

CONEXIÓN AGUA



Talleres



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



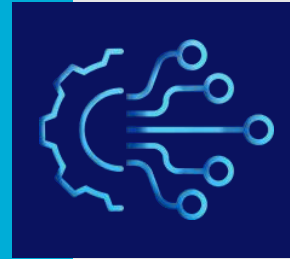
GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



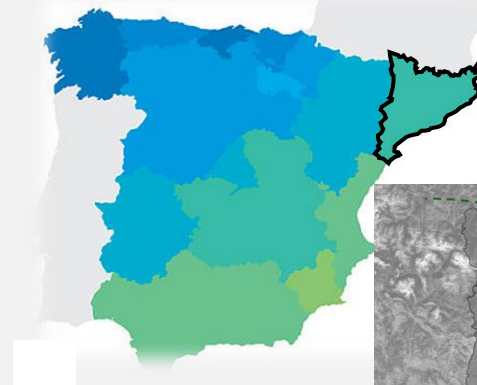
Plan de
Recuperación,
Transformación
y Resiliencia

Índice



1. Información general de la entidad y de la ayuda concedida
2. Soluciones tecnológicas adoptadas
3. Casos reales del proyecto y muestra de resultados

1. Información general de la entidad y de la ayuda concedida



64 municipios

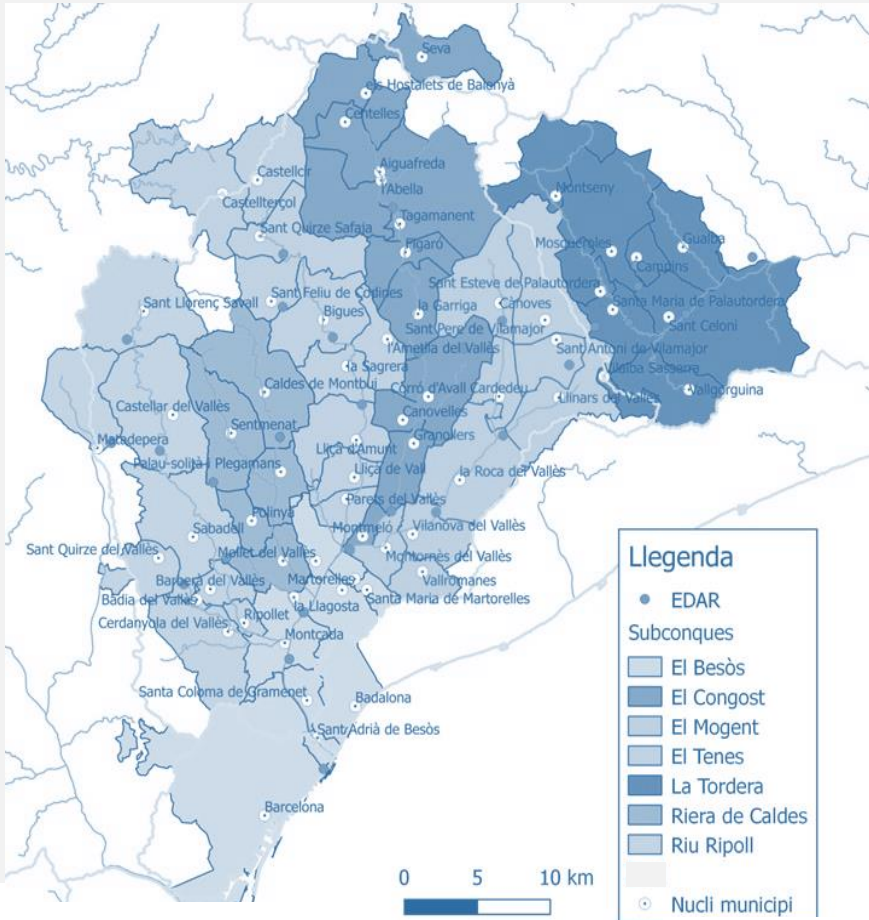
(Barcelonès, Moianès, Osona, Vallès Occidental i Vallès Oriental)

