION VIÑAS:

- HETEROGENEAS
- HOMOGENEAS

PROVEEDORES

SEGUIMIENTO PROVEEDORES

- UBICACIÓN parcelas proveedores: seguimiento y muestreo



PROVEEDORES

SEGUIMIENTO PROVEEDORES

- TOMA DATOS parcelas proveedores: conteo racimos, monitoreo plagas





- LOCALIZACION DE PARCELAS y TOMA DATOS CAMPO:

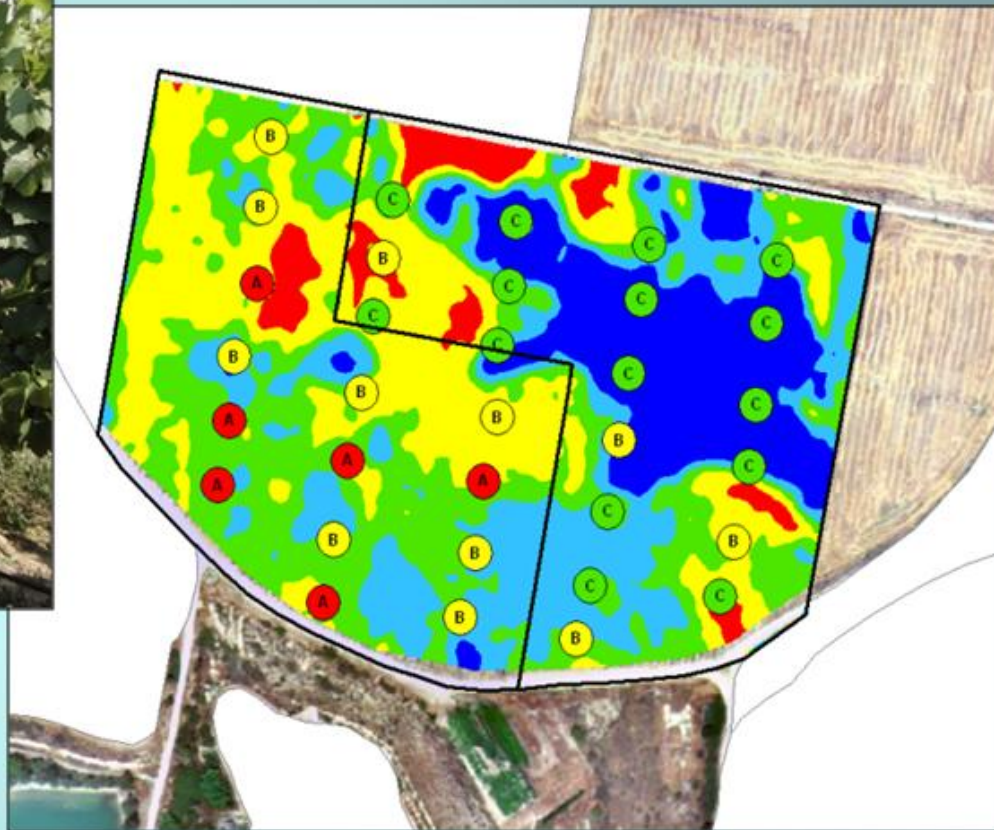
- ✓ CONTEO DE RACIMOS, BROTES, PESO MADERA DE PODA, ...
- ✓ CREACION DE MALLA DE CALIDAD DEL VIÑEDO
- ✓ DETERMINAR PUNTOS DE MUESTREO (MADURACION) MAS REPRESENTATIVOS DE CADA ZONA

