

CONEXIÓN AGUA



Talleres



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Índice



- 1.** Información general sobre Aguas de Burgos y de su proyecto de digitalización
- 2.** Soluciones tecnológicas adoptadas
- 3.** Casos reales del proyecto y muestra de resultados

1. Información general de Aguas de Burgos

1. Sociedad Municipal Aguas de Burgos

- a) Pertenece íntegramente al Ayto. Burgos.
- b) Gestión integral ciclo urbano de Burgos y su Alfoz
- c) Suministro de agua a 71 municipios y 120 núcleos de población
- d) Depuración de agua a 10 municipios y 20 núcleos de población



2. Red de saneamiento

- a) 1.000 km de red de colectores
- b) 475 km de red de pluviales
- c) 23.000 pozos
- d) 27.000 sumideros
- e) 40 puntos de desbordamiento de sistemas de saneamiento
- f) 201 puntos de vertido de pluviales

1. Información general proyecto digitalización

1. Proyecto de digitalización del ciclo urbano del agua de Burgos

- a) Presupuesto total: 20.243.745 €
- b) Plan Director de Digitalización
- c) Dividido en proyectos

		
PRESUPUESTO	11.786.145,75 €	5.051.066,27 €
AYUDA CONCEDIDA	7.989.764,99 €	4.218.595,66 €



A12. CIBERSEGURIDAD

A1. ESTUDIOS Y MODELO DE LAS REDES DE ABASTECIMIENTO Y SANEAMIENTO

A11. HERRAMIENTAS DE GESTIÓN DE LA INFORMACIÓN

A2. PLANES Y ESTUDIOS DE GESTIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA Y RIESGOS AMBIENTALES



A10. CONTROL DE VERTIDOS A DPH

A3. REDACCIÓN DE PROYECTOS CONSTRUCTIVOS PARA LA IMPLANTACIÓN DE LA DIGITALIZACIÓN



A9. MONITORIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN A LO LARGO DE LOS PROCESOS DE EDAR

A10



A3

DIGITaguaBUR

A4

A4. PLAN DIRECTOR DE SEGURIDAD INTEGRAL



A8. MONITORIZACIÓN DE LA RED DE SANEAMIENTO Y CONTROL Y LOCALIZACIÓN DE VERTIDOS NO AUTORIZADOS. ZONA INDUSTRIAL

A8

A5

A5. MONITORIZACIÓN DE CALIDAD Y CAUDAL CAPTADO Y GESTIÓN DEL RECURSO EN ORIGEN



A7. EFICIENCIA DE LA RED DE ABASTECIMIENTO EN ZONAS INDUSTRIALES

A7

A6

A6. MONITORIZACIÓN Y OPTIMIZACIÓN A LO LARGO DE LOS PROCESOS EN ETAP





CÓDIGO	TÍTULO
A01	Digitalización del Planes de Emergencia de Sequía
A02	Gestión de Calidad del Agua y Continuidad de Negocio
A03	Plan Integral de Saneamiento y Eliminación de Residuos
A04	Plan de Regeneración y Reutilización del Agua
A05	Plan de Protección Civil y Sistemas de Alerta contra Inundaciones
A06	Proyecto de Estudio y Control de Fugas Estructurales (RD 3/2023)
A07	Gestión Sostenible del Recurso Hídrico y Planes de Abastecimiento
A08	Innovación en Diseño y Gestión de Redes de Abastecimiento y Saneamiento
A09	Mejora de la Eficiencia y Monitorización de la Calidad del Agua en la captación
A10	Eficiencia y Digitalización en el Sistema de Abastecimiento de Agua cuantitativa y cualitativa
A11	Eficiencia y Digitalización en el Sistema de Saneamiento y Depuración y piloto de tratamientos avanzados
A12	Eficiencia y Digitalización en los Puntos de Vertido de Aguas Residuales y calidad de agua en los ríos
A13	Mejoras Técnicas en Sistemas de Agua para el fomento de reutilización, regeneración y optimización
A14	Mejora de Comunicaciones y Tecnologías IoT en el Sistema de Agua
A15	Eficiencia Energética y Energías Renovables en el Sistema de Agua
A16	Desarrollos y mejoras de Portales Web
A17	Mejora en Sistemas de Información, y Herramientas Digitales del Ciclo del Agua y Ciberseguridad

