

GESTION Y MANTENIMIENTO DE LA COMUNIDAD DE REGANTES DE PAYUELOS FRENTE A LOS RETOS EN LA LUCHA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO

Octubre 2021



GESTION Y
MANTENIMIENTO DE LA
COMUNIDAD DE REGANTES
DE PAYUELOS FRENTE A LOS
RETOS EN LA LUCHA
CONTRA EL CAMBIO
CLIMÁTICO

1

Introducción al modelo de gestión de regadíos

2

Uso de teledetección en la gestión de regadíos

3

Productos de valor añadido generados con teledetección

4

Optimización de riegos

5

Manejo de estaciones de bombeo y regulación de canales

6

Herramientas de análisis BI (Business Intelligence)

7

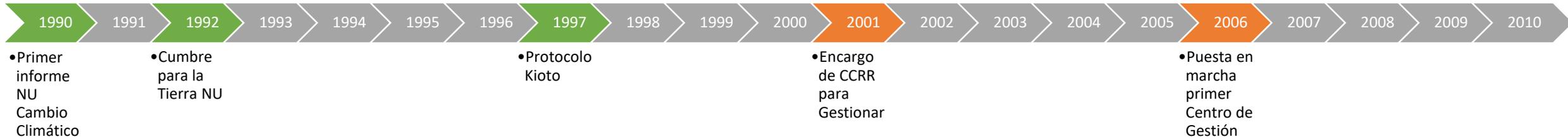
Conclusiones

1

Introducción al modelo de gestión de regadíos



- Datos
- Herramientas
- Innovación
- Tecnologías
- Interoperabilidad
- Big Data
- Servicios
- Público



Misión+Visión → Retos+Objetivos



■ Misión

- Gestionar nuevos regadíos
- Optimizar recursos hídricos y energéticos
- Eficiencia en las redes de riego

■ Visión

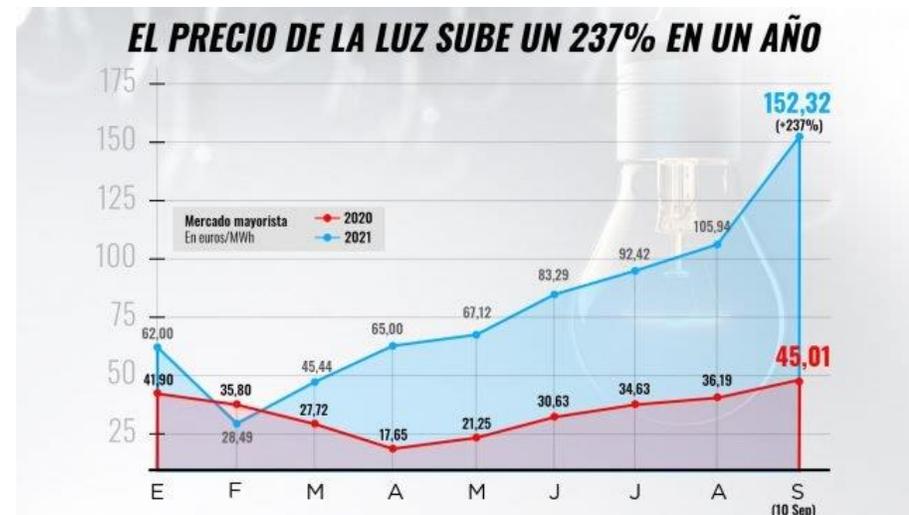
- Digitalización del territorio
- No fomentar brecha digital
- No fomentar la brecha de género
- Ser el centro de captura de datos agro
- Búsqueda de talento
- Fomentar el I+D



- Sostenibilidad
- Digitalización
- S.I.G.
- Interoperabilidad
- Eficiencia
- Innovación

Retos en nuevos Regadíos

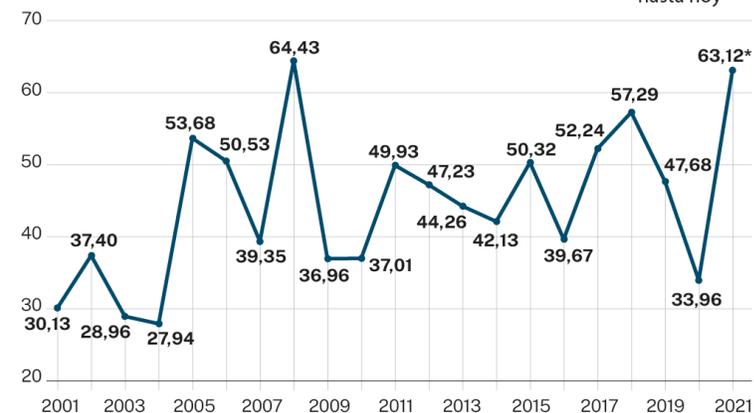
- > Incremento precio energía
- > Incremento de superficie regada
- > Incremento de consumo de agua
- > Reducción de cuotas de agua
- > Sequia
- > Uso de fitosanitarios. Aumento de contaminantes
- > Uso no eficiente y excesivo de abonados
- > Heterogeneidad en parcelas
- > Comunicaciones insuficientes en medio rural
- > Uso de nuevas tecnologías
- > Interoperabilidad de los sistemas de control
- > Rechazo a cambios en hábitos de riego
- > Despoblación
- > Sostenibilidad
- > Cumplimiento normativas medioambientales

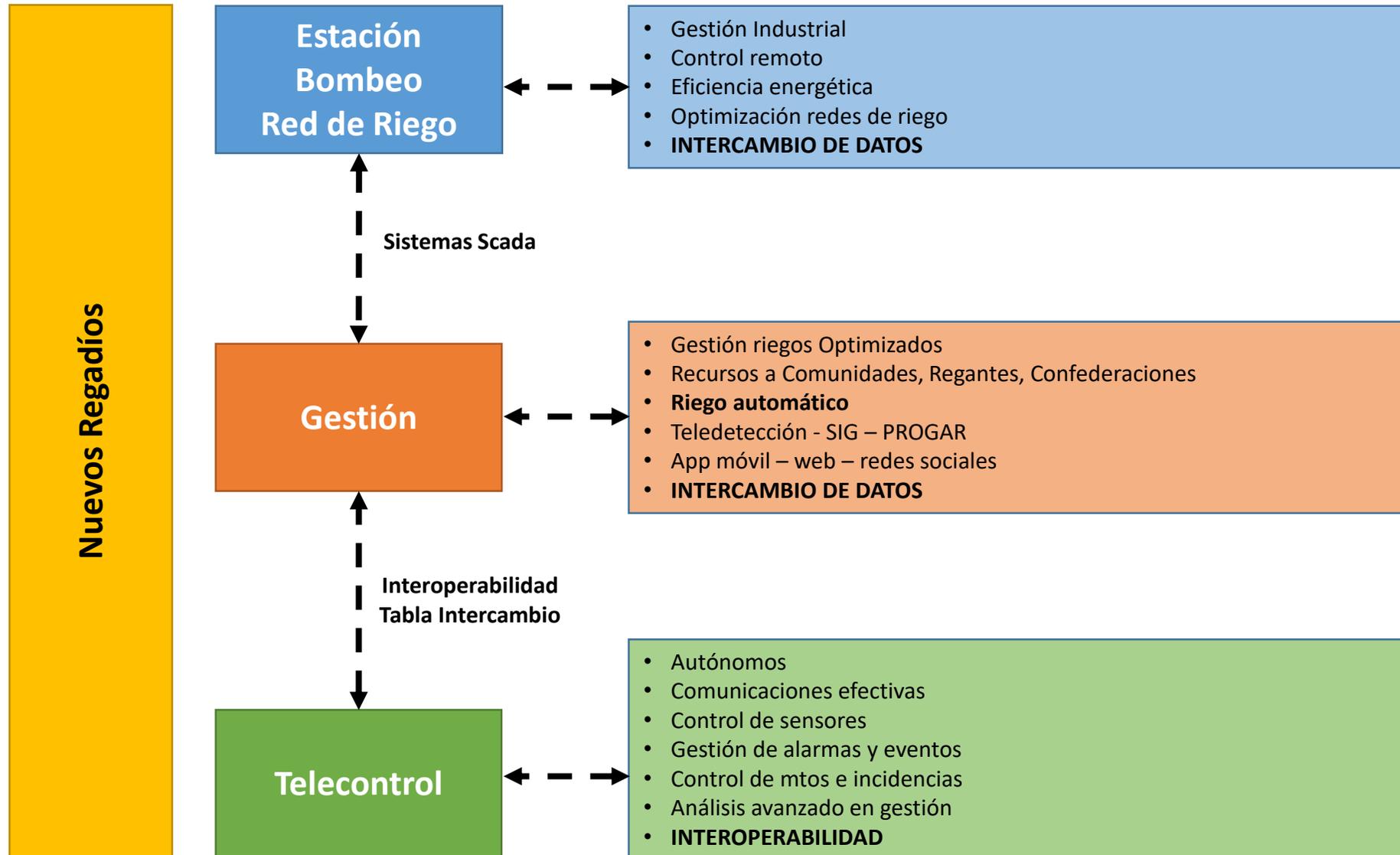


EVOLUCIÓN ANUAL DEL COSTE DEL MWH

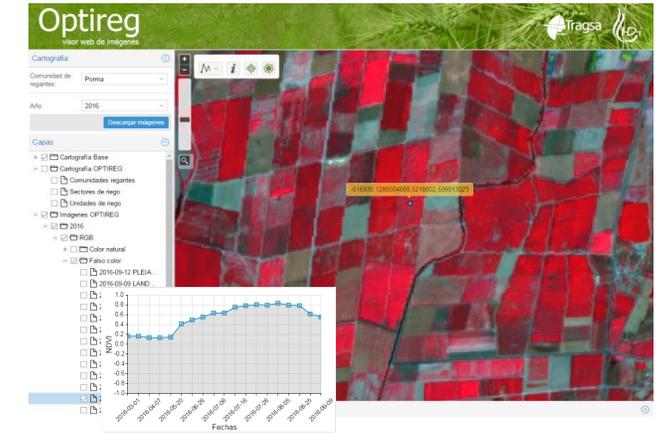
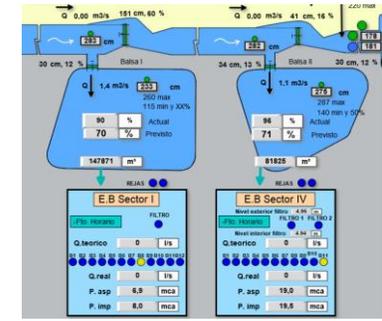
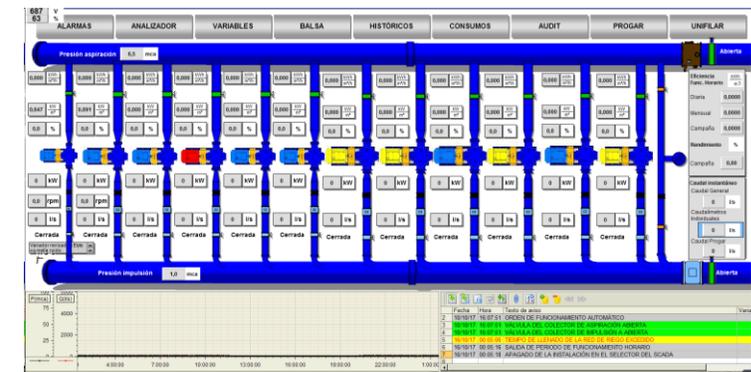
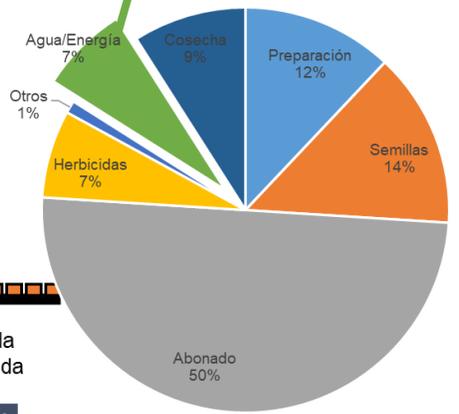
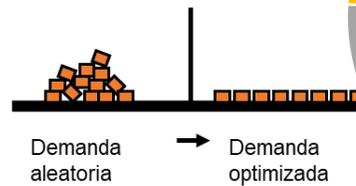
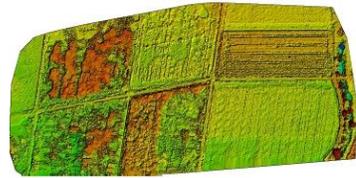
Precio medio aritmético del mercado diario (€/MWh)