Constitución año 1988

ELA
Responsable del saneamiento de las aguas residuales

CGRVO
Diputació de Barcelona
AMB
CCVO

Consorci Besòs Tordera



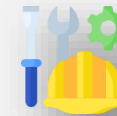
28 EDAR
109 EBAR



Control de vertidos de AR
industriales ~ **4.000 industrias**



324 km **colectores**
2.265 km **alcantarillado**



Proyectos y obras de ampliación y mejora
Red saneamiento y EDAR



500.000 **habitantes**
1.200 km²



Gestión del **medio fluvial**
Programa en educación ambiental



Laboratorio de análisis



Innovación aplicada al saneamiento

Proyecto PAITIDA



9,28 M€

Coste Total Proyecto

4,91 M€

Importe Ayuda



Financiado por la Unión Europea



Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia



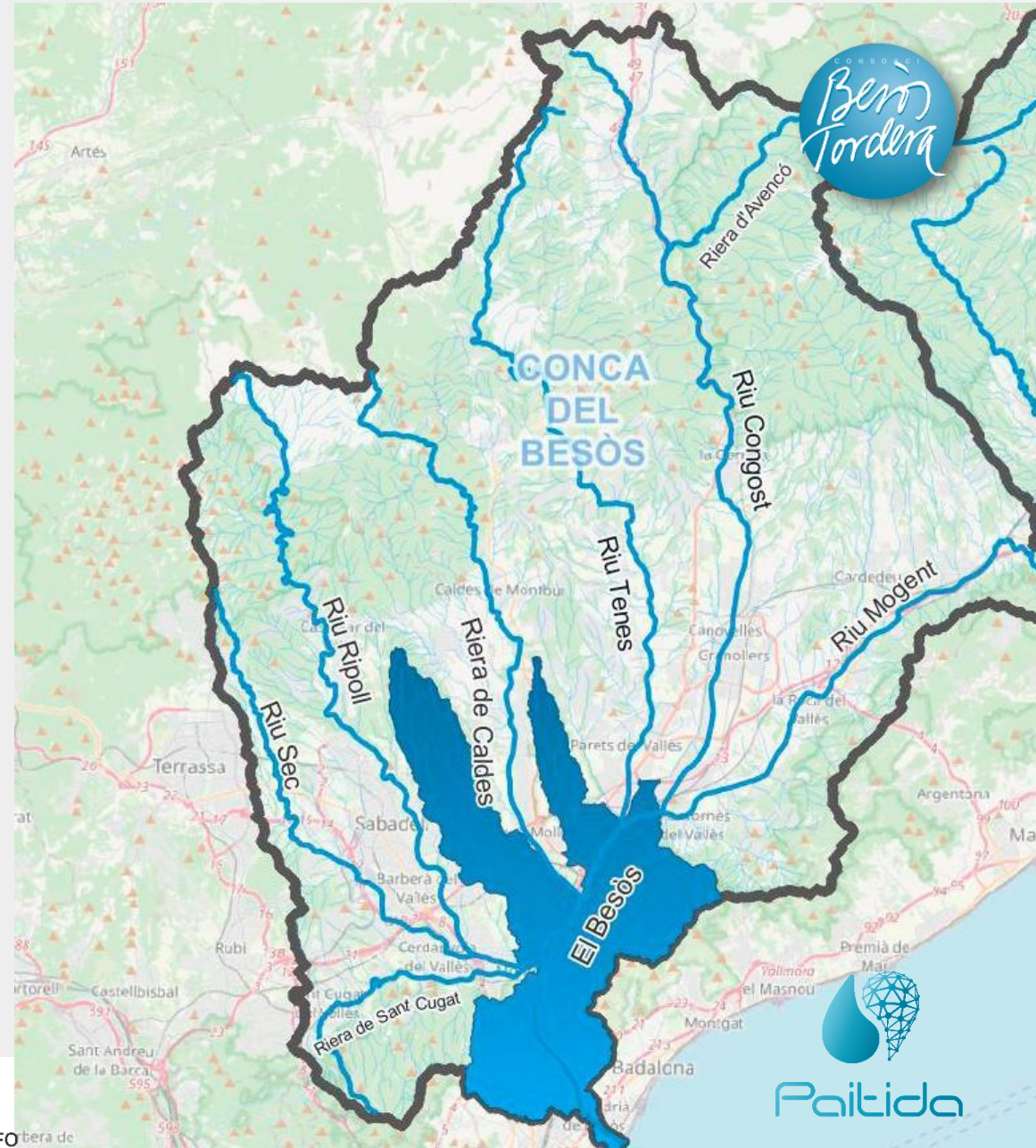
Proyecto PAITIDA

El proyecto PAITIDA: digitalizar el saneamiento integral de la cuenca del río Besòs para mejorar la eficiencia de la gestión y resiliencia ante el cambio climático

Objetivos del proyecto: Mejorar la calidad del agua del río Besòs, aumentar la reserva hídrica y digitalizar los procesos de operación y tratamiento de los datos.

Componentes del proyecto: Redacción de 3 PIGSS (modelización y sensorización), redacción de proyectos de incremento de reserva hídrica (ERA, recarga acuífero) y creación de plataforma digital.

Desarrollo Tecnológico: Creación de una plataforma web centralizada, con capas para la integración de datos, almacenamiento, análisis, visualización y administración.





2. Soluciones tecnológicas adoptadas

1. Mejora de la calidad del agua del rio Besòs
2. Incremento de la reserva hídrica
3. Digitalización y tratamiento de datos

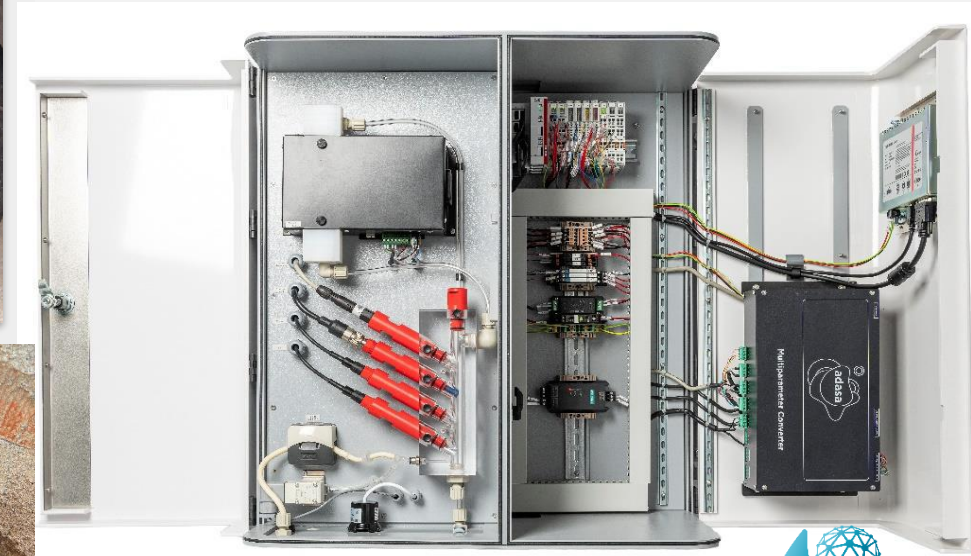
EJE 1: Mejora de la Calidad del Río Besòs

1. Sensorización de la red

Instalación de sensores de caudal y de calidad en puntos estratégicos. Miden parámetros como: pH, conductividad, turbidez, DQO, NH4, TOC en tiempo real.

Ejecución curvas gasto altura/caudal por cada punto medición.