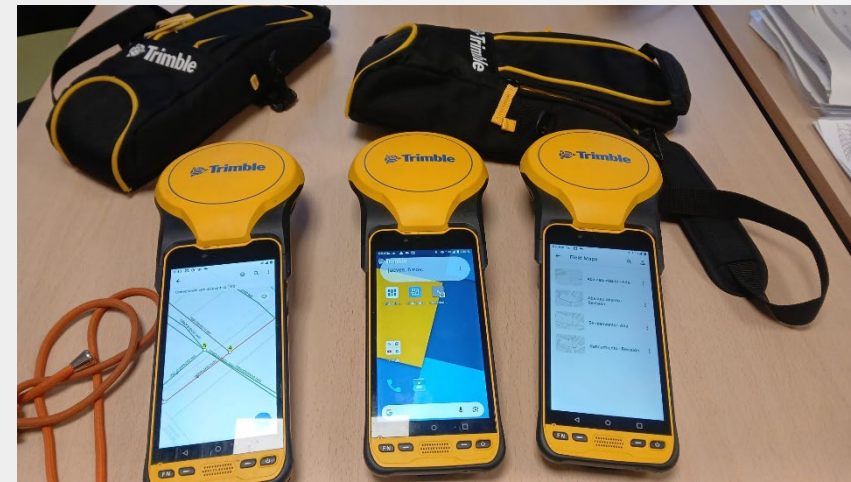
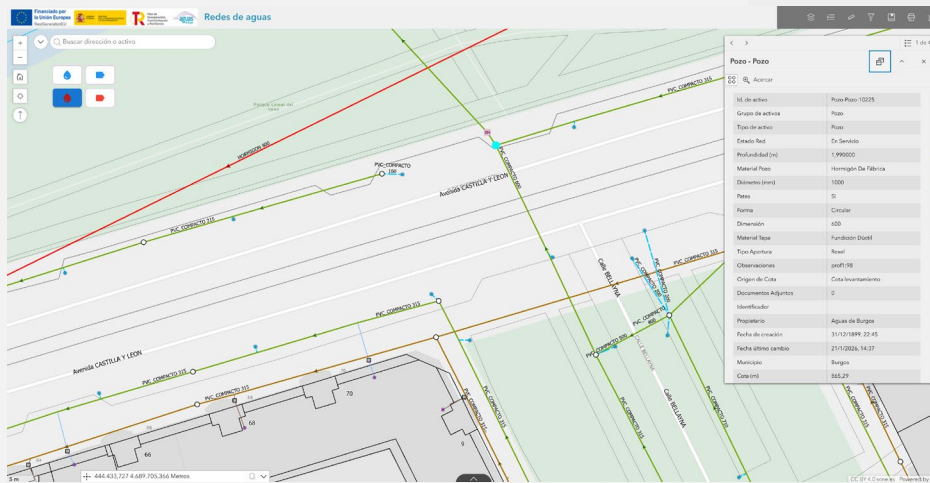
2. Soluciones tecnológicas adoptadas

1. Inventariado de la red de saneamiento
2. Análisis de cuencas y modelización
3. Selección de ubicaciones y de equipos
4. Control y explotación de los datos obtenidos

Inventariado de la red

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO

- Inventariado y digitalización de la red de saneamiento (475 km de red de pluviales)
- Suministro de colectores de datos de alta precisión

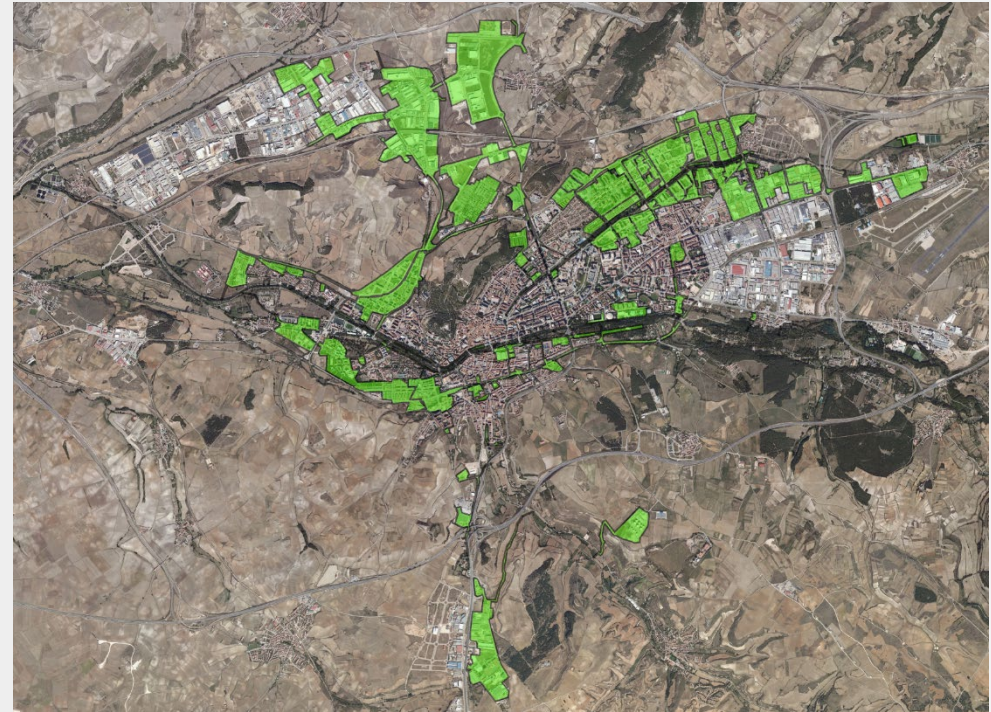


Análisis de cuencas

- Se han inventariado 201 puntos de vertido a pluviales (DSP)