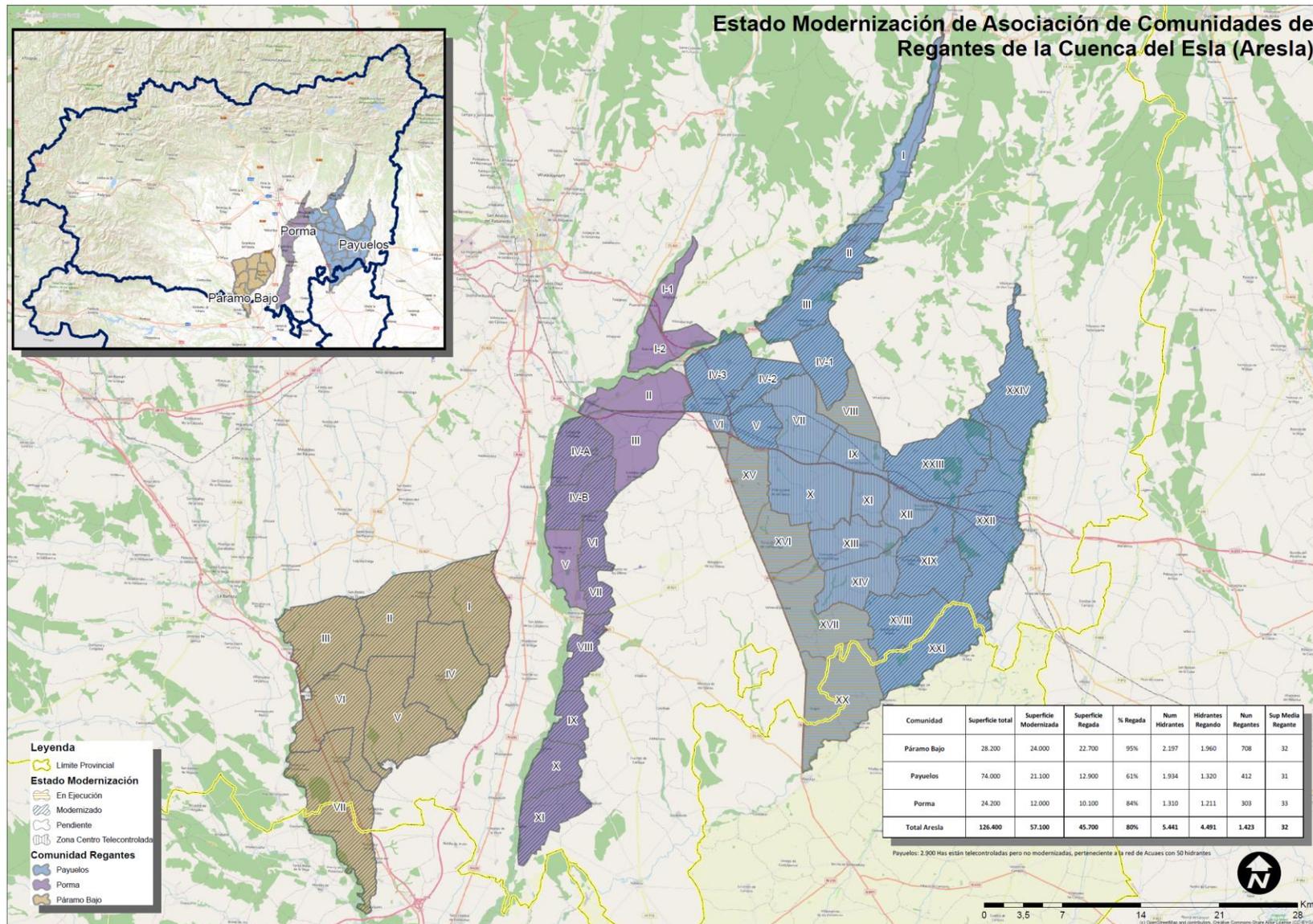
*Acumulado hasta hoy





- Reducción de consumos de agua.
- Eficiencia energética.
- Mejora de las condiciones de trabajo del regante
- Incremento del rendimiento o producción final.
- Riego automático (ETP).
- Optimizar redes, sistemas de riego, etc.
- Estándar telecontrol.
- Mantenimientos predictivos y preventivos versus correctivos.
- Gestión de canales.
- Primeros pasos en Agricultura de precisión.





- Emergencia climática. Descarbonización.
- Seguridad alimentaria. Más y mejores (trazabilidad).
- Sostenibilidad medioambiental. Economía circular.
- Mejora del rendimiento y la rentabilidad.
- Más competitivo y más calidad. Comercialización más inteligente.
- Eficiencia de los procesos.
- Evitar impermeabilidad de la información.
- Evitar enriquecimiento de los intermediarios. Apostar por cooperativismo
- Salir de zona de confort
- Medidas para la despoblación. Incremento de profesionales

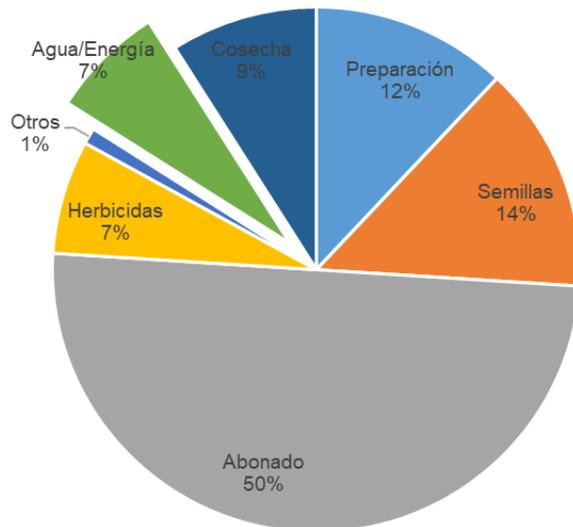


- Transformación digital:
 - ✓ Actitudes.
 - ✓ Valor del dato (compartir y agregar).
 - ✓ Impedir sistemas cautivos.
 - ✓ Flujo de información más eficiente.
 - ✓ Comunicación directa con el consumidor.
 - ✓ Reparto del margen entre los que generan valor.
 - ✓ La tecnología solo es una amenaza para los agricultores que no se adaptan a ella.
- IoT, Big Data, IA, sistemas cloud distribuidos.
Herramientas para la toma de decisiones.
- Captura de inputs, insights (lo que se percibe y lo que no)
- Cooperativismo. IGP
- Biotecnología y mejora genética
- Agricultura de precisión 4.0



■ Formulación de preguntas tecnológicas adecuadas

- > ¿Tenemos tecnología?
- > ¿Hacia que tipo de público hay que dirigirlas?
- > ¿Como llegamos a dicho público potencial?
- > ¿Que tipo de productos interesan?
- > ¿Como agrupamos o reunimos toda la tecnología?



- > Maquinaria robotizada con captura de datos en tiempo real. Cosechadoras, tractores, abonadoras...
- > Mapeo de suelos
- > Teledetección
- > Sistemas de riego eficientes
- > Siembra variable
- > Abonado variable
- > Control consumo eléctrico

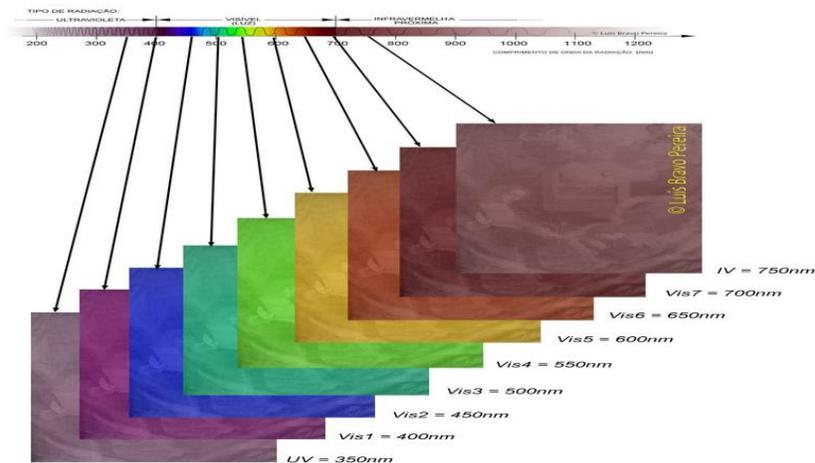
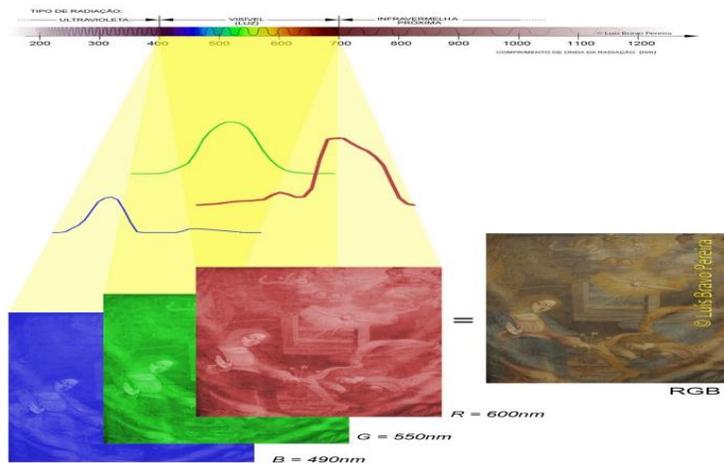
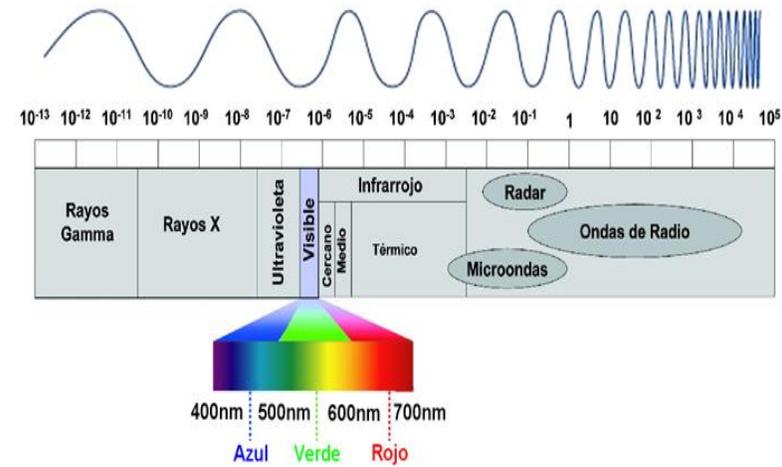
2

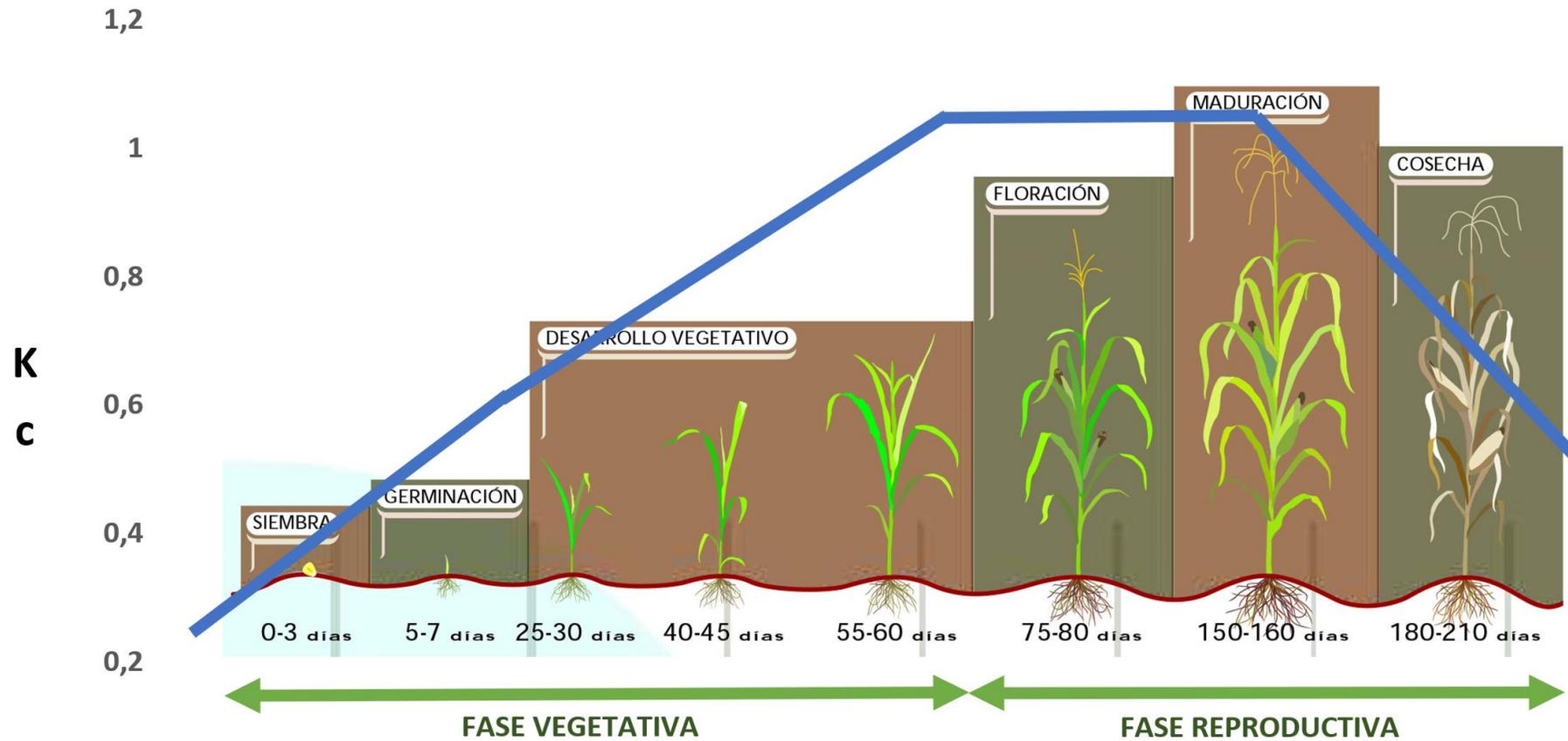
Uso de teledetección en la gestión de regadíos

- Es una herramienta muy útil para poder gestionar nuestras fincas más eficientemente.
- Nos permite conocer e identificar la variabilidad (heterogeneidad) de las parcelas. **Mapas de zonas de manejo.**
- **Cálculo de las necesidades hídricas** de los cultivos, K_c .
- Conocer la **evolución espacial y temporal** de la vegetación, caracterizado por diferentes índices (NDVI, SAVI...). Evolución de la biomasa. Producción.
- Identificar, caracterizar y **localizar posibles** desviaciones o **anomalías** ligadas a factores ambientales o de manejo
- Coeficiente de **uniformidad del riego**, fallos en los aspersores y sistemas de riego en general.
- Detección de zonas mal drenadas.
- **Estrategias** para las pautas de **manejo** de fertilizantes, fitosanitarios, siembra variable.