Obtener datos para validar modelos matemáticos

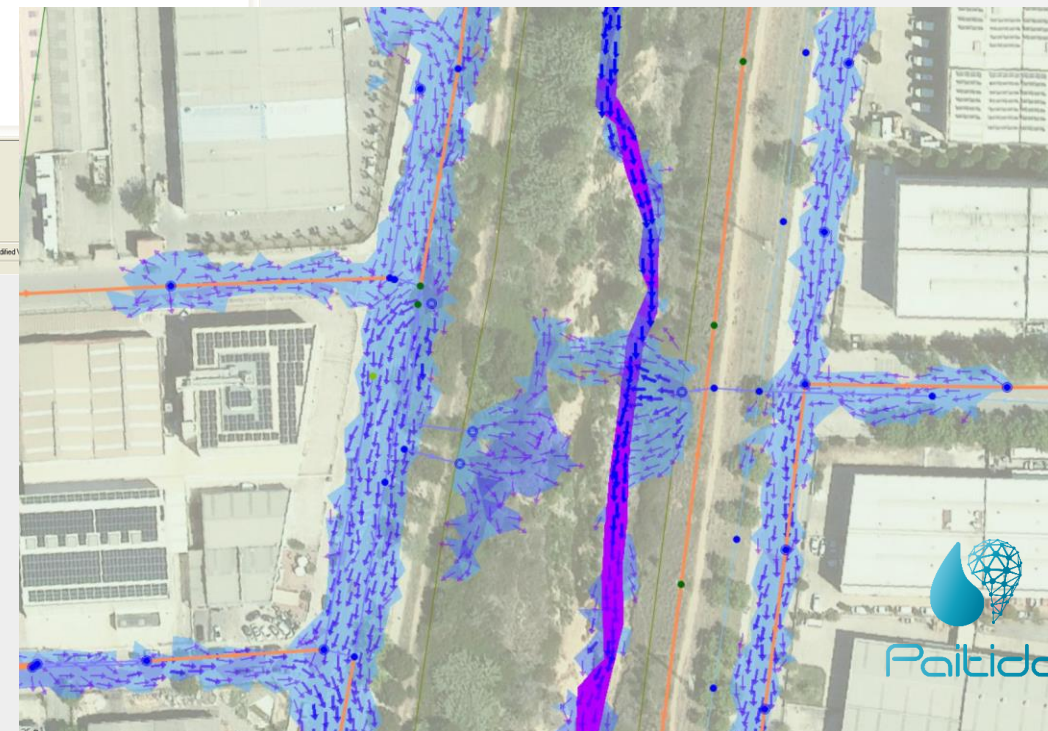
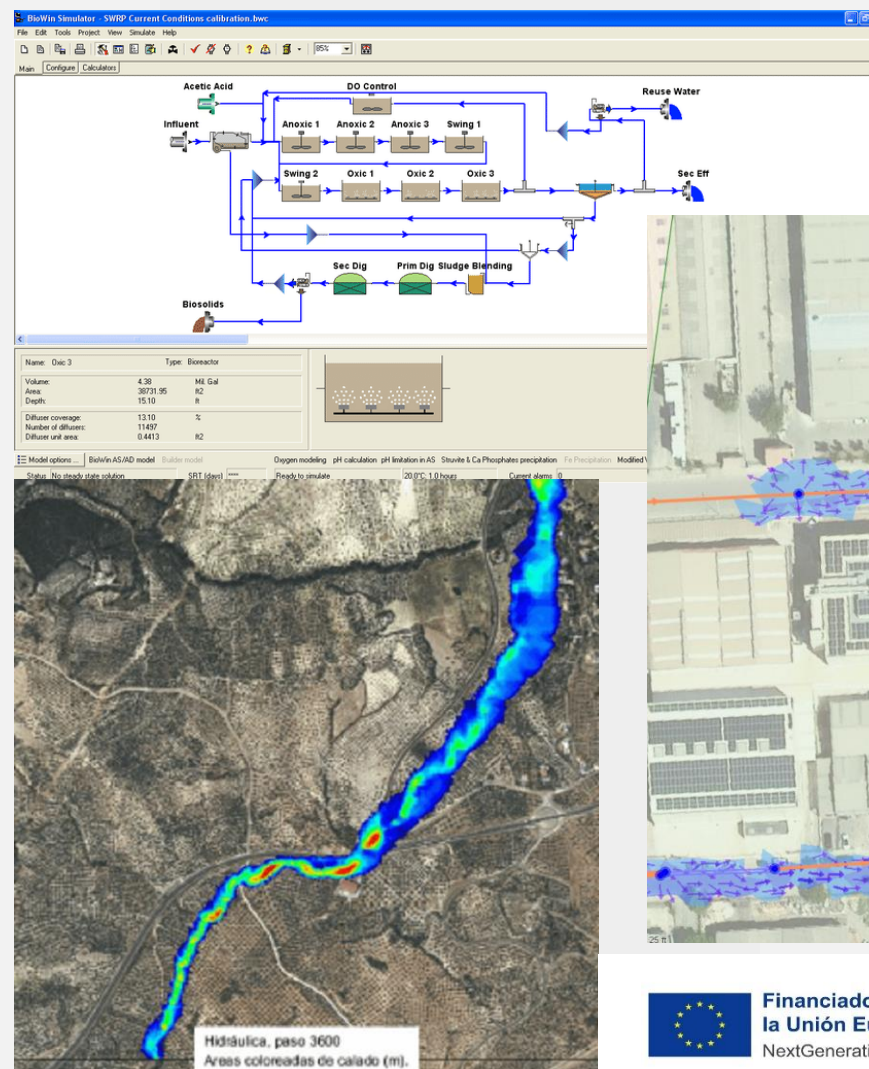


EJE 1: Mejora de la Calidad del Río Besòs

2. Modelos Matemáticos

Desarrollo de modelos integrales de los sistema de saneamiento (drenaje urbano + red Alta + EDAR + Río).

Estudio pluviométrico específico en ámbito del CBT para aplicar a los modelos



EJE 1: Mejora de la Calidad del Río Besòs

3. Digitalización e inventario red

Levantamiento topográfico y digitalización GIS de 11.500 puntos.

Diagnóstico estructural análisis videos IA y CTTV de 1.534km de red

Modelización BIM de instalaciones EBAR / EDAR y depósitos anti-DSS



EJE 3: Digitalización y Tratamiento de Datos



Sistema de alerta ante eventos extremos

- Predicciones automatizadas con valores reales
- Simulaciones basadas en variables extremas

Monitorización sistemas de saneamiento

- Presentación cuadros de mando predefinidos
- Predicciones según histórico almacenado
- Consulta y personalización a medida

Control avanzado explotación en tiempo real

- Capacidad para actuar en remoto
- Estrategias automáticas mejora de operación

Otros módulos

- Eficiencia energética
- Condiciones meteorológicas
- Cambio climático
- Cuantificación de incertidumbre
- Recarga artificial

Visor de activos

- IDE para presentación georreferenciada en mapa
- Histórico de mantenimiento
- Medidas de valores del sensor
- Modelos 3D BIM

Gestión de tareas del operador

- Gestión de tareas de mantenimiento
- Gestión de tareas de operación
- Interfaz único para operador
- Integración con todos los sistemas necesarios



EJE 2: Incremento de la Reserva Hídrica



Estaciones de Regeneración

Redacción proyectos para plantas de regeneración de aguas. Alimentarán el acuífero estratégico de la Cubeta de la Llagosta.