- GIS: ubicación de parcelas de proveedores y toma de datos

- **CLASIFICACION VIÑAS:**

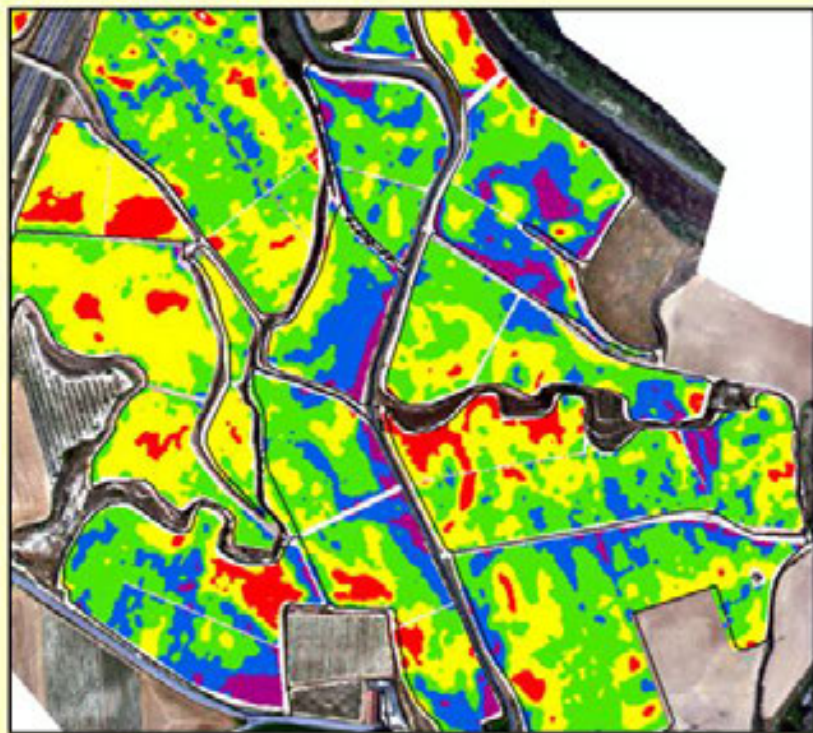
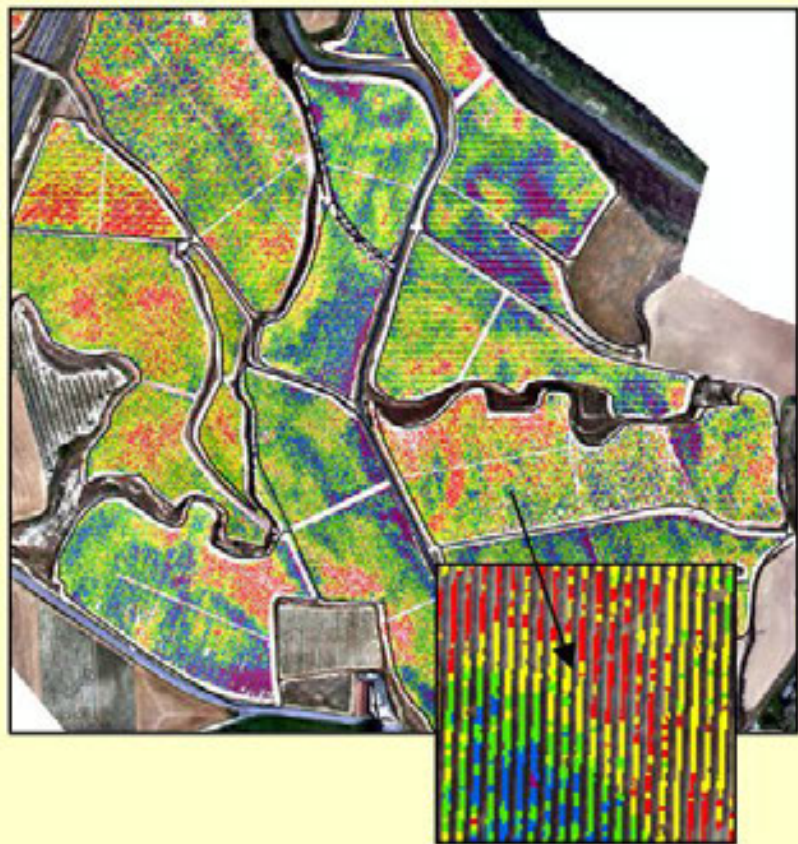
- HETEROGENEAS
- HOMOGENEAS

TOMAS DATOS CAMPO

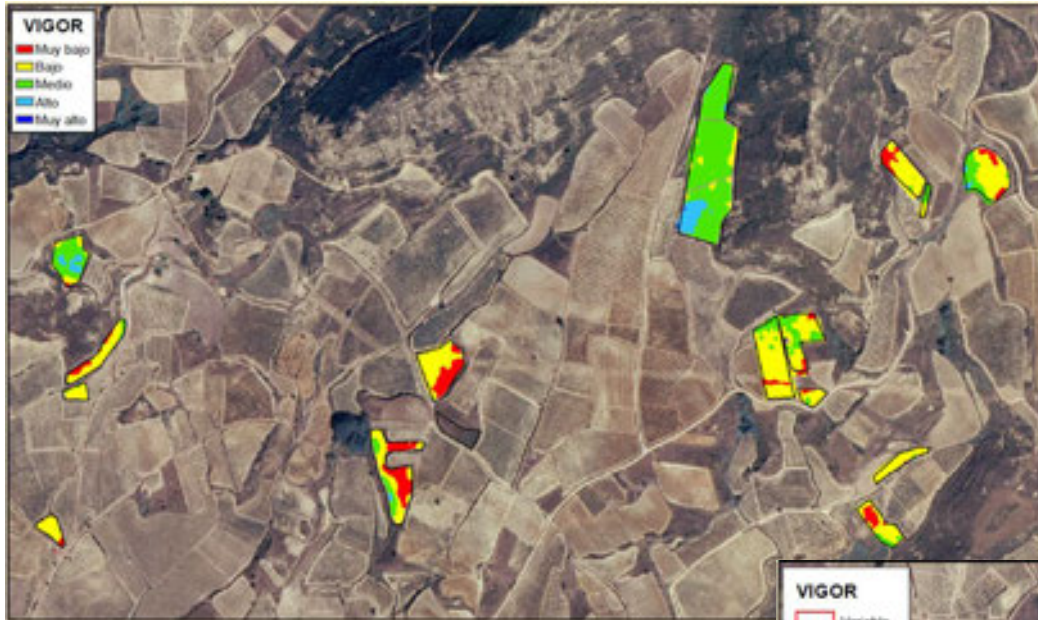


Inspecciones, geolocalización, conteo, puntos de control, etc.