- Se han analizado todas las cuencas de red separativa (101 cuencas seleccionadas)



Análisis de cuencas

Tipo de sistema	Tamaño del Sistema	Desbordamientos de Sistemas unitarios					Desbordamientos de Sistemas Separativos (*)				
		Equipos para la retención de sólidos gruesos y flotantes		Equipos de monitorización para el control cuantitativo del VDSS		Equipos de monitorización para el control cualitativo del VDSS	Equipos para la retención de sólidos gruesos y flotantes		Equipos de monitorización para el control cuantitativo del VDSS		Equipos de monitorización para el control cualitativo del VDSS
		Instalación de tamices	Instalación de pantallas deflectoras	Número, tiempo y volumen	Número y tiempo	PH, conductividad y turbidez	Instalación de tamices	Instalación de pantallas deflectoras	Número, tiempo y volumen	Número y tiempo	PH, conductividad y turbidez
Con PIGSS	≥ 50.000 h-e	70%	30%	70%	n/a	70%	60%	40%	60%	n/a	40%
	10.000 ≤ h-e < 50.000	70%	30%	70%	n/a	70%	60%	40%	60%	n/a	40%
	1.000 ≤ h-e < 10.000	50%	50%	50%	n/a	50%	40%	60%	40%	n/a	20%
	< 1.000 h-e	30%	70%	30%	n/a	30%	n/a	100%	20%	n/a	20%
Sin PIGSS	10.000 ≤ h-e < 50.000	50%	50%	n/a	50%	30%	n/a	100%	n/a	40%	n/a
	1.000 ≤ h-e < 10.000	30%	70%	n/a	30%	n/a	n/a	60%	n/a	20%	n/a
	< 1.000 h-e	n/a	100%	n/a	n/a	n/a	n/a	40%	n/a	n/a	n/a

Tabla 5. Exigencias mínimas de equipamiento (reducción de sólidos gruesos y flotantes; monitorización).

(*): Aguas pluviales con nivel medio y alto de riesgo de contaminación.

■ Nivel bajo de riesgo

- Tejados y cubiertas en zonas residenciales con atmósfera limpia
- Carreteras con tráfico débil $IMD < 300$ vehículos/día

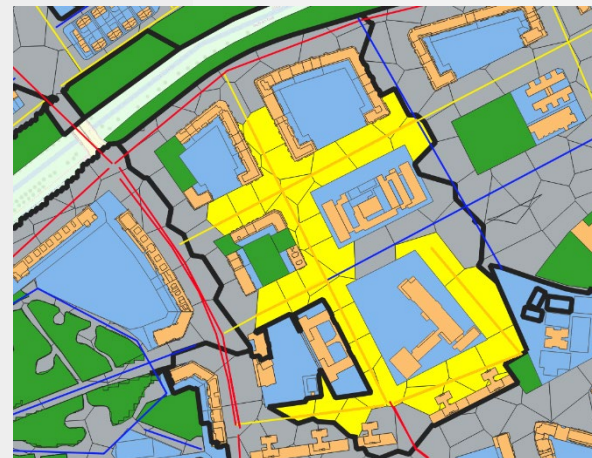
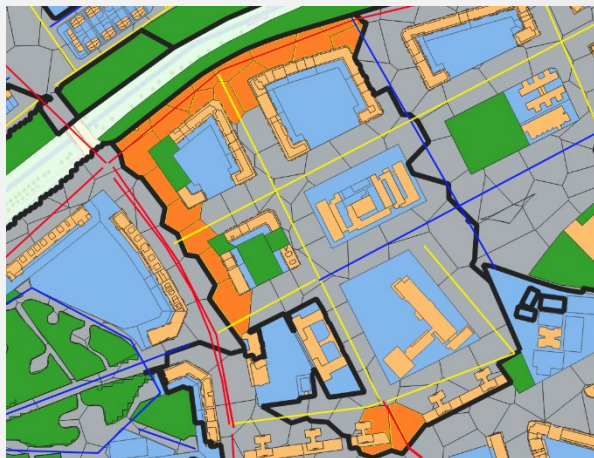
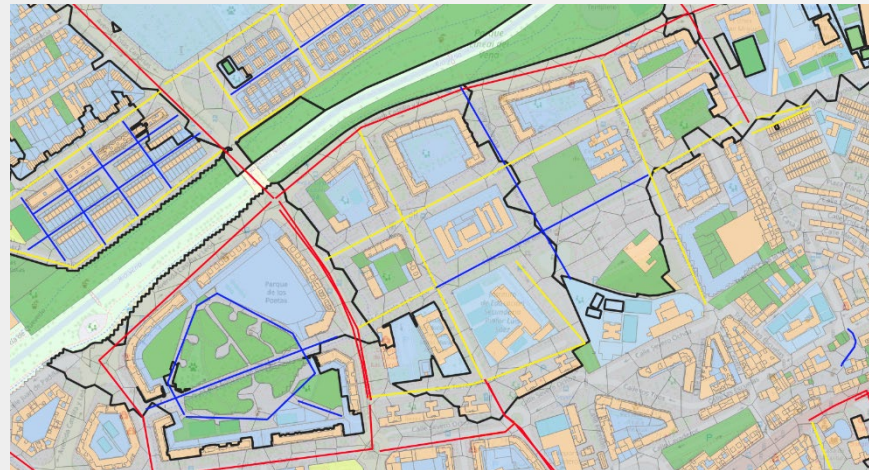
■ Nivel medio de riesgo