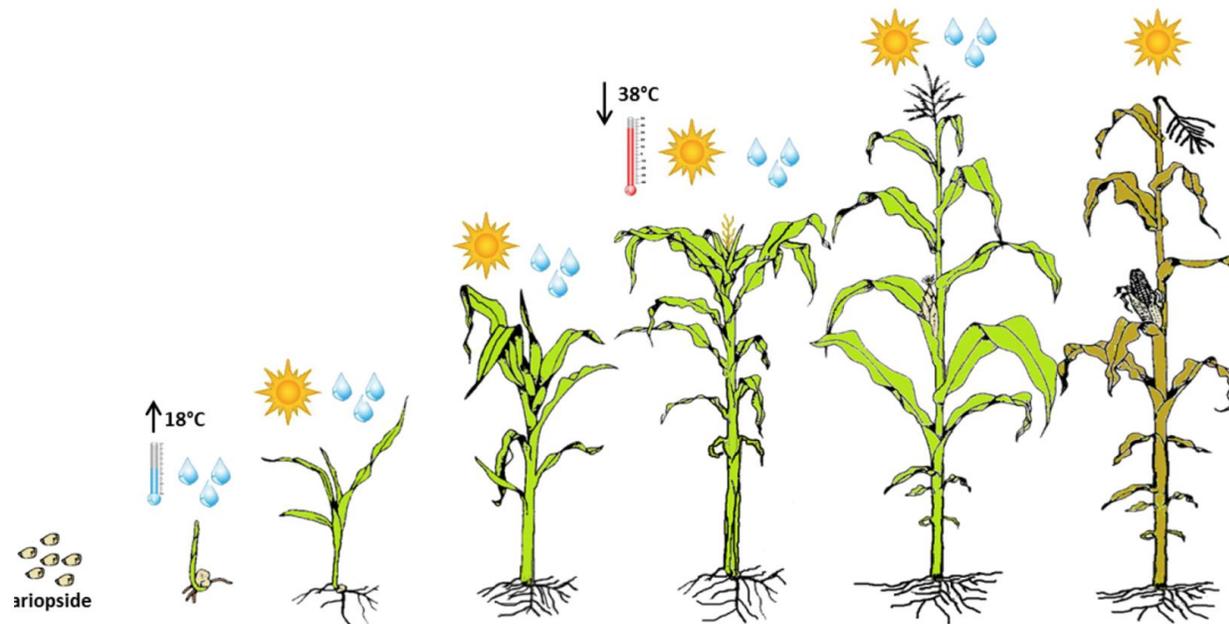
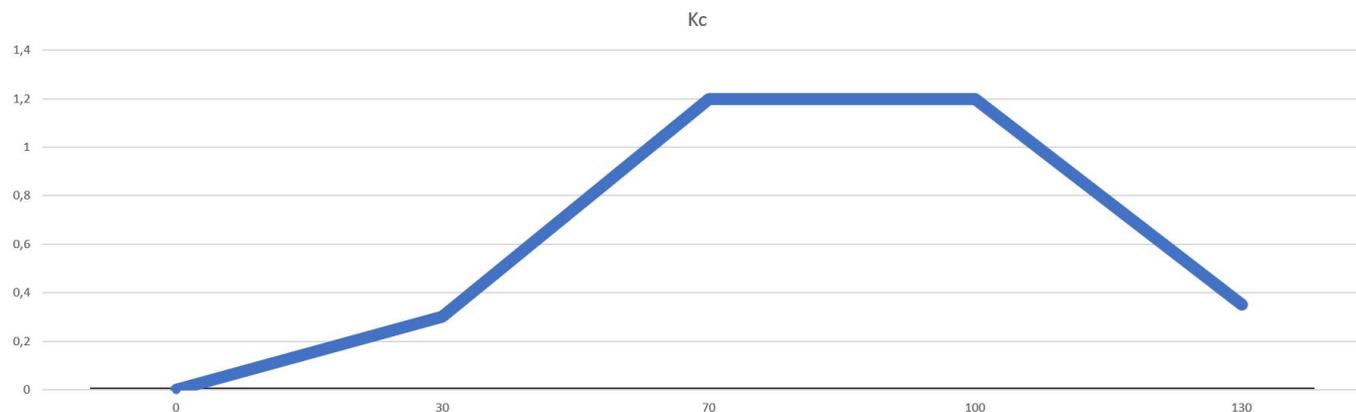
- Bandas espectrales. Son aquellas mediciones de la reflectancia que en diversas longitudes de ondas revelan información específica de las características y rasgos del terreno.

Espectro electromagnético.
Longitud de onda (λ) en metros.



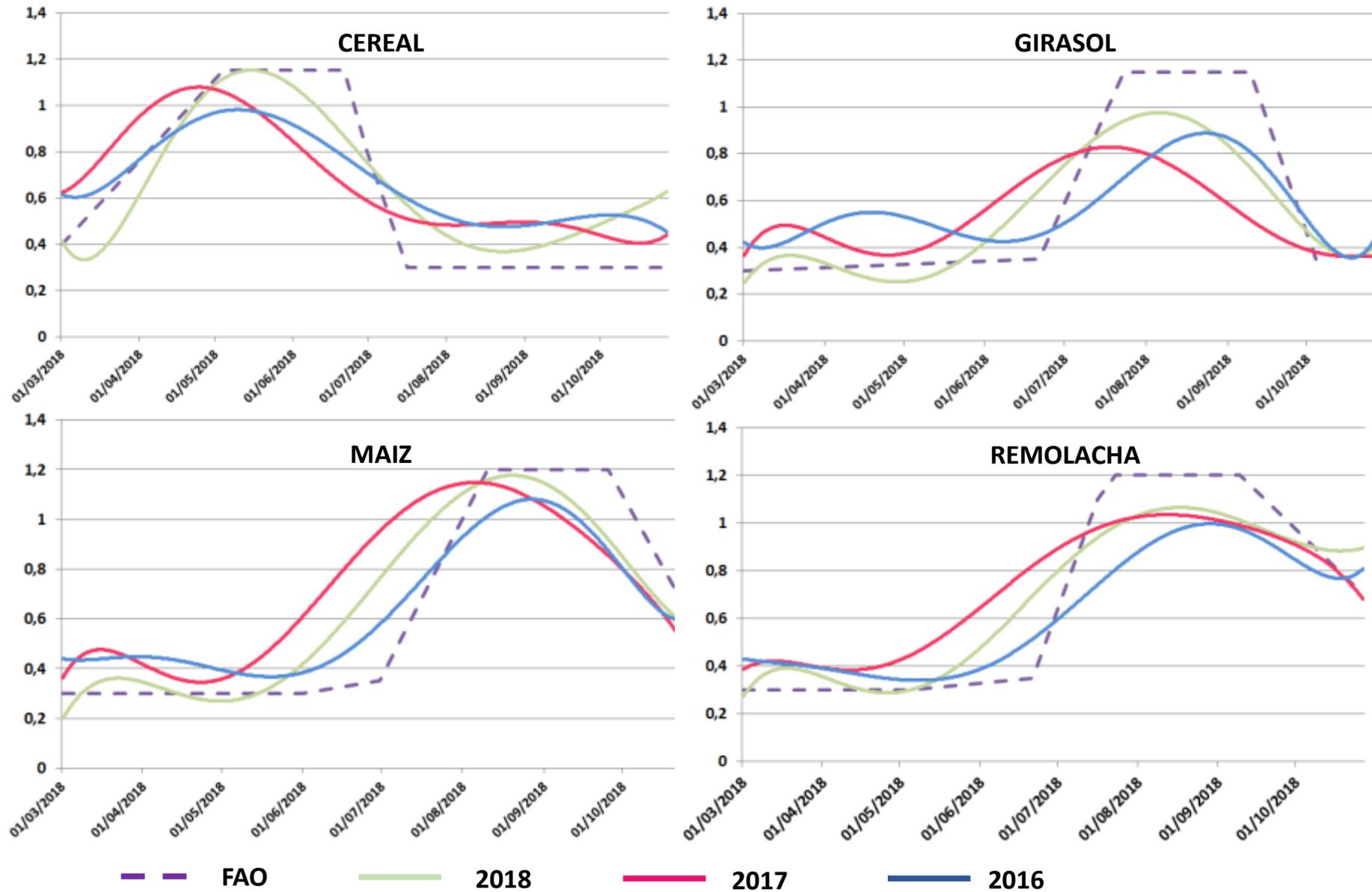


Ciclo Fenológico. Ejemplo Kc en maíz



Planting	June								July								August		September		October	November				
enological stages	VE	V1	V2	V3	V4	V5	V6	V7	V8	V9	V10	V11	V12	V13	V14	V15	Vn	R0	R1	R2	R3	R4	R5	R6	Drying and har	
stages	Vegetative phase											Reproductive phase														

Teledetección para comparación de las curvas de Kc



Predicción de Kc con una semana de anticipación

Predicción a siete días de Kc a partir de una fecha de imagen.

Acompañando a la imagen de Kc en fecha, se proporciona un valor estimado de Kc previsto.

Ejemplo: cultivo del
Maíz.