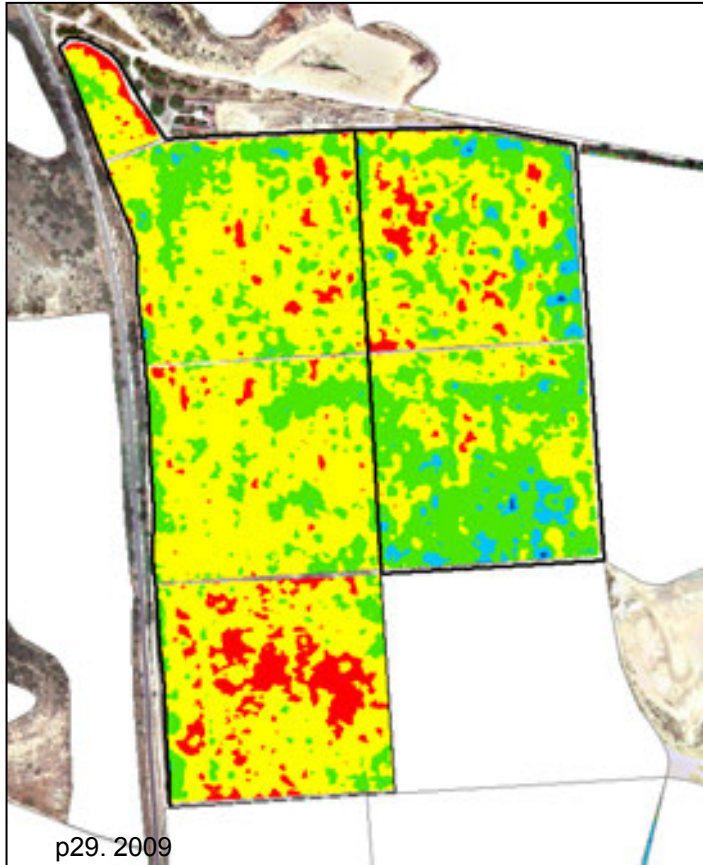
OBTENCION IMAGEN DE VIGOR EN ENVERO



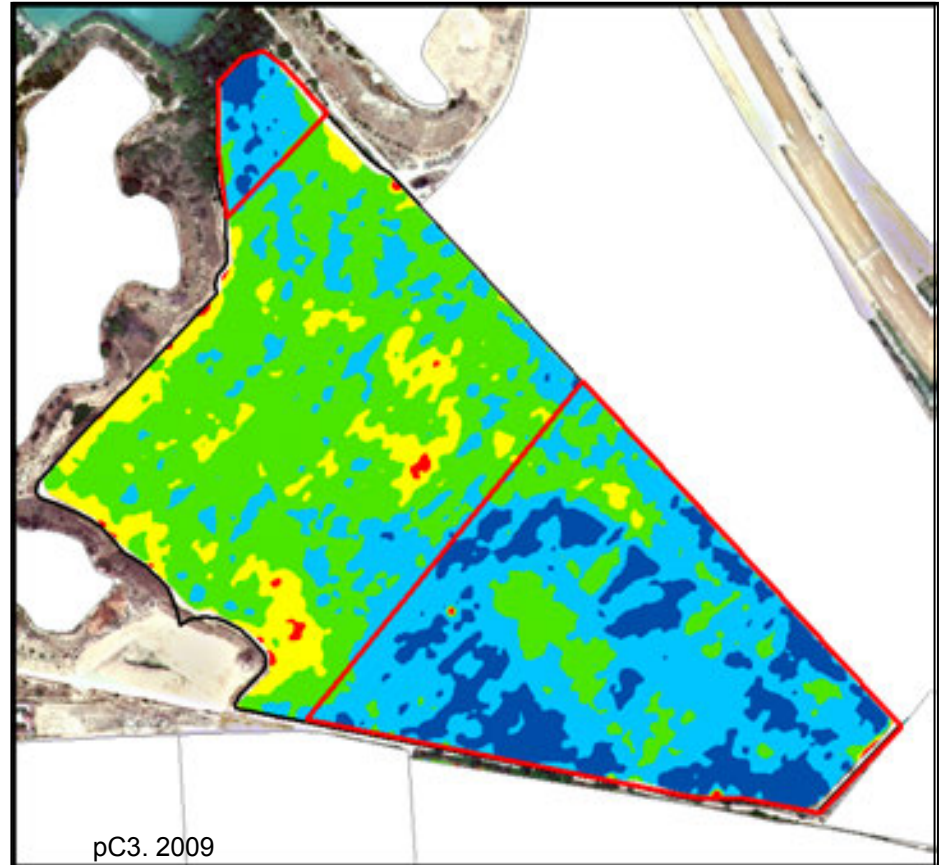
SISTEMA DE PRE-CLASIFICACION (EJEMPLO)