- Tejados o cubiertas en zonas residenciales/sector terciario industriales, con producción o manejo de mercancías o con una atmósfera contaminada.
- Zonas industriales sin sustancias/contaminantes peligrosos.
- Carreteras con tráfico bajo ($300 \leq IMD$ vehículos/día < 15.000)

■ Nivel alto de riesgo

- Áreas industriales de acopio y tráfico en las que se manejen sustancias contaminantes
- Áreas con alto tráfico de vehículos ($IMD > 15.000$ vehículos/día).

Análisis de cuencas



Análisis de cuencas

Subcuenca	Área total (m ²)	Verdes		Urbano		Pavimentos		Tejados		Viales	
		Área (m ²)	(%)	Área (m ²)	(%)	Área (m ²)	(%)	Área (m ²)	(%)	Área (m ²)	(%)
089 VV	110.507	3.675	3	25.214	23	0	0	17.912	16	63.707	58
146 VU	1.172.474	217.178	19	136.741	12	305.482	26	305.493	26	207.580	18

Subcuenca	Área total de viales (m ²)	Contaminación alta		Contaminación media		Contaminación Baja	
		Área (m ²)	(%)	Área (m ²)	(%)	Área (m ²)	(%)
089 VV	63.707	18.905	30	36.721	58	8.081	13
146 VU	207.580	174.264	84	33.316	16	0	0

Subcuenca en la imagen	Área total (m ²)	Peligrosidad Alta		Peligrosidad media		Peligrosidad Baja	
		Área (m ²)	(%)	Área (m ²)	(%)	Área (m ²)	(%)
089 VV	110.507	18.905	17	36.721	33	54.882	50
146 VU	1.172.474	174.264	15	781.032	67	217.178	19

Selección de ubicaciones

- Se han seleccionado 32 cuencas para monitorizar cuantitativamente
 - Grandes cuencas
 - Cuencas industriales
 - Cuencas con grandes aparcamientos o vías de comunicación
 - Se controla un 75% del caudal de riesgo medio/alto
- Se han seleccionado 17 cuencas para monitorizar cualitativamente
 - Cuencas industriales
 - Complicación en la ubicación de los equipos
 - Se controla un 49% de caudal de riesgo medio/alto

3. Casos reales del proyecto y muestra de resultados

1. Instalación de equipos de control cuantitativo
2. Instalación de equipos de control cualitativo
3. Monitorización y control de resultados
4. Problemas y retos