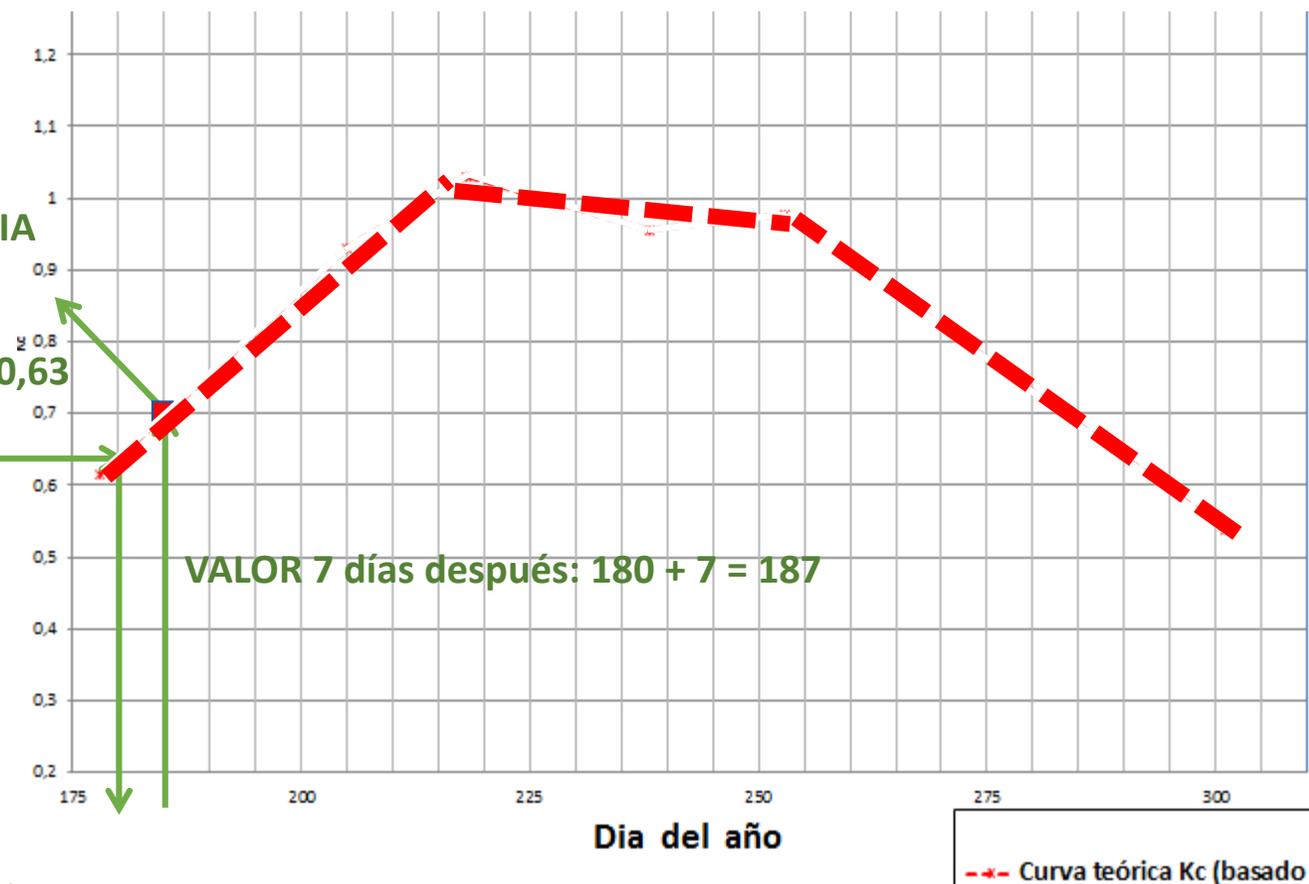
Predicción VALOR KC DIA
197: 0,72

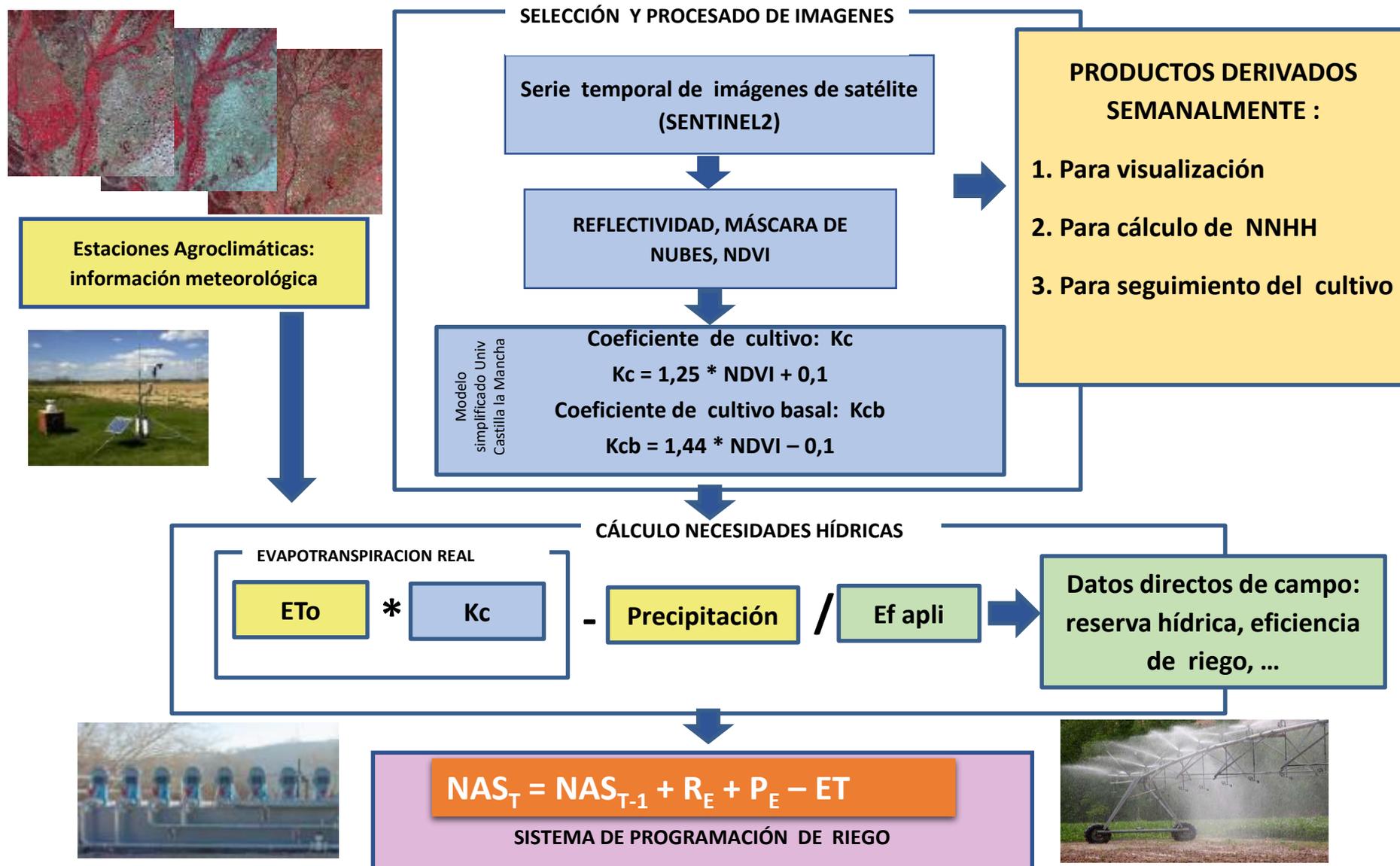
VALOR KC DIA real 190: 0,63

$$ET = Kc * Eto$$

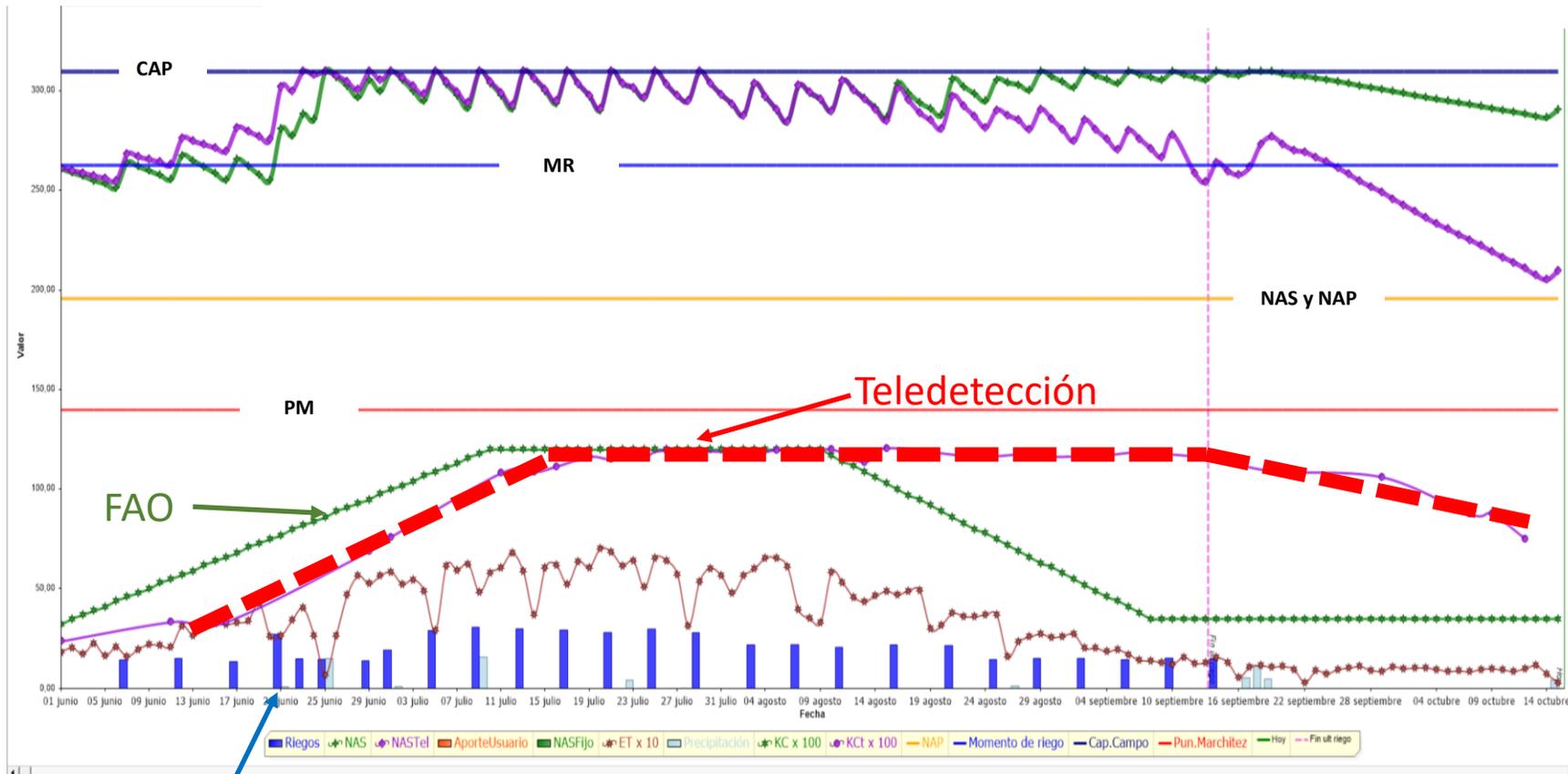
$$Kcb * Eto + Ke * ETo$$

ET =





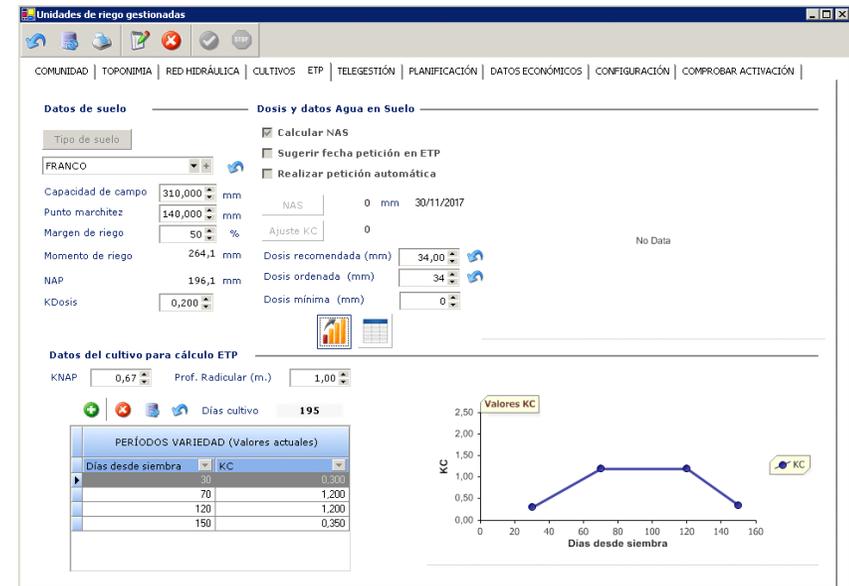
Maíz



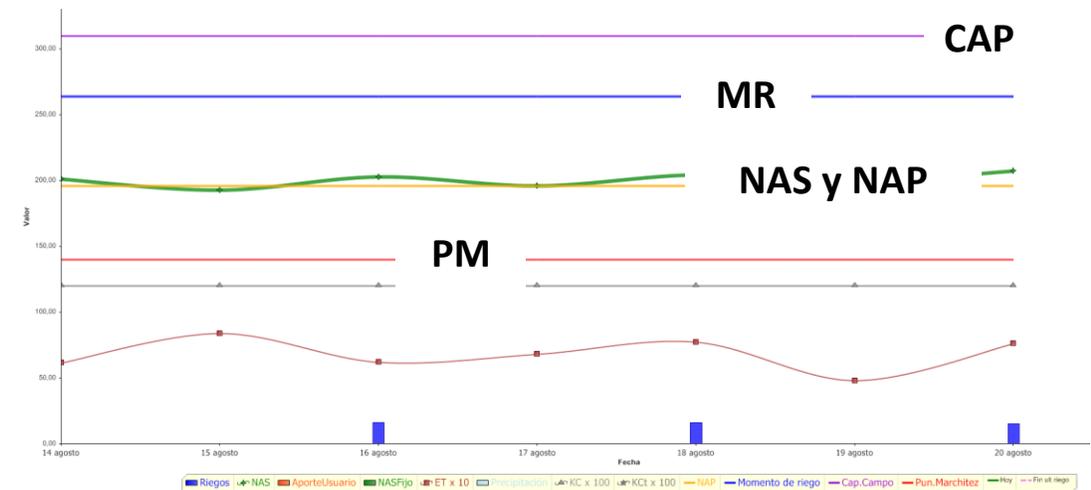
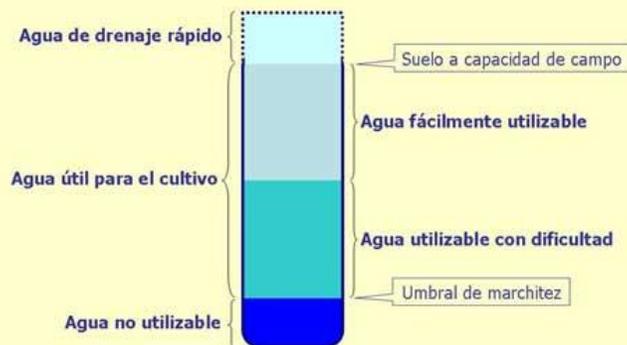
Riegos y lluvia