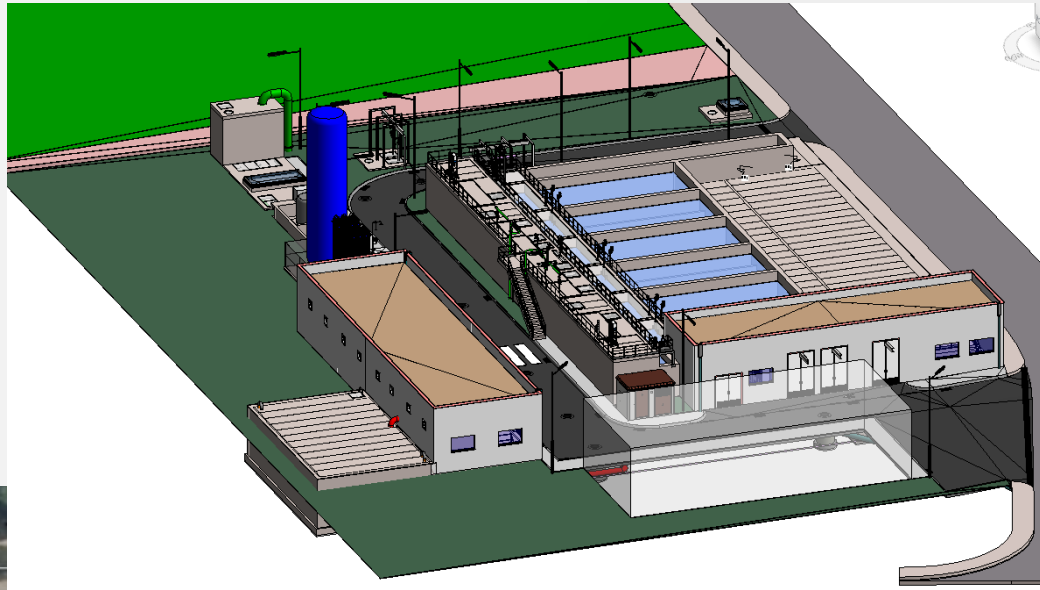
Estudio Hidrogeológico

Ejecutar sondeos y análisis para caracterizar el acuífero. Estudio alternativas más óptimas para su recarga.

EJE 2: Incremento de la Reserva Hídrica

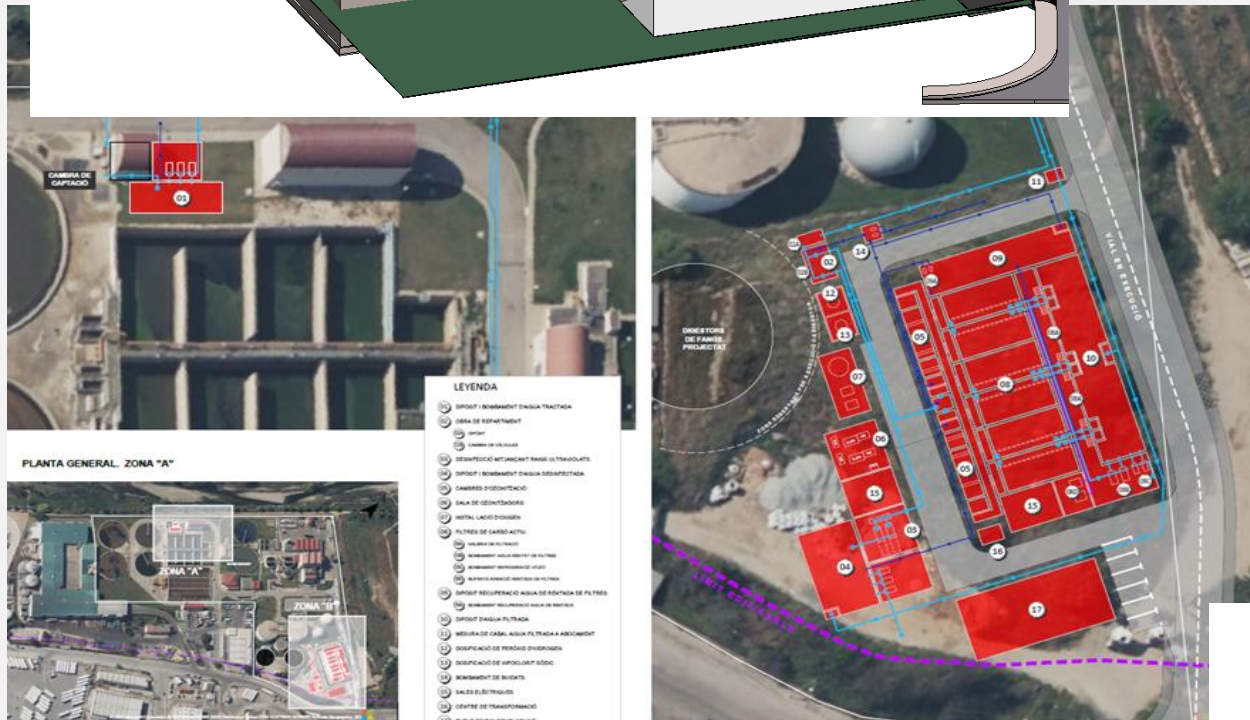


Estaciones de Regeneración



EDAR Granollers

Caudal medio diario:	26.145 m ³ /día
Caudal punta horario:	1.089 m ³ /h
Caudal ERA:	10.400 m ³ /día
Caudal Cuaternario:	26.145 m ³ /día