Equipos de control cuantitativo

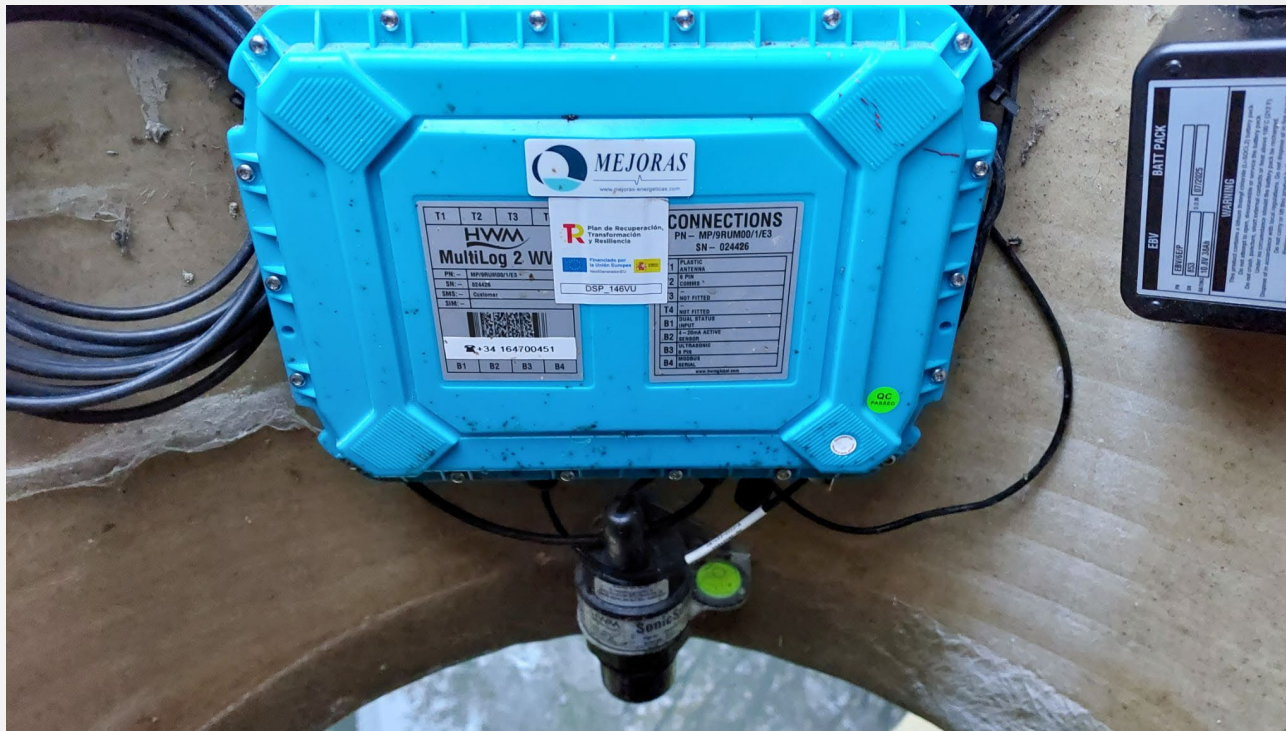
MEDIDA INDIRECTA MEDIANTE LIMNÍMETRO

- Haz perpendicular a la lámina de agua
- Medidores de ultrasonidos y radar
- Estimación de caudal mediante fórmulas empíricas
- Cumplimiento de ciertas condiciones en cuanto al flujo
 - Lámina libre
 - Ausencia de perturbaciones
 - Sección y pendiente constantes
- Equipos autónomos a través de batería y datalogger
- Envío de señales a través de tarjeta SIM

Equipos de control cuantitativo



Equipos de control cuantitativo



Equipos de control cualitativo

MEDICIÓN DE PARÁMETROS DE CALIDAD

- Medida directa de pH, conductividad, ORP, turbidez y temperatura
- Cumplimiento RDPH
- Sondas sumergidas en el fluido
- Sistema de autolimpieza

Equipos de control cualitativo

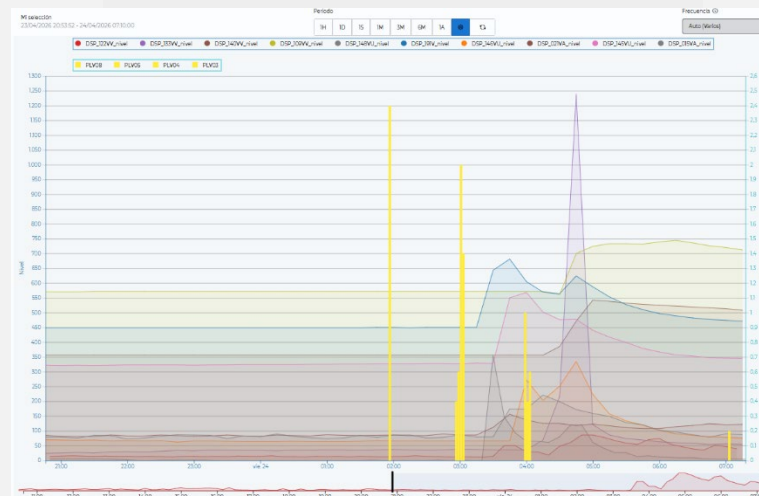
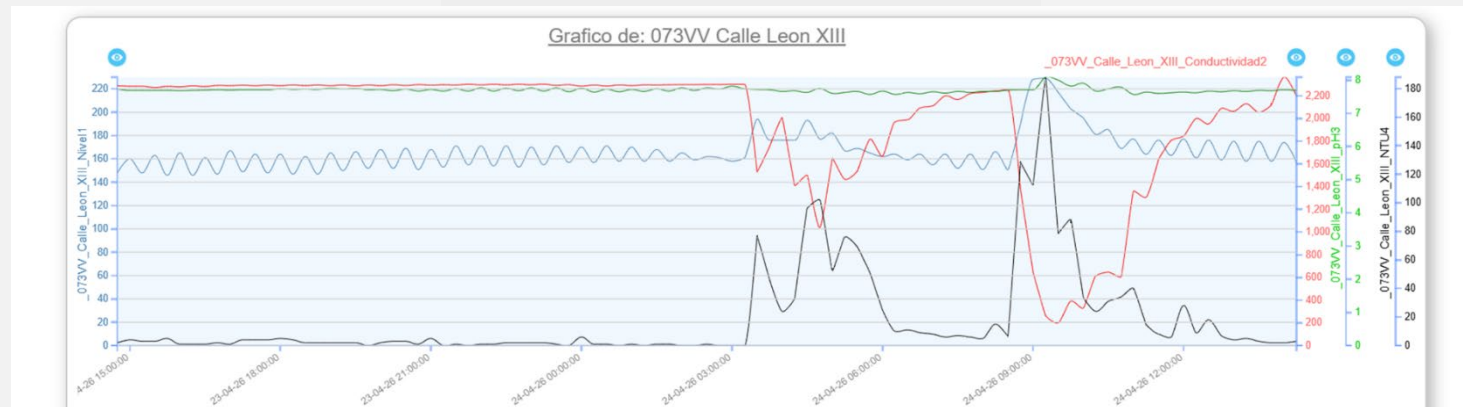