- Empleo real en la optimización de recursos de agua
- Balance Hídrico
- Menor consumo de agua, menor consumo eléctrico
- Cálculo de dosis de riego
- Riego automatizado



EL SUELO COMO DEPÓSITO DE AGUA

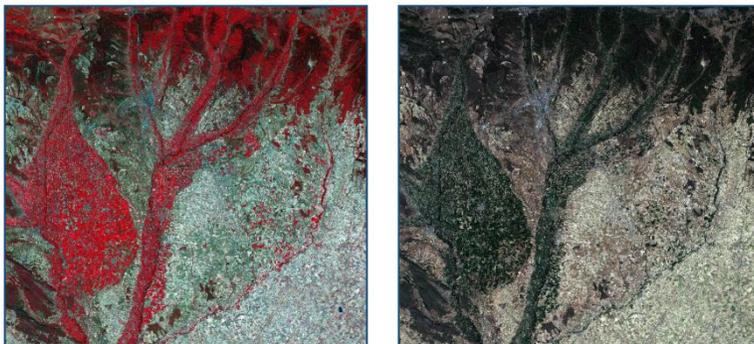


3

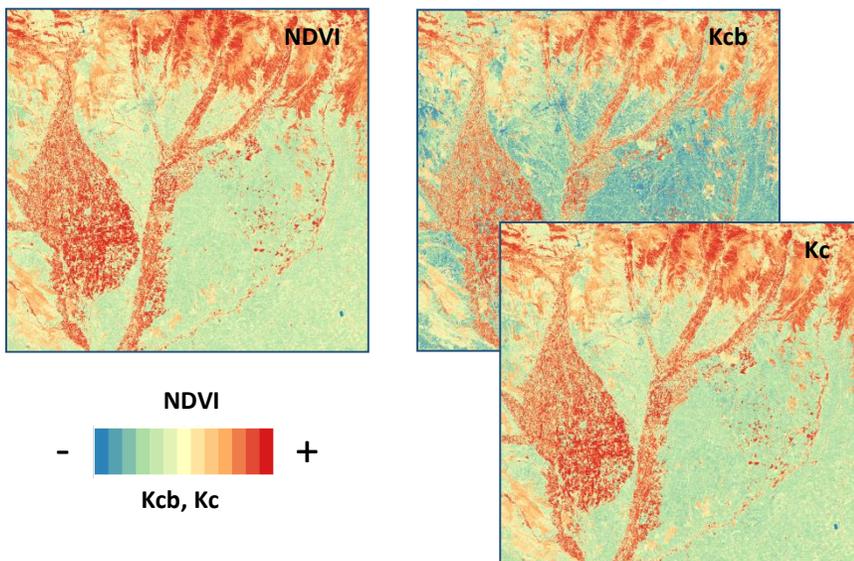
Productos de valor añadido generados con teledetección

Consolidación en la generación del factor de cultivo (Kc)