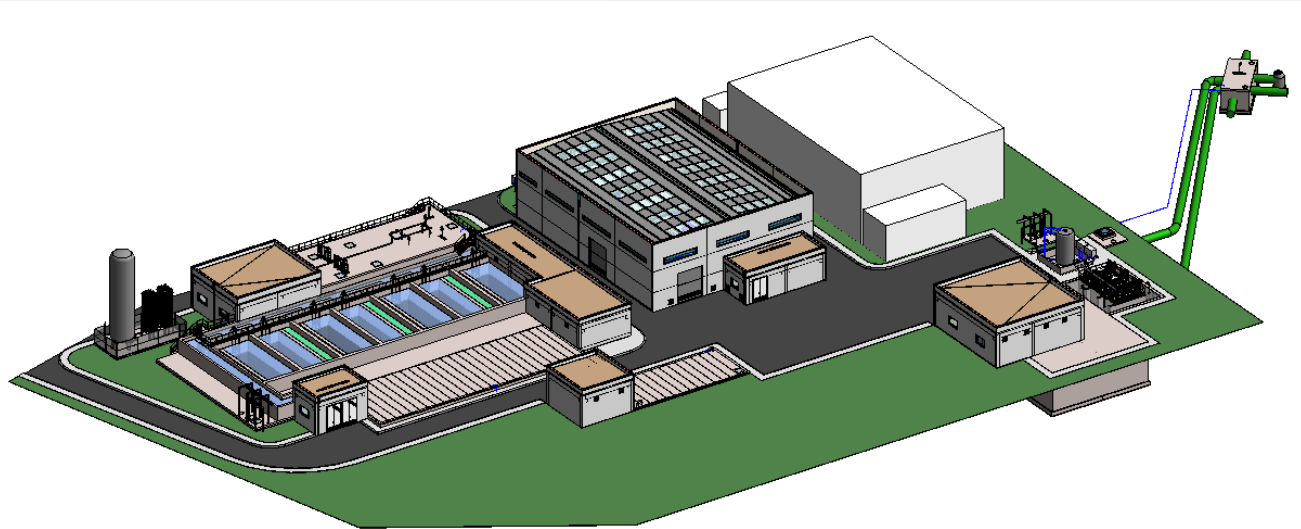
Paràmetre	Disseny	Unitat
Càrrega diària DBO ₅	392,18	Kg/d
Concentració mitjana DBO ₅	15,0	mg/l
Càrrega diària SS	522,90	Kg/d
Concentració mitjana SS	20,0	mg/l
Càrrega diària DQO	1.568,70	Kg/d
Concentració mitjana DQO	60,0	mg/l
Càrrega diària NTK	261,45	Kg/d
Concentració mitjana NTK	10,0	mg/l
Càrrega diària P _T	26,15	Kg/d
Concentració mitjana P _T	1,0	mg/l



EJE 2: Incremento de la Reserva Hídrica



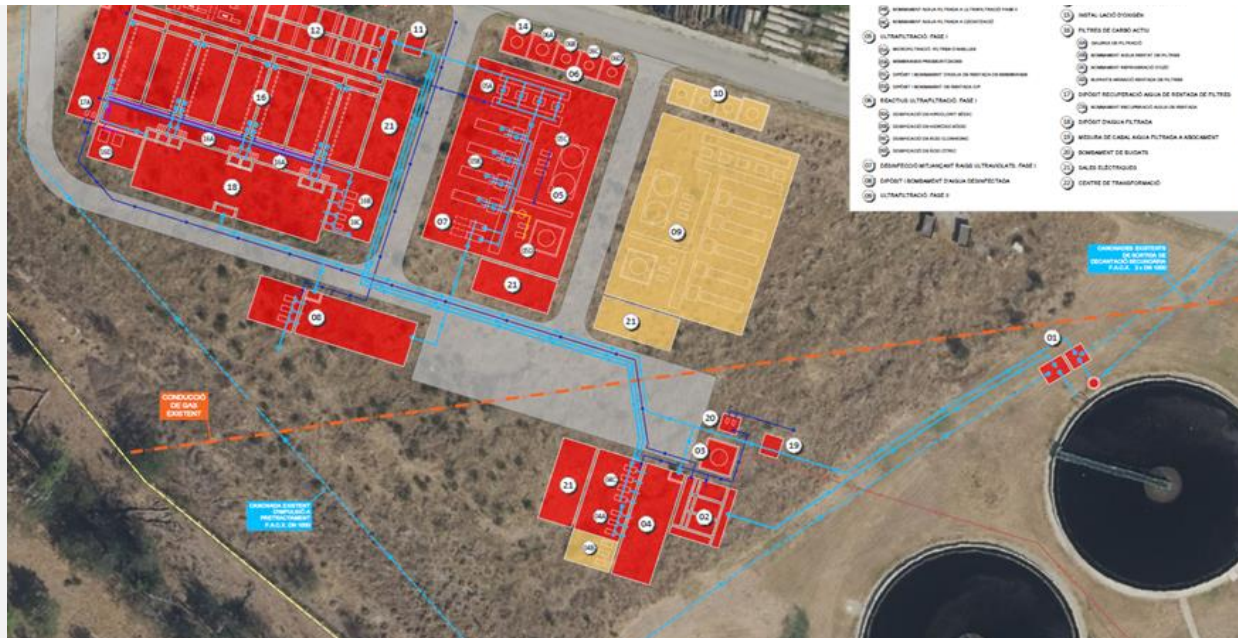
Estaciones de Regeneración



EDAR Montornés del Vallés

Caudal medio diario: **33.100 m³/día**
 Caudal punta horario: **1.379 m³/h**

Caudal ERA Fase I: **13.650 m³/día**
 Caudal ERA Fase II: **19.450 m³/día**
 Caudal Cuaternario: **33.100 m³/día**