VENDIMIA SELECTIVA



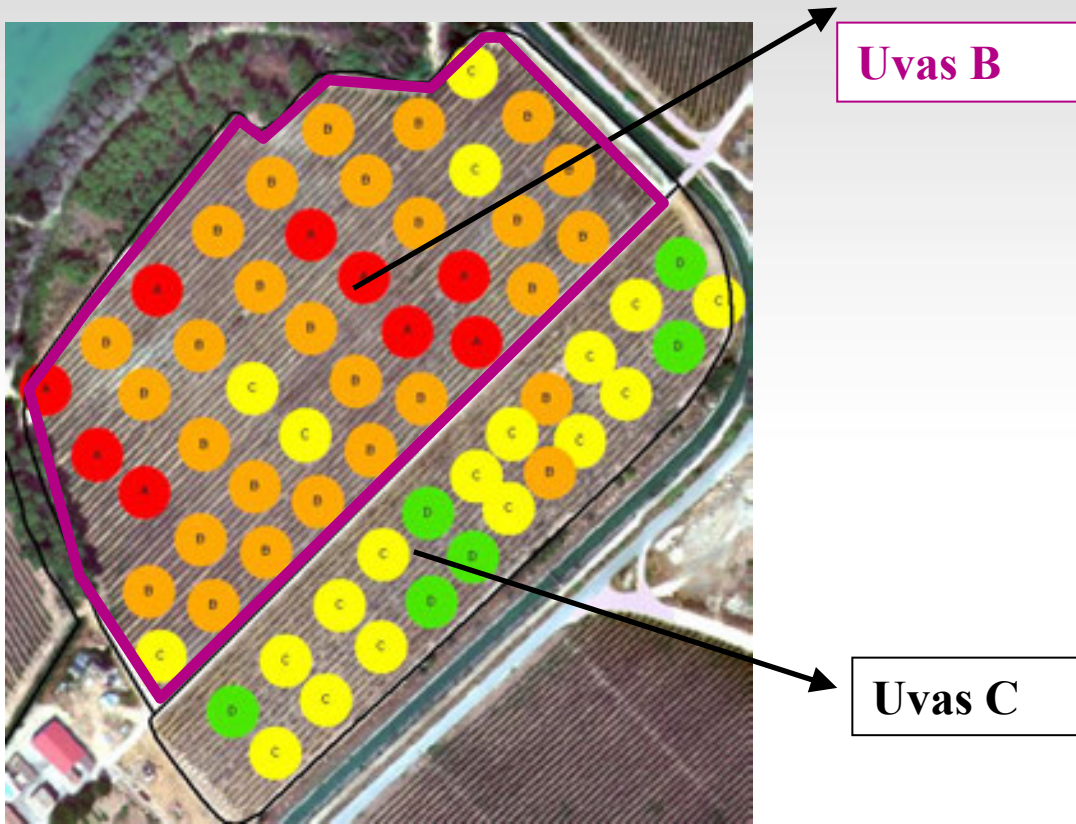
1. VARIABILIDAD HETEROGENEA



2. VARIABILIDAD ZONIFICABLE

VENDIMIA SELECTIVA

MAPA DE VENDIMIA SELECTIVA: Ejemplo de variabilidad de fácil diferenciación con 2 zonas de vendimia



VENDIMIA MECANICA SELECTIVA



ZONA A

ZONA B



CONCLUSION

LA TELEDETECCION:

Es una herramienta de gran utilidad, que nos ayuda a ser más eficaces en nuestro trabajo:

- Mejoramos la gestión porque tenemos una visión global
- Mejoramos la gestión porque vemos los problemas cepa a cepa
- Ahorramos tiempo en localización de parcelas
- Ahorramos tiempo en búsqueda de posibles problemas porque sabemos donde ir a buscarlos
- **Pero no nos evita PISAR CAMPO ni TOMAR DECISIONES**

LEGARIS

RIBERA DEL DUERO



BODEGAS BILBAINAS

VIÑA • RIBERA ALTA • ESPAÑA

GRACIAS POR SU ATENCION