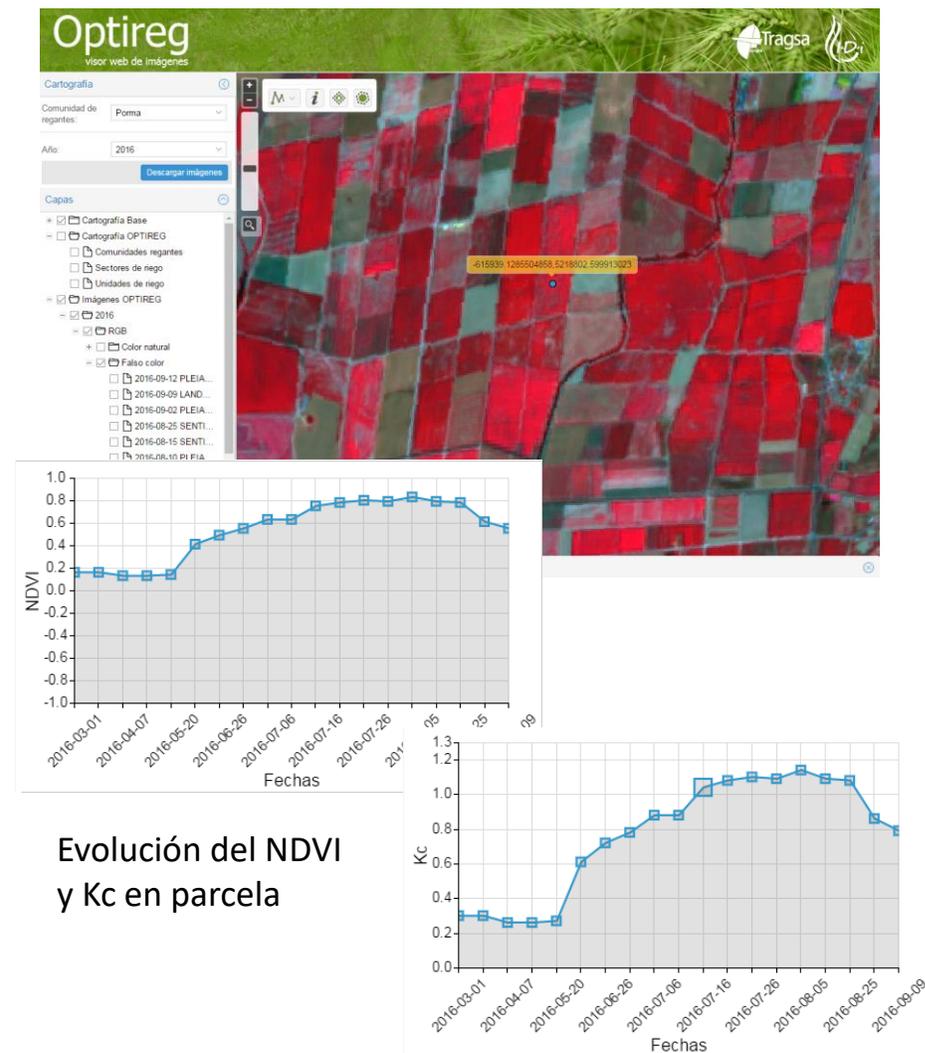
Productos para fotointerpretación



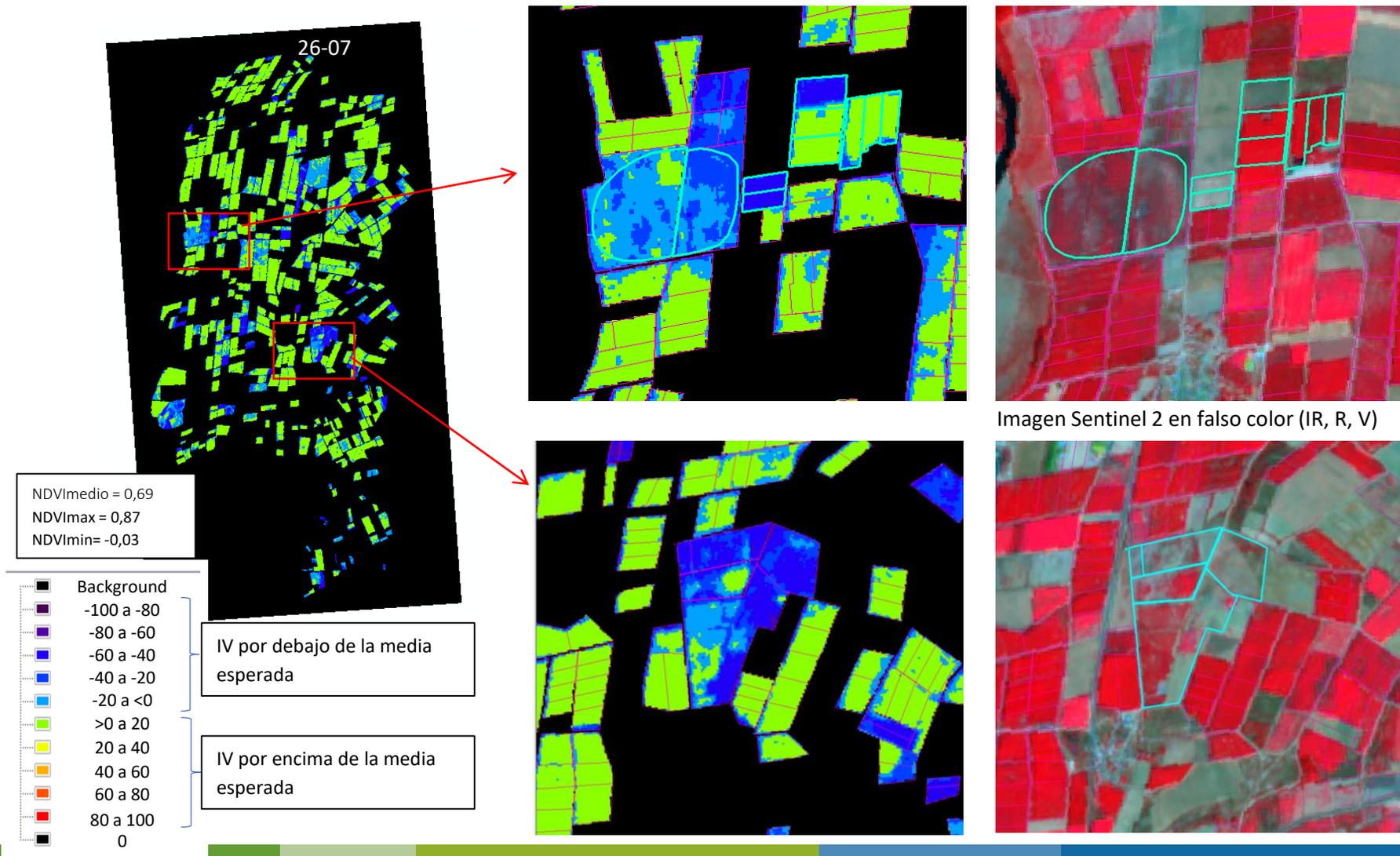
Productos derivados



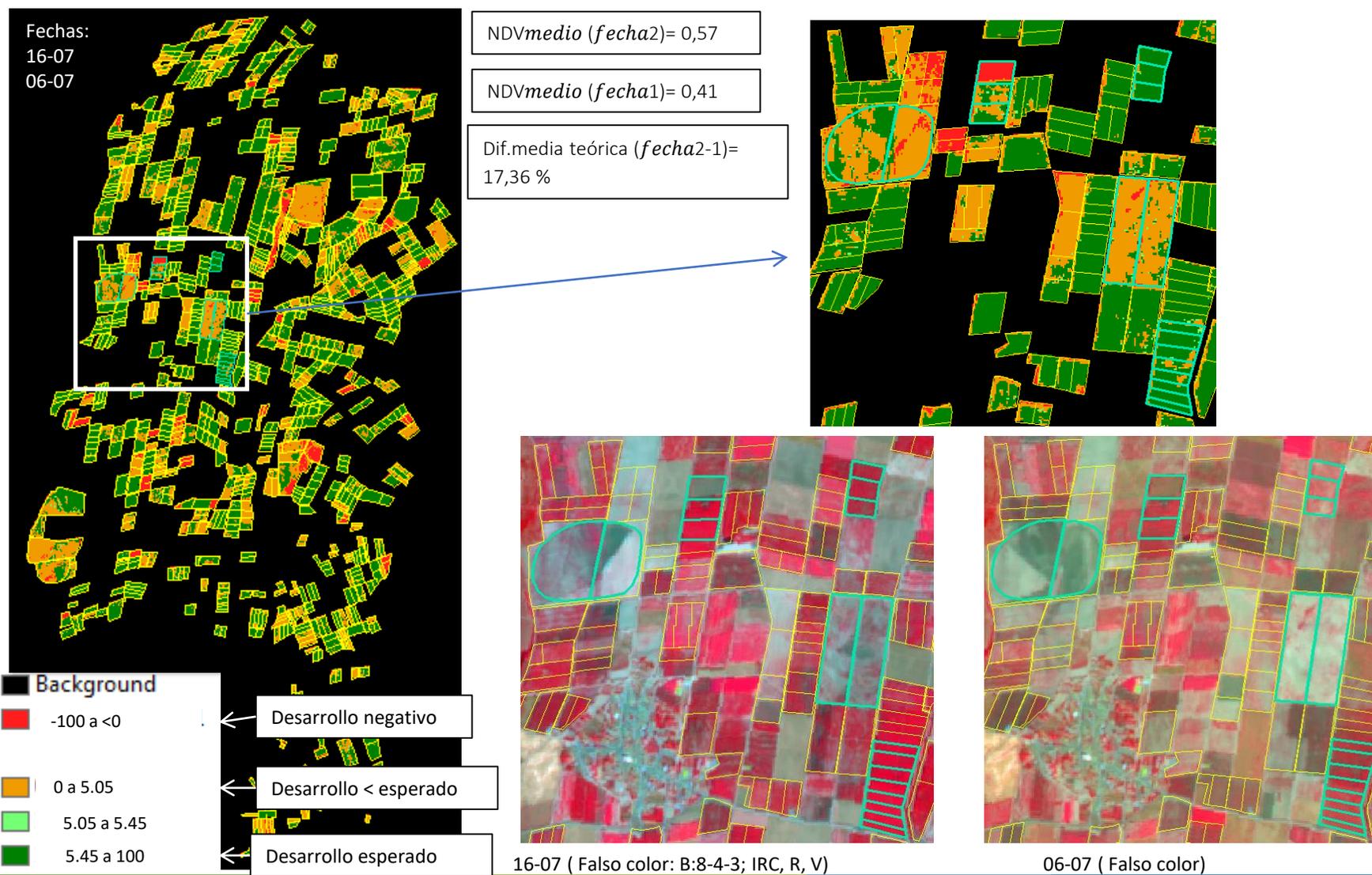
Servicio web



Mapa de vigor (Índice espacial de vigor) para **MAÍZ** por fecha -> 12 clases

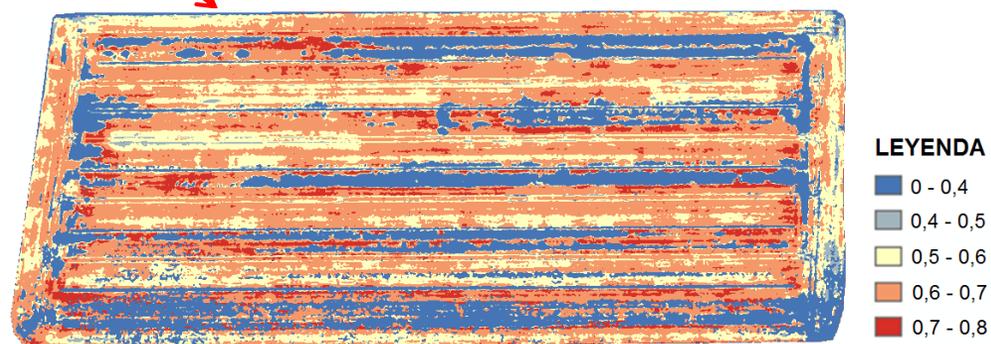
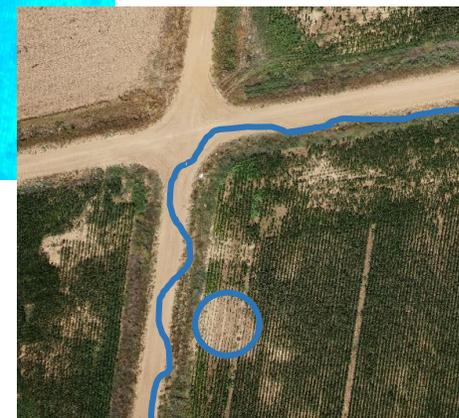
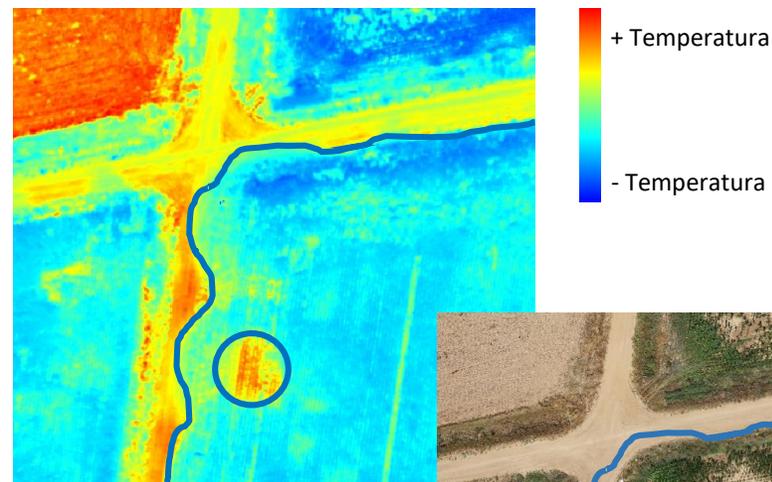
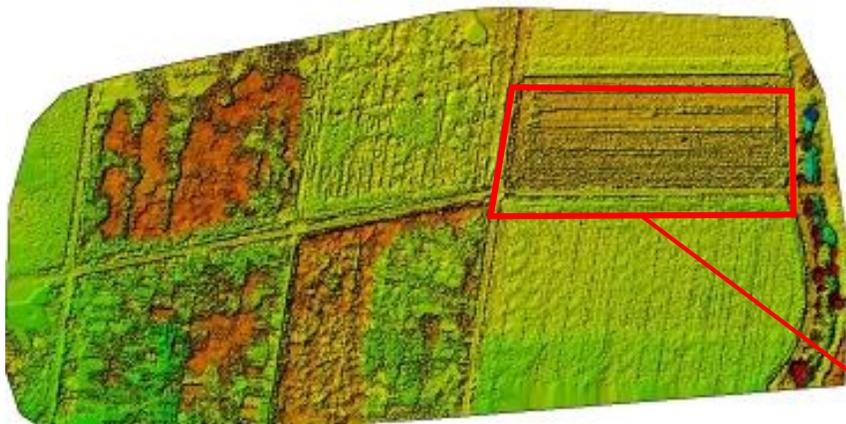


Diferencia de vigor del cultivo entre dos fechas consecutivas. Ejemplo de **MAÍZ**



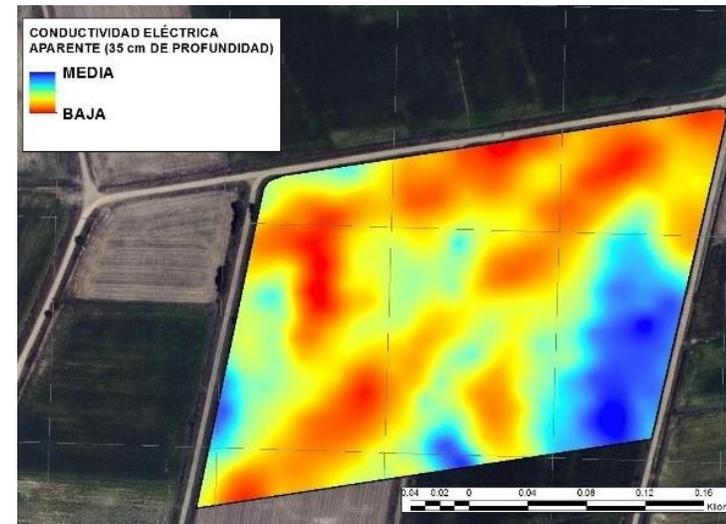
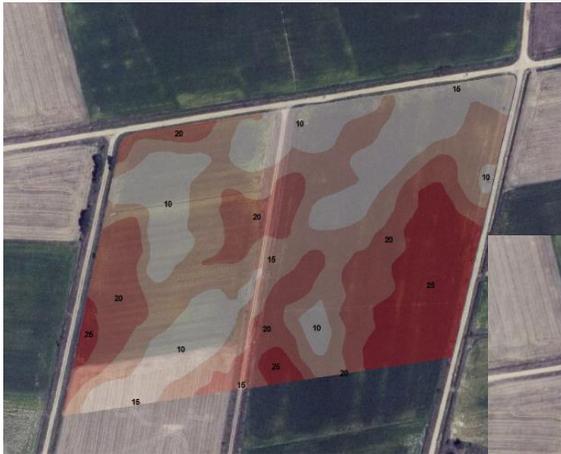
Generados RPAS

- > Mapa térmico
- > Mapa uniformidad de sistemas de riego
- > Altura de vegetación



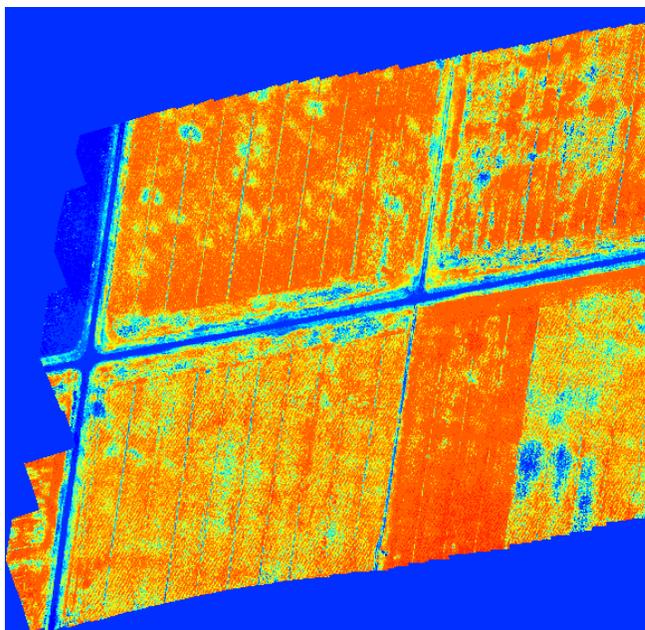
Datos de campo-laboratorio

- > Conductividad eléctrica
- > % en arcillas y arenas
- > pH
- > Capacidad retención agua
- > Texturas de suelo



■ Usuario (datos agricultura precisión)

- > Mapas de suelo
- > Mapas topográficos
- > Mapas de siembras variables
- > Mapas de inputs
- > Mapas de cosechas
- > Mapas de variabilidad
- Mapas de predicciones