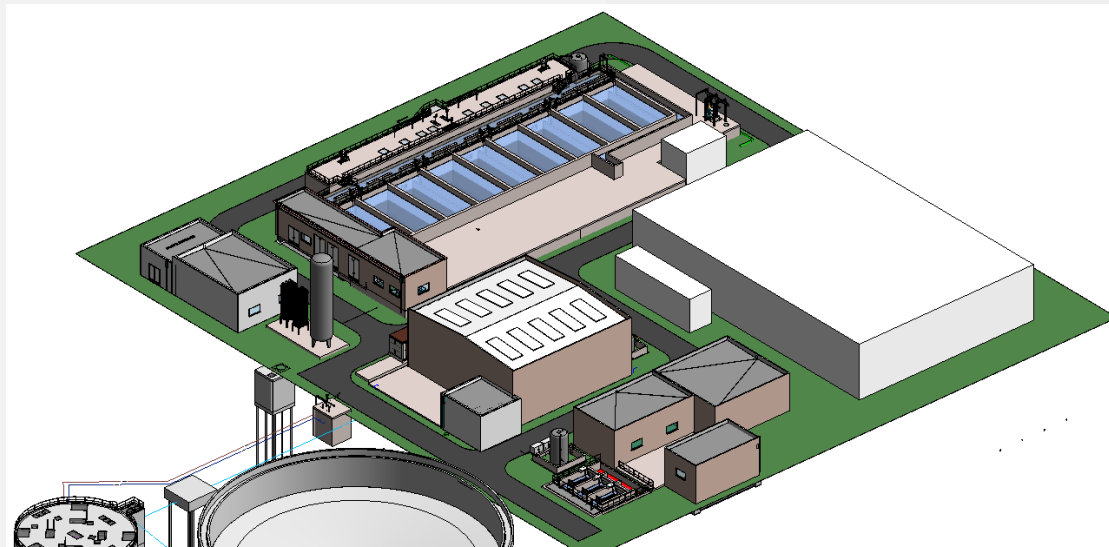


Paràmetre	Disseny	Unitat
Càrrega diària DBO ₅	496,50	Kg/d
Concentració mitjana DBO ₅	15,0	mg/l
Càrrega diària SS	662,0	Kg/d
Concentració mitjana SS	20,0	mg/l
Càrrega diària DQO	1.986,0	Kg/d
Concentració mitjana DQO	60,0	mg/l
Càrrega diària NTK	331,0	Kg/d
Concentració mitjana NTK	10,0	mg/l
Càrrega diària P _T	33,1	Kg/d
Concentració mitjana P _T	1,0	mg/l

EJE 2: Incremento de la Reserva Hídrica



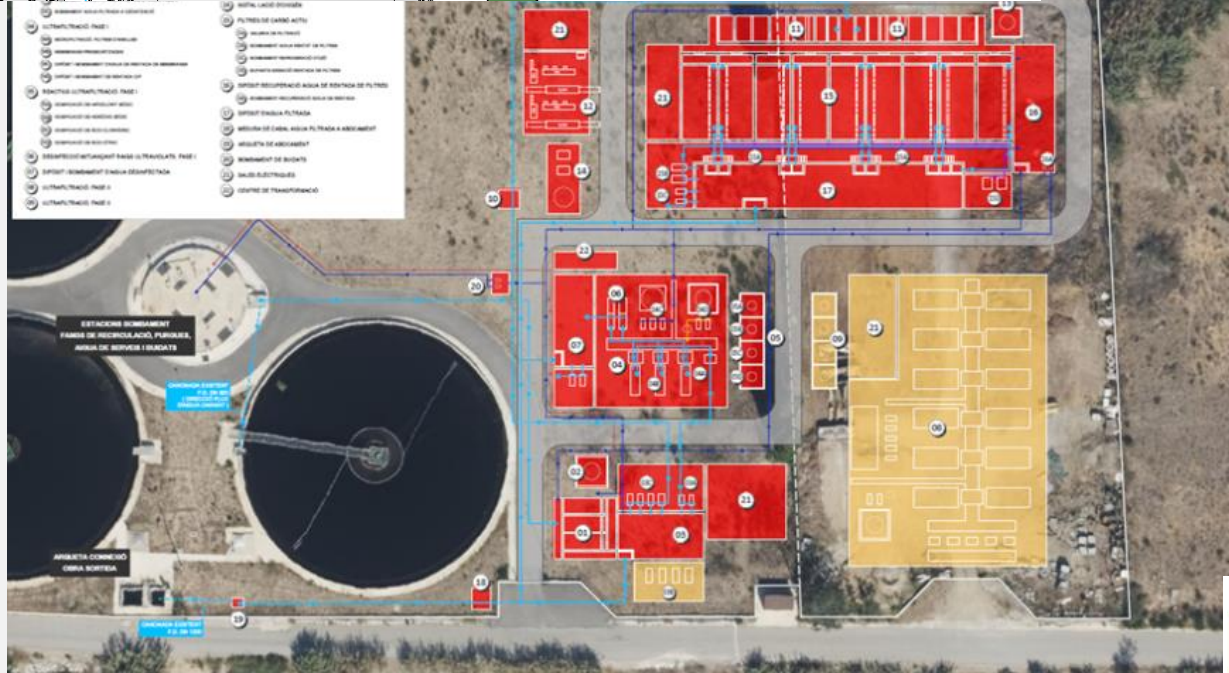
Estaciones de Regeneración



EDAR La Llagosta

Caudal medio diario: 40.200 m³/día
Caudal punta horario: 1.675 m³/h

Caudal ERA Fase I: 3.900 m³/día
Caudal ERA Fase II: 36.300 m³/día
Caudal Cuaternario: 40.200 m³/día