Equipos de control cualitativo



Monitorización y control de resultados

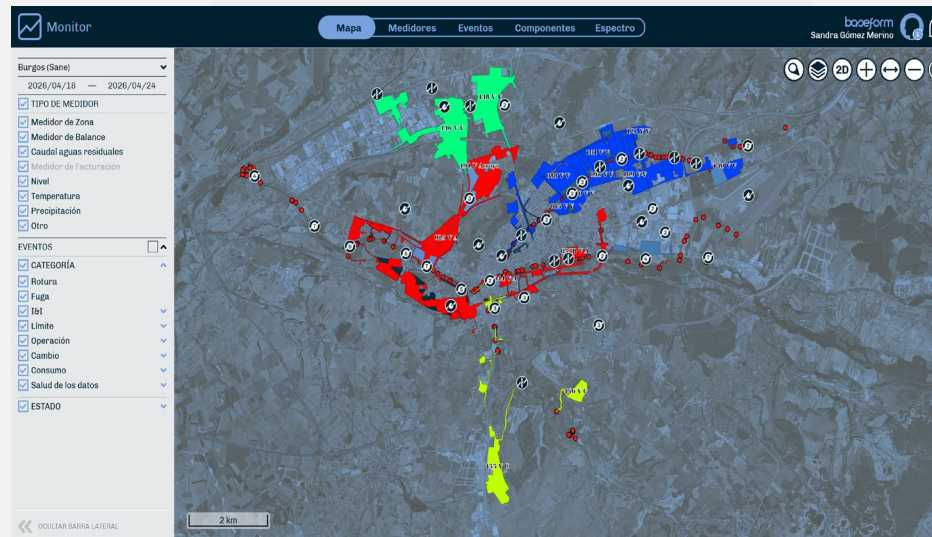
INCORPORACIÓN AL SCADA CORPORATIVO



Monitorización y control de resultados

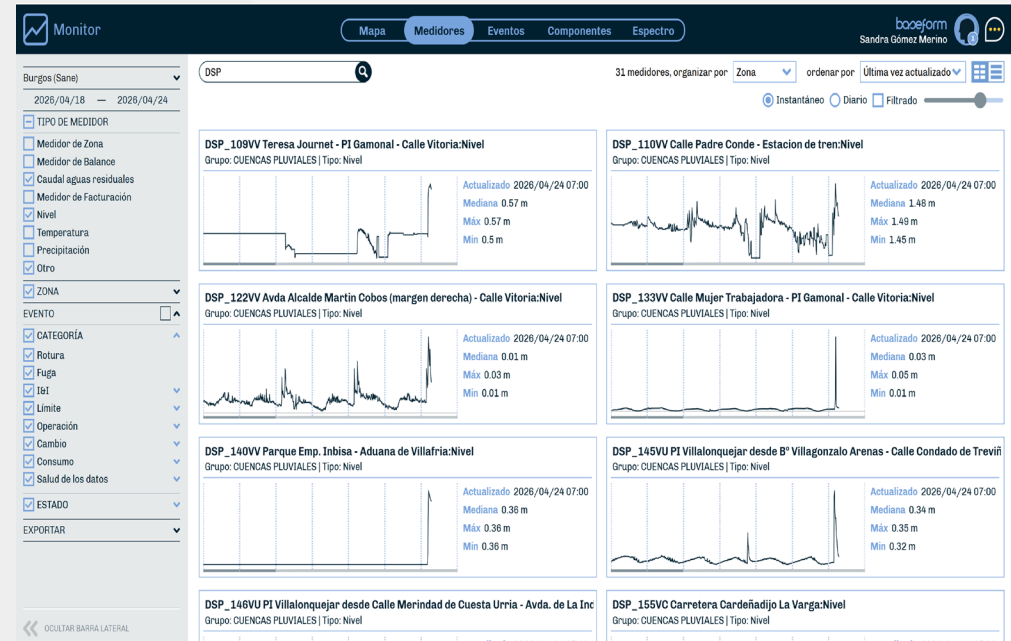
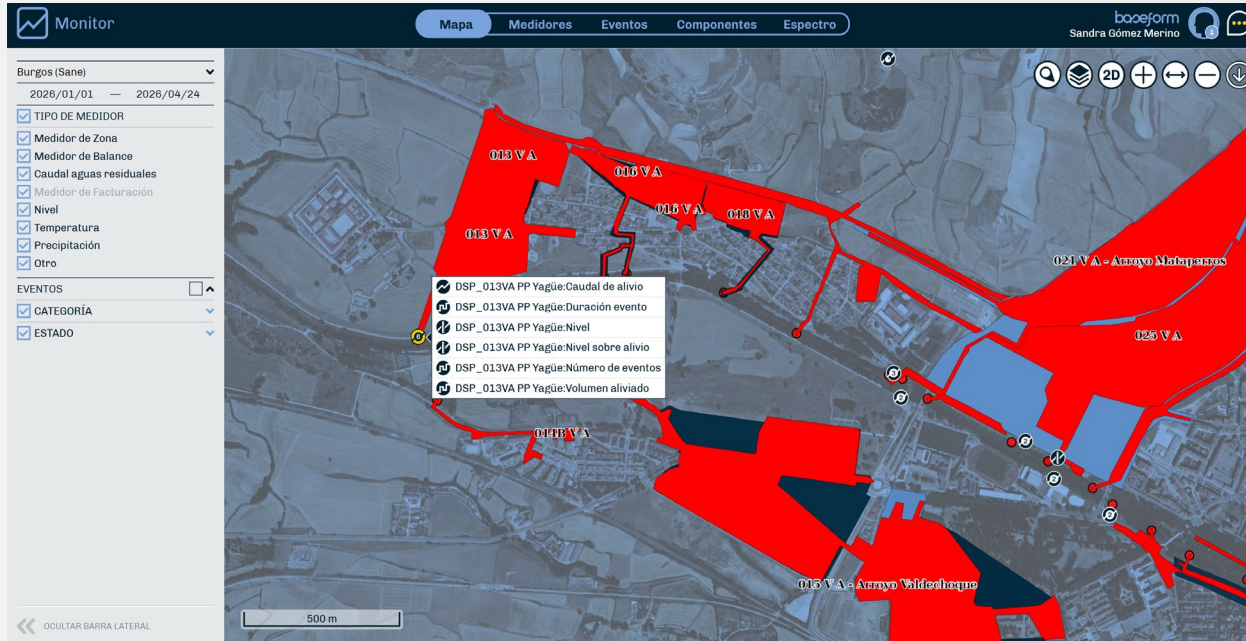
SOFTWARE DE ANÁLISIS DE RESULTADOS