4

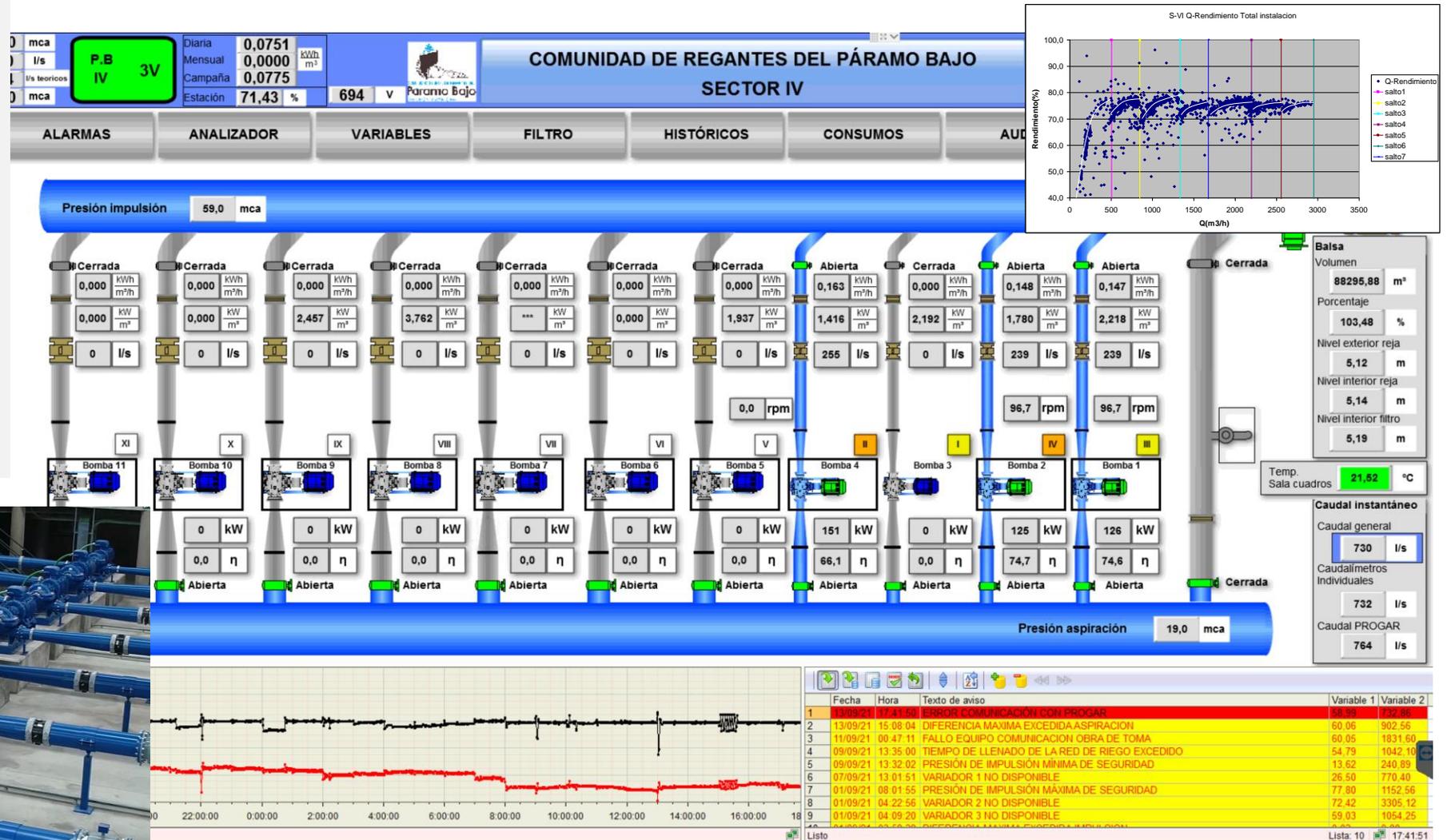
Optimización de Riegos

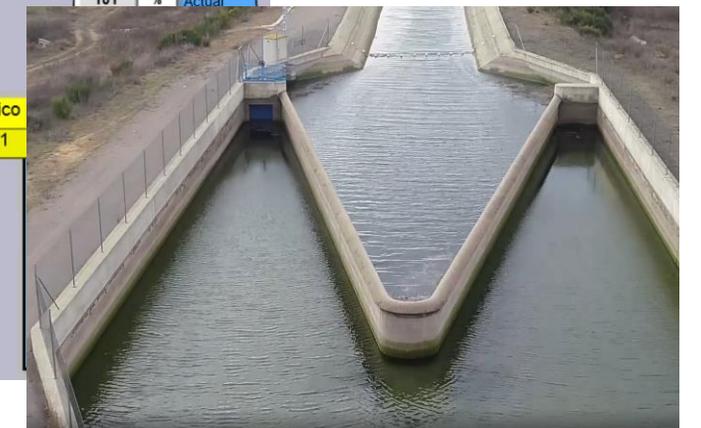
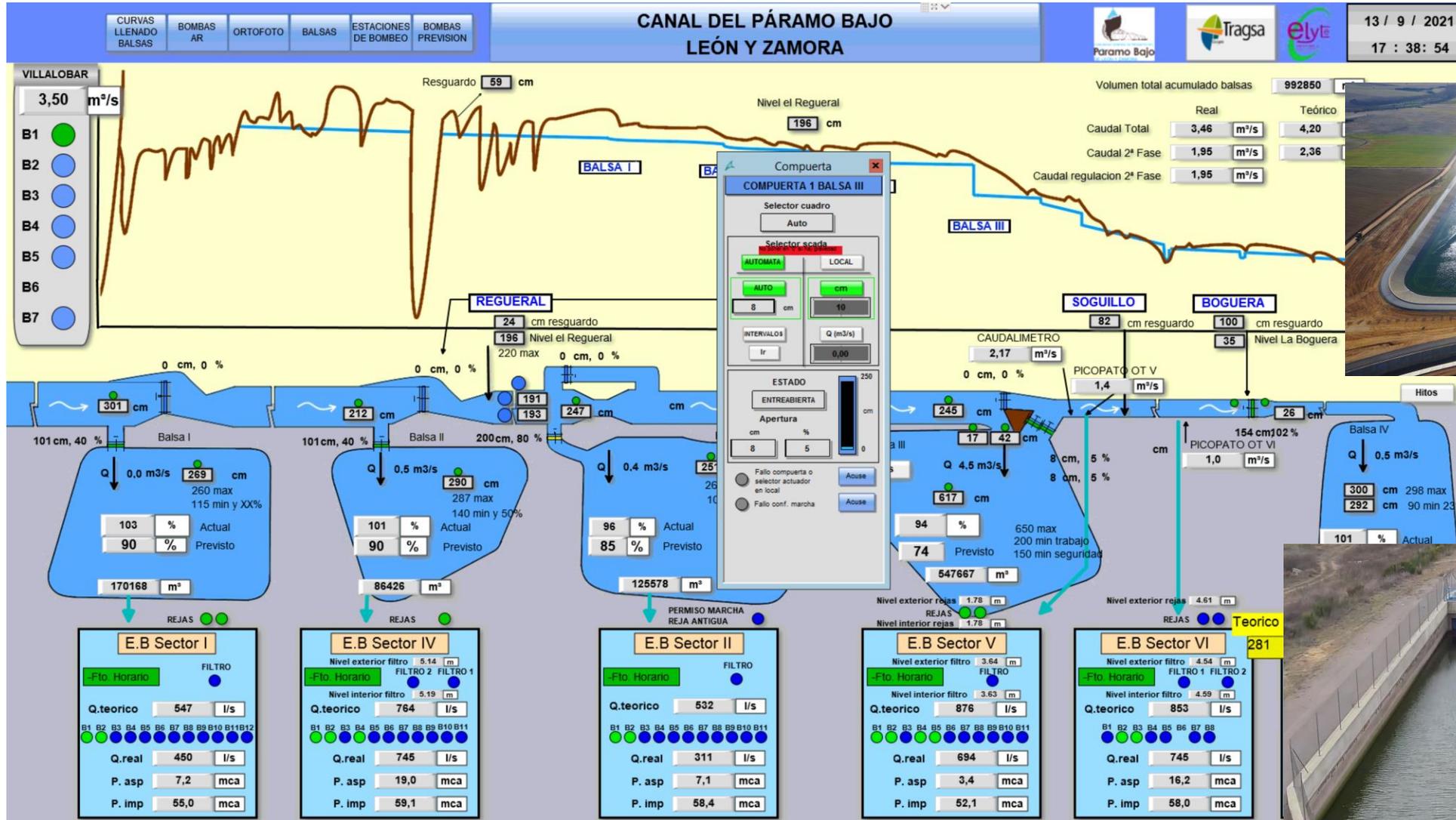


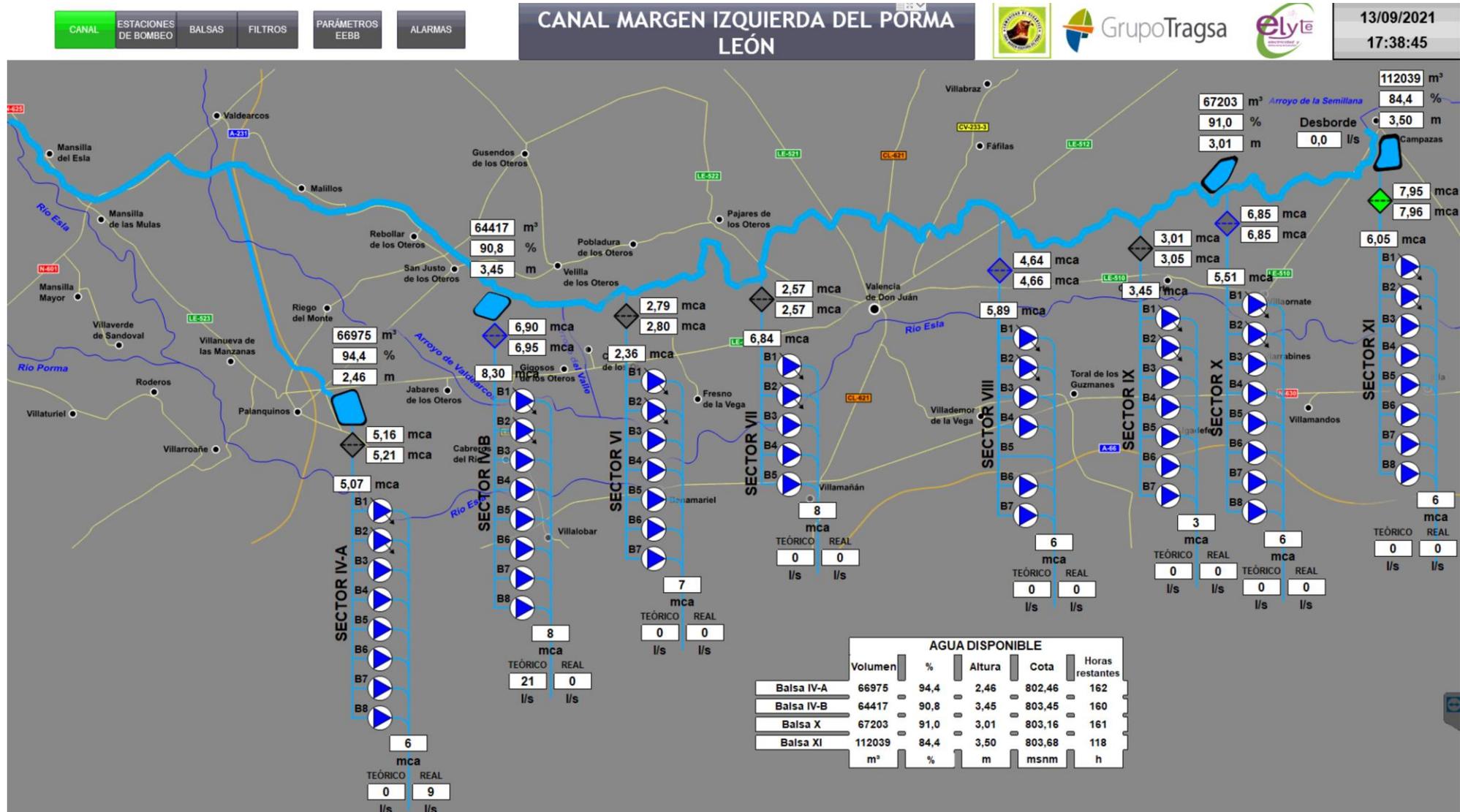
5

Productos de análisis para manejo de estaciones de bombeo y regulación de canales

- Manejo en tiempo real y remoto
- Interoperable e integrado con los datos de gestión
- Control de alarmas
- Optimizar rendimiento de bombas
- Previsión ajustada a 48 horas







6

Herramientas de análisis BI (Business Intelligence)

The image displays two overlapping screenshots from Microsoft's cloud management interfaces.

Top Screenshot: Microsoft Azure Portal

- URL:** <https://portal.azure.com/#home>
- Search:** Search resources, services, and docs
- Azure services:** Virtual machines, Storage accounts, App Services, SQL databases, Azure Database for PostgreSQL, Azure Cosmos DB, Kubernetes services, Function Apps, Azure Databricks, Cognitive Services.
- Make the most out of Azure:** Explore Azure with free online courses by Microsoft, Monitor your apps and infrastructure (Azure Monitor), Secure your apps and infrastructure (Security Center), Optimize performance, reliability, security, and costs (Azure Advisor), Connect to Azure via an authenticated browser-based shell (Cloud Shell).
- Recent resources:** See all your recent resources, See all your resources.
- Useful links:** Get started or go deep with technical docs, Discover Azure products.
- Navigation:** Home, Dashboard, All services, FAVORITES, All resources, Resource groups, App Services, Function Apps, SQL databases, Azure Cosmos DB, Virtual machines, Load balancers, Storage accounts, Virtual networks, Azure Active Directory (highlighted), Monitor, Advisor, Security Center, Cost Management + Billing, Help + support.

Bottom Screenshot: Microsoft 365 Admin Center

- Page Title:** Centro de administración de Microsoft 365
- Section:** Inicio > Grupos y equipos activos
- Section Title:** Activar equipos y grupos
- Description:** Microsoft Teams admite la colaboración a través del chat, las llamadas y las reuniones en línea. Los equipos que agregue son colecciones de personas, contenidos y herramientas. Los grupos son una colección de personas, y son útiles si sólo necesitas una dirección de correo electrónico de grupo. Los nuevos grupos de distribución y los grupos de seguridad habilitados para correo pueden tardar hasta una hora en aparecer aquí. Para verlos inmediatamente, vaya al Centro de administración de Exchange.
- Obtener más información sobre Microsoft Teams**
- Navigation:** Microsoft 365, Lista de distribución, Seguridad habilitada para correo, Seguridad.
- Actions:** Agregar un grupo, Exportar, Actualizar.
- Table:**

Nombre ↑	Correo electrónico	Estado d...	Estado de Te...	Tipo de suscripci...	Privacidad
All Company	AllCompany.349077504.kxwdghvx@gestior			Asignado	Público
	on@gestionregadios.com			Asignado	Privado
	lasEstaciones@gestionregadios.com			Asignado	Privado
	JeObra@gestionregadios.com			Asignado	Privado
	ADOS@gestionregadios.com			Asignado	Público
	gestionregadios.com			Asignado	Privado

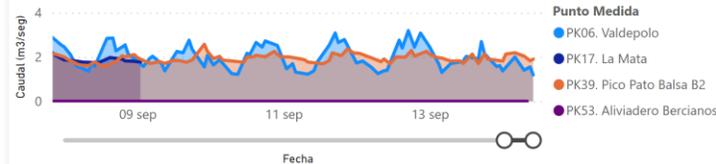
Histórico medidas caudalímetros y balsas Acuaes

19.996.945

Consumo Acumulado Valdepolo (m3)

01/06/2021 14/09/2021

Caudal (m3/seg) por Fecha y Punto Medida



19.996.945

Consumo Parcial Valdepolo

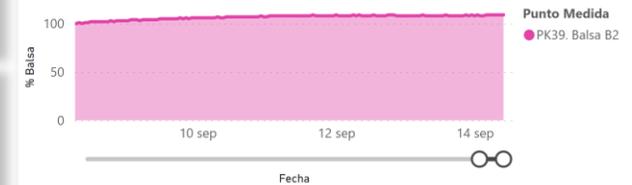
(En bl...)