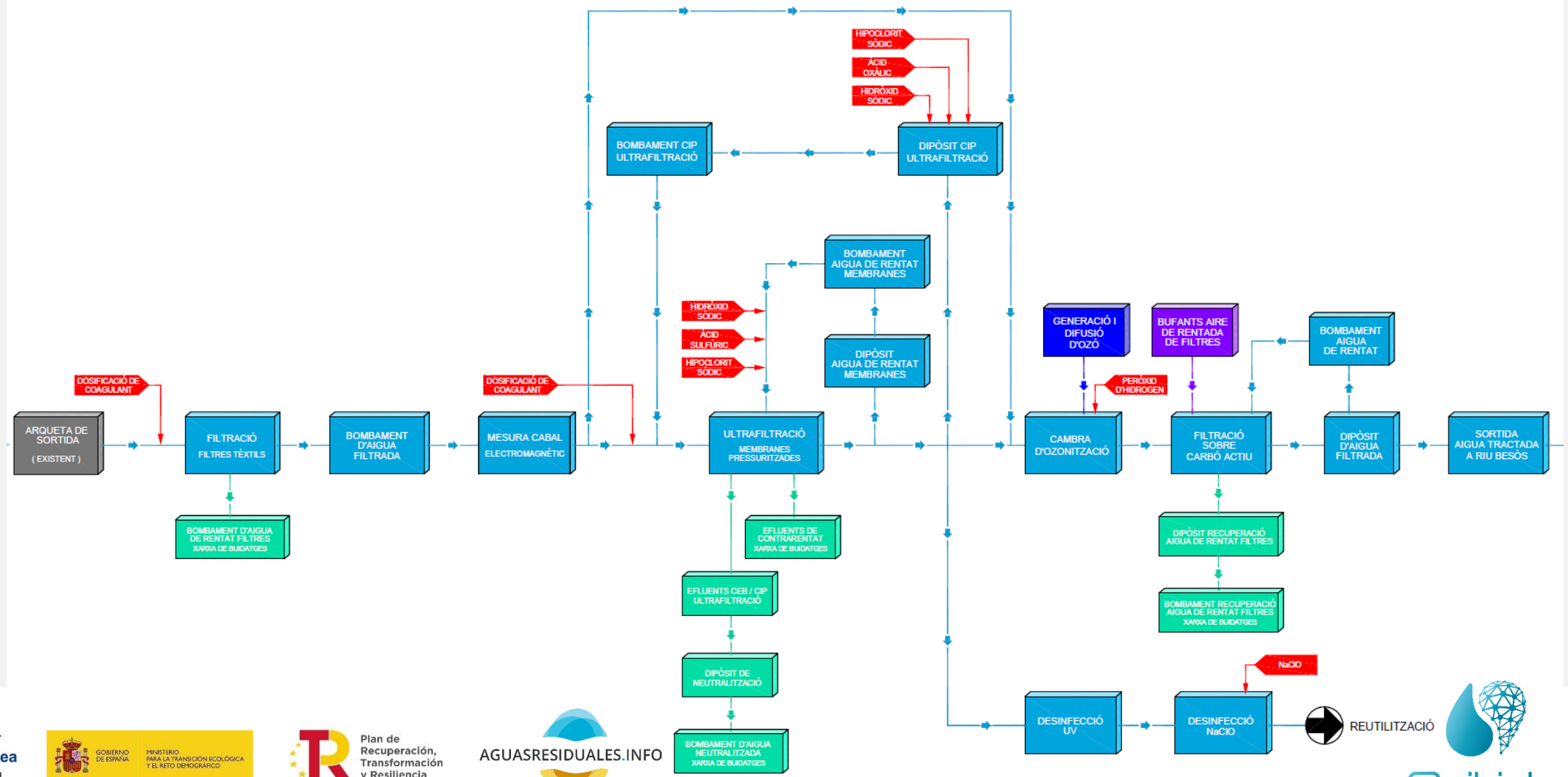


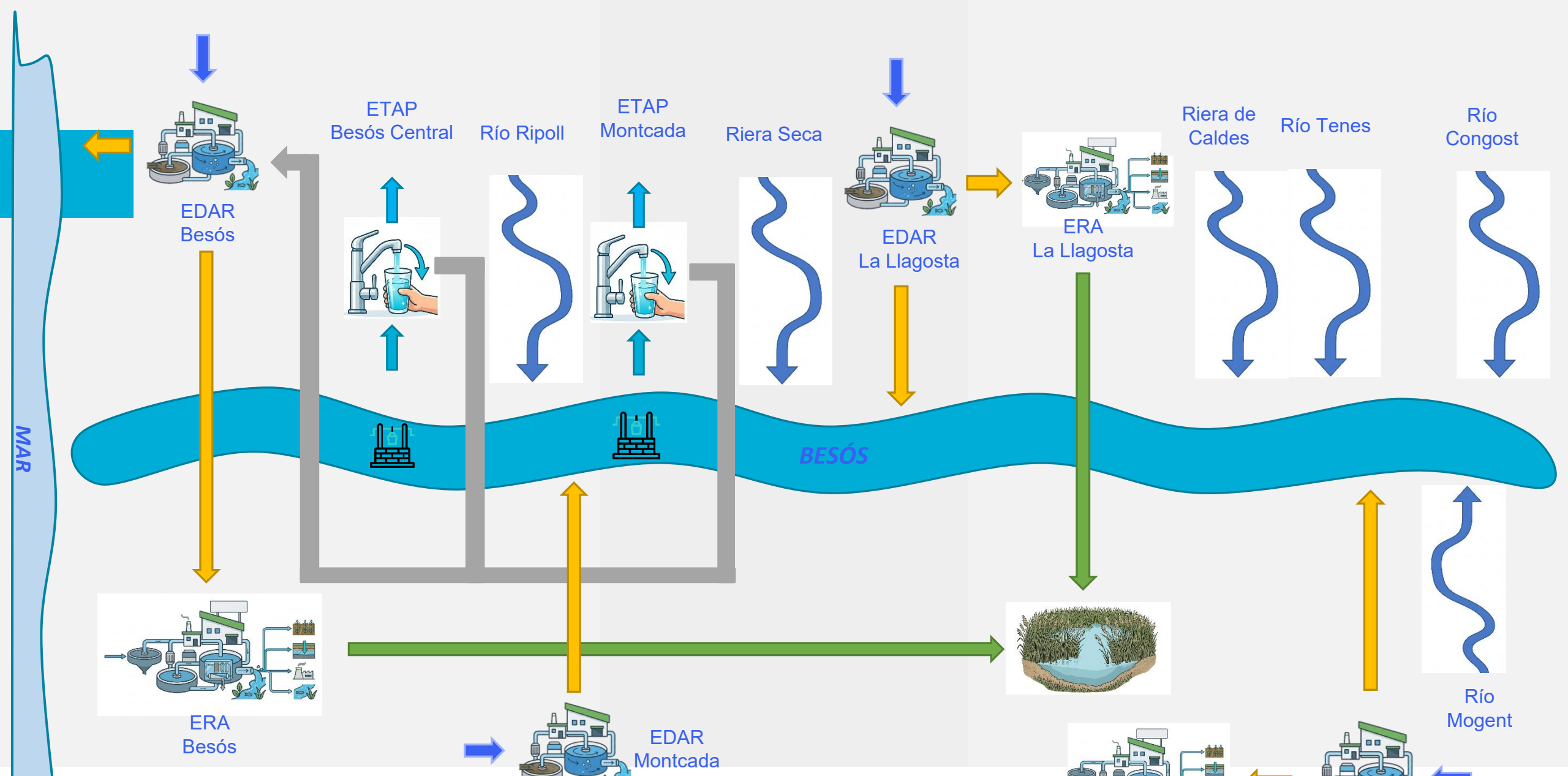
Paràmetre	Disseny	Unitat
Càrrega diària DBO ₅	603,0	Kg/d
Concentració mitjana DBO ₅	15,0	mg/l
Càrrega diària SS	804,0	Kg/d
Concentració mitjana SS	20,0	mg/l
Càrrega diària DQO	2.412	Kg/d
Concentració mitjana DQO	60,0	mg/l
Càrrega diària NTK	402,0	Kg/d
Concentració mitjana NTK	10,0	mg/l
Càrrega diària P _T	40,20	Kg/d
Concentració mitjana P _T	1,0	mg/l