- Software de análisis, creación de eventos y cruce de datos.
- Correlación con los eventos meteorológicos.
- Creación y gestión de alarmas



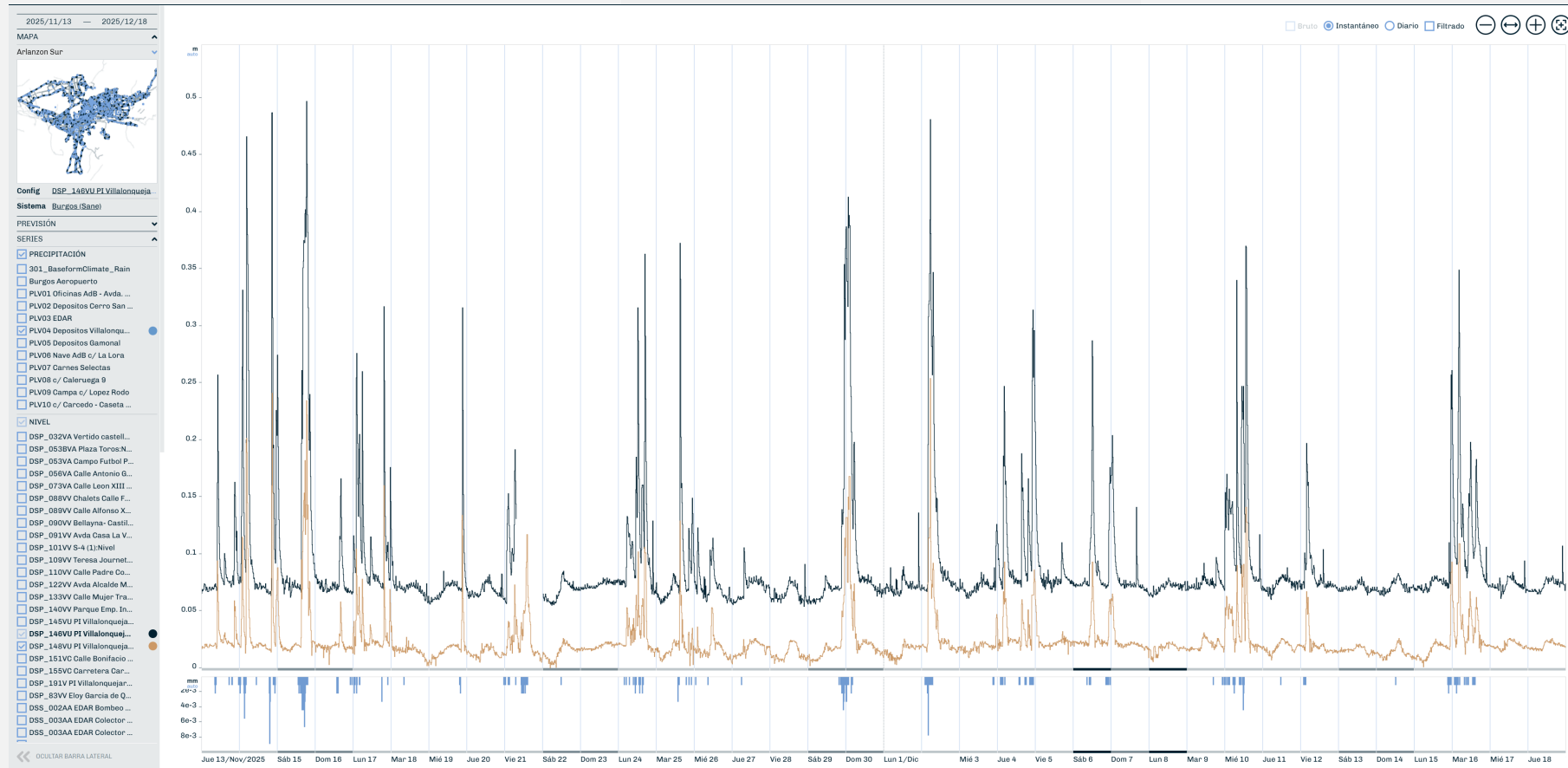
Monitorización y control de resultados

ANÁLISIS DE RESULTADOS



Monitorización y control de resultados

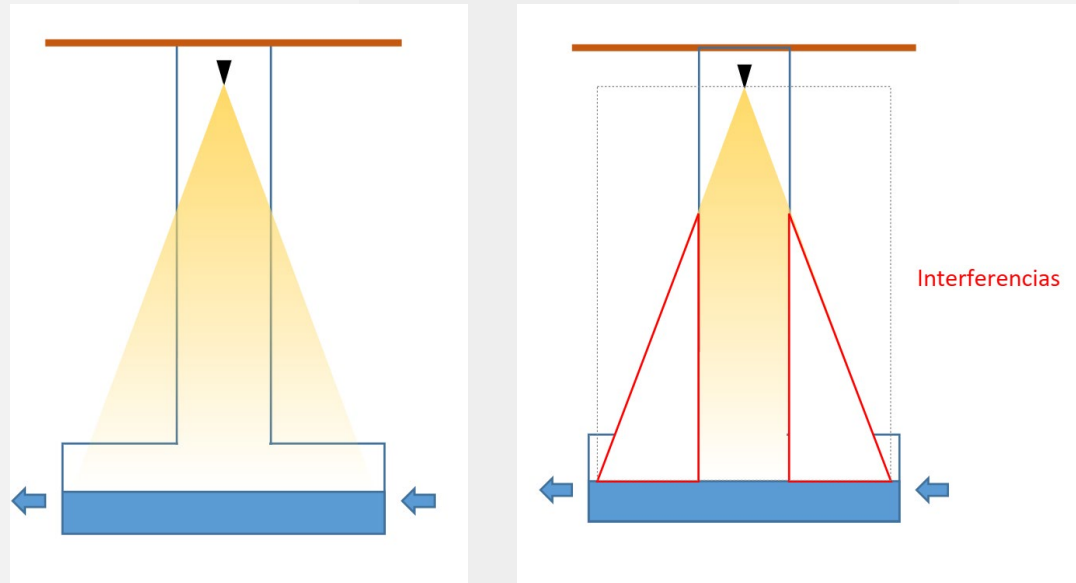
ANÁLISIS DE RESULTADOS



Problemas y retos

MEDIDORES CUANTITATIVOS

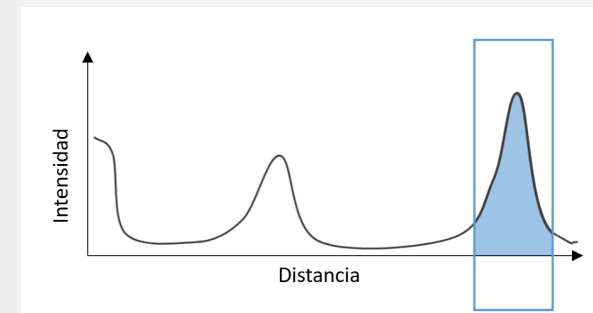
- Haz de medidores de ultrasonidos (cono de revolución) aumenta el diámetro 60 cm cada metro.
- Problemas en ubicaciones en la parte alta en pozos de diámetro reducido



Problemas y retos

MEDIDORES CUANTITATIVOS

- Tienen 4 rangos de potencia en función de la profundidad
- Las potencias altas limitan la duración de las baterías
- La posible entrada en carga del colector y el arrastre de sólidos sobre el equipo puede alterar las mediciones
- Se han de utilizar filtros de señal para obtener valores de nivel razonables



Problemas y retos

MEDIDORES CUANTITATIVOS

- Aguas de escorrentía y bombeos de freáticos en red de pluviales
- Dificultad de cálculo de caudales a través de fórmulas empíricas
- Necesidad de personal técnico adecuado para calibrar equipos
- Necesidad de personal técnico para interpretación y análisis de resultados
- Incremento de costes de explotación y mantenimiento

Problemas y retos

MEDIDORES CUALITATIVOS

- Dificultad para la ubicación. Sistema invasivo
- Necesidad de estar sumergido constantemente y con renovación del fluido
- Mantenimiento constante y calibraciones
- Necesidad de personal técnico adecuado para calibrar equipos
- Necesidad de personal técnico para interpretación y análisis de resultados
- Incremento de costes de explotación y mantenimiento

Gracias



**Financiado por
la Unión Europea**
NextGenerationEU



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



**Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia**