Caudal medio actual

244.160

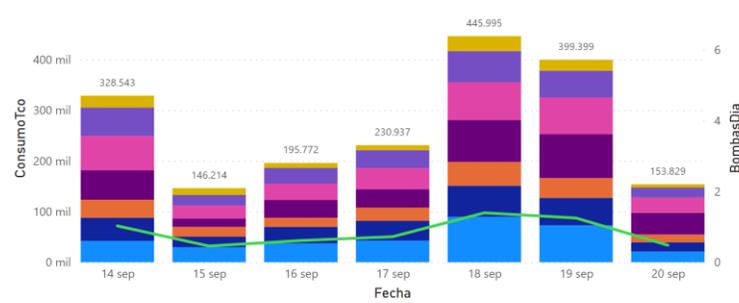
Volumen Actual Balsa

% Balsa por Fecha y Punto Medida

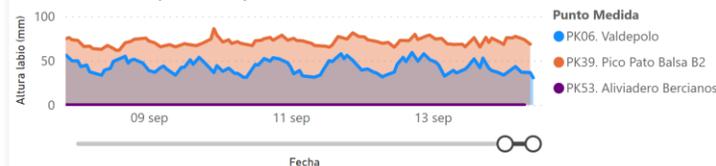


Consumo Teórico diario futuro

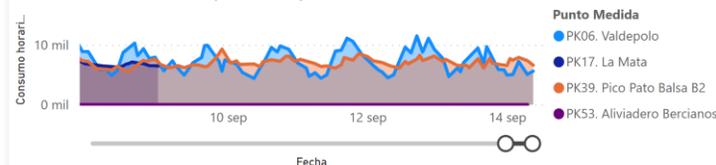
Sector I II III IV V VI VII BombasDia



Altura labio (mm) por Fecha y Punto Medida

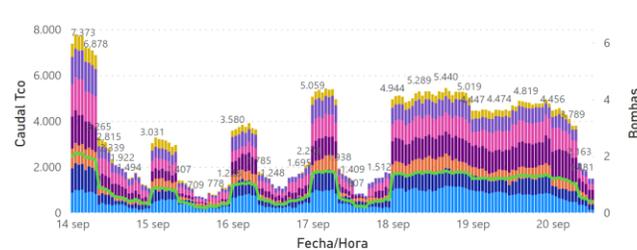


Consumo horario (m3/h) por Fecha y Punto Medida



Caudal Teórico horario futuro

Sector I II III IV V VI VII Bombas



DiaSemT	Fecha/Hora	CaudalTco	Bombas
mar	14/09/2021 0:00:00	7.373	2
mar	14/09/2021 1:00:00	7.784	2
mar	14/09/2021 2:00:00	7.696	2
mar	14/09/2021 3:00:00	7.712	2
mar	14/09/2021 4:00:00	7.703	2

Semana	ConsumoTco
38	1.746.860
39	153.829
Total	1.900.689

157

Horas de riego

Caudal medio futuro

497

Media Caudal (l/s)

m3 programados

1,90 mill.

Consumo Tco

Fecha	Punto Medida	Variable	Medición	Altura(m)
01/06/2021 13:00:00	PK06. Valdepolo	Caudal	1,51	3,04
01/06/2021 13:00:00	PK06. Valdepolo	Consumo Horario	5.423,94	0,15
01/06/2021 13:00:00	PK06. Valdepolo	Labio	35,80	3,04
01/06/2021 13:00:00	PK06. Valdepolo	Totalizador	90.309,59	0,00
01/06/2021 13:00:00	PK17. La Mata	Caudal	0,83	0,44
01/06/2021 13:00:00	PK17. La Mata	Consumo Horario	2.984,28	0,11
01/06/2021 13:00:00	PK17. La Mata	Totalizador	46.033,67	0,00
01/06/2021 13:00:00	PK39. Balsa B2	Altura	3,25	3,25
01/06/2021 13:00:00	PK39. Balsa B2	Porcentaje Balsa	100,00	3,24
01/06/2021 13:00:00	PK39. Balsa B2	Volumen Balsa	224.318,98	3,24

82

Nº de visitas

4

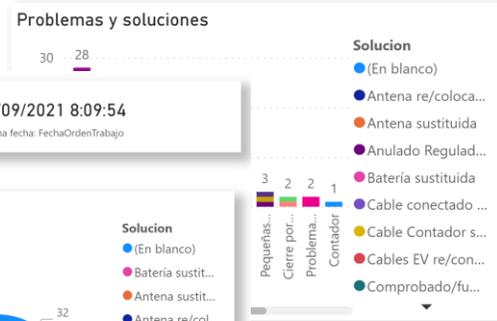
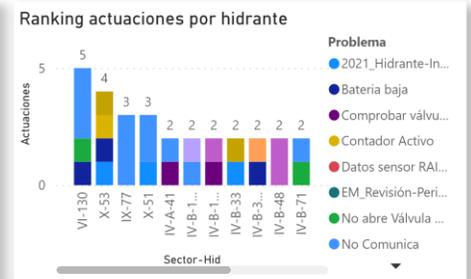
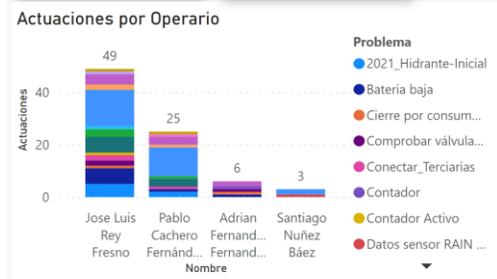
Nº Operarios

08/09/2021 1:05:50

Primera fecha: FechaOrdenTrabajo

14/09/2021 8:09:54

Última fecha: FechaOrdenTrabajo



Mapa de calor de actuaciones

Sector	2021_Hidrante-Inicial	Batería baja	Cierre por consumo o Avería	Comprobar válvulas hidrante	Conectar_Terciarias	Contador	Causa
IV-A		1	1		1		
IV-B		2		2			
IX		1					
VI		2	1				
VII			1				
VIII							
X	2	2					
Total	7	8	2	3	3	1	

82

Nº de visitas

4

Nº Operarios

08/09/2021 1:05:50

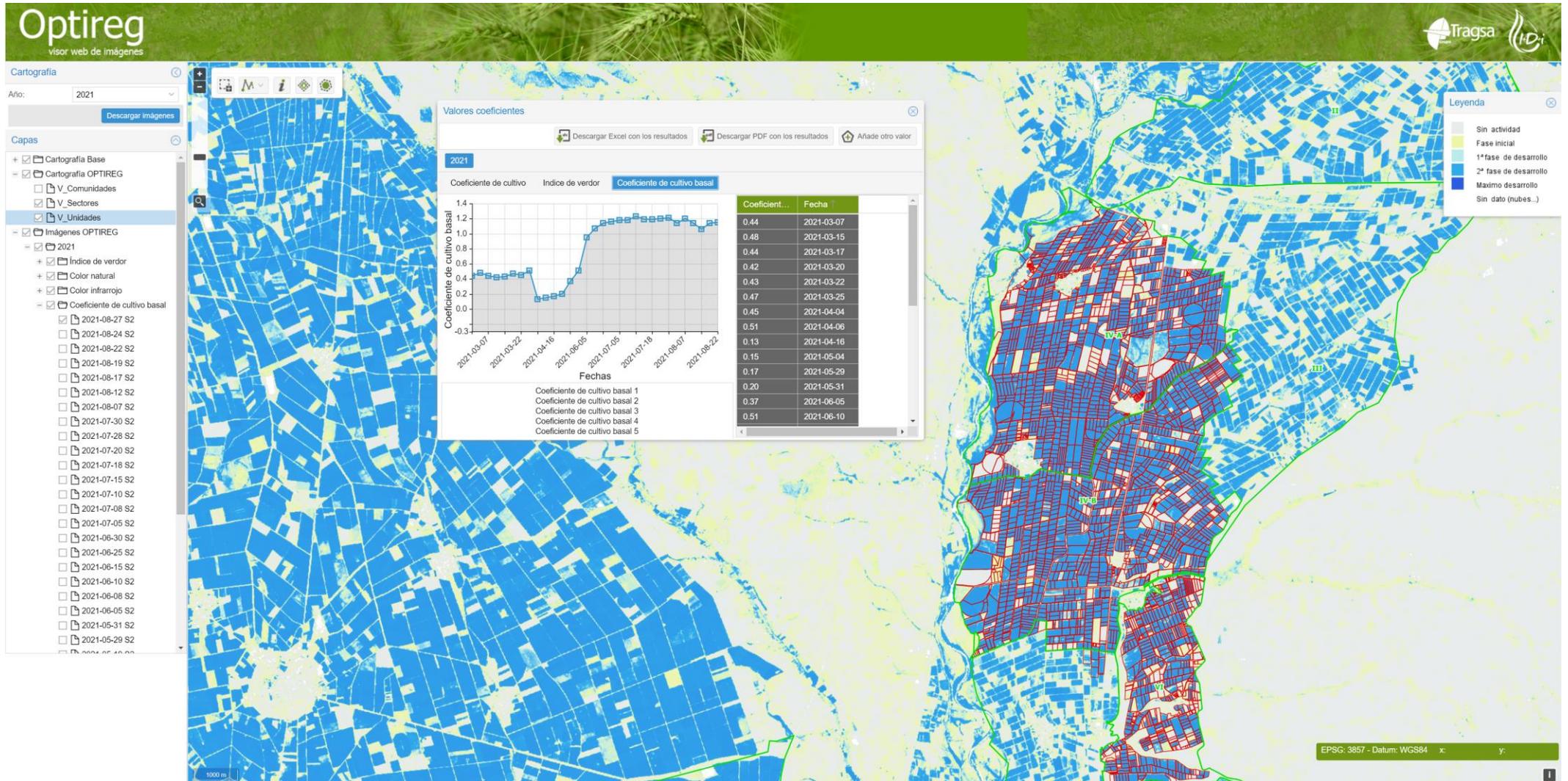
Primera fecha: FechaOrdenTrabajo

14/09/2021 8:09:54

Última fecha: FechaOrdenTrabajo



Sector	Arqueta	Tipo	Nombre	FechaOrdenTrabajo	Problema	Causa	Solucion
XI	175	Correctivo	Pablo Cachero Fernández	08/09/2021 1:05:50	No Comunica	Antena rota	Antena sustituida
VI	129	Correctivo	Pablo Cachero Fernández	08/09/2021 1:06:36	Problema en filtro	Atascado el 25%	Filtro limpiado
IV-B	33	Correctivo	Jose Luis Rey Fresno	08/09/2021 8:33:00	Problema en Transductor Presión	Trasdutor o Cable defectuosos	Transductor y Cable sustituidos
IV-B	33	Preventivo	Jose Luis Rey Fresno	08/09/2021 8:39:50	2021_Hidrante-Inicial		
X	125	Correctivo	Jose Luis Rey Fresno	08/09/2021 9:29:17	No Comunica	Batería agotada/baja	Batería sustituida
Total							



7

Conclusiones



■ Generales

- > La emergencia climática nos lleva a diseñar nuevos formatos y soluciones para seguir cumpliendo los objetivos de producción de alimentos con igual o menor coste, tanto de recursos como económicos
- > Las nuevas tecnologías y los avances científico-técnicos pueden dar respuestas y herramientas para cumplir los anteriores objetivos
- > La digitalización es importante. La participación de todos los actores, en especial de los empresarios agrícolas.
- > El éxito de las aplicaciones depende del equilibrio entre usabilidad con curvas de aprendizaje planas
- > La agricultura de precisión tiene que ser además inteligente
- > La tecnología puede ayudar a conseguir los objetivos de los Ecoesquemas voluntarios: Agricultura baja en carbono y agricultura de precisión

■ Especificas de la gestión

- > Mantener el vínculo con los agricultores
- > Trabajar con ellos directamente
- > Crear herramientas contando con su feedback
- > Siendo transparentes con la información. Dar mucha información para poder recibir
- > Asesorando a las Comunidades de Regantes
- > Asesorando a los agricultores
- > Mantenimientos continuos, tanto de las redes de riego como del telecontrol
- > Exprimir los sistemas de telecontrol al máximo, así como los sensores
- > Mantenerse actualizado en nuevas tecnologías para buscar aplicación a corto plazo
- > Desarrollar herramientas para mejorar la productividad
- > Desarrollar herramientas para disminuir la huella de carbono

- **¿La agricultura sólo es la principal consumidora de agua?**
 - > El regadío modernizado ahorra más del 50% sobre tradicional.
- **En el mundo rural hay tecnología y ¿recursos tecnológicos bien empleados?**
 - > Existe la misma que en núcleos poblados y la propia del campo.
- **¿La tecnología puede ser una herramienta para evitar despoblación?**
 - > Tiene componente social, cultural, económico... Necesarias nuevas políticas.
- **¿Se puede hacer el trabajo agro más atractivo en lo laboral y económico?**
 - > El agricultor ahora es un empresario agrícola. Necesario para digitalizar el campo
- **La innovación, enfocada al mundo agro, no llega a todos los niveles por igual.**
 - > Mas sencillo hacer herramientas para toma de decisiones de administraciones o entidades locales.



Contacto

Nombre y apellidos

Departamento

E-mail

Tel.