EJE 2: Incremento de la Reserva Hídrica

BOMBEO AGUA DECANTADA + COAGULACIÓN EN LÍNEA + FILTROS DE ANILLOS + ULTRAFILTRACIÓN + OZONIZACIÓN + DOSIFICACIÓN PERÓXIDO DE HIDROGENO + FILTROS DE CARBÓN ACTIVO

Estaciones de Regeneración





3. Casos reales del proyecto y muestra de resultados

Estudio de la recarga del acuífero de la cubeta de la Llagosta contemplado en el proyecto PAITIDA



OBJETIVOS

- ESTUDIO HIDROGEOLÓGICO: ESTE ESTUDIO VALORARÁ CUANTITATIVA Y CUALITATIVAMENTE LA MEJOR OPCIÓN PARA LLEVAR A CABO UNA RECARGA GESTIONADA EN LOS ACUÍFEROS DE LA CUBETA DE LA LLAGOSTA Y DEL BAIX BESÒS, PARA SU USO POSTERIOR EN EL ABASTECIMIENTO DE LA POBLACIÓN.
- GENERACIÓN DE UN MODELO QUE CUBRIRÁ TODA LA EXTENSIÓN DE LA CUBETA DE LA LLAGOSTA Y EL ACUÍFERO DEL BESÒS HASTA EL MAR.
- IMPLEMENTAR UNA PRUEBA PILOTO DE RECARGA DE AGUA REGENERADA DE LA EDAR DE LA LLAGOSTA AL ACUÍFERO ALUVIAL.

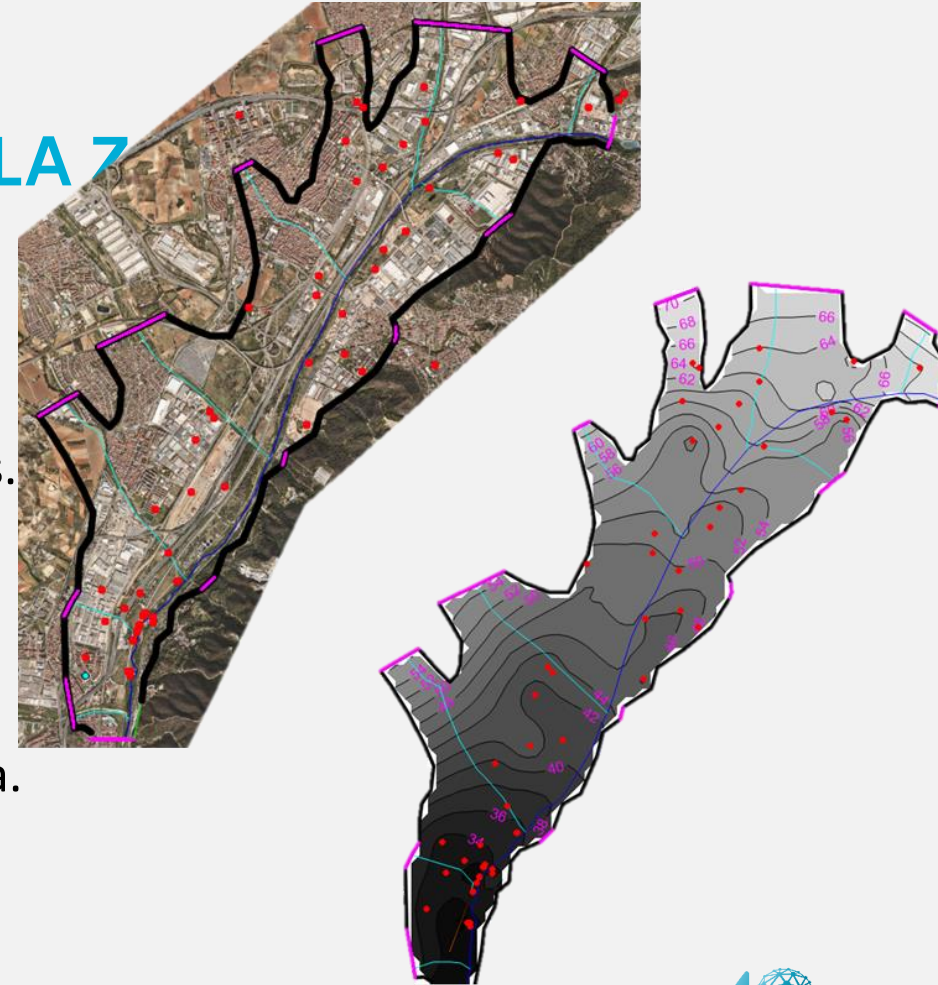
Fases

- Fase 1: Caracterización de la zona con criterios de geología, hidrogeología y ocupación del suelo.
- Fase 2: Estudios de detalle de la zona seleccionada: ensayos de infiltración, muestreo y modelos.
- Fase 3: Diseño, construcción y operación de la balsa piloto de infiltración para la recarga del acuífero.

Fase 1: Caracterización de la zona de estudio

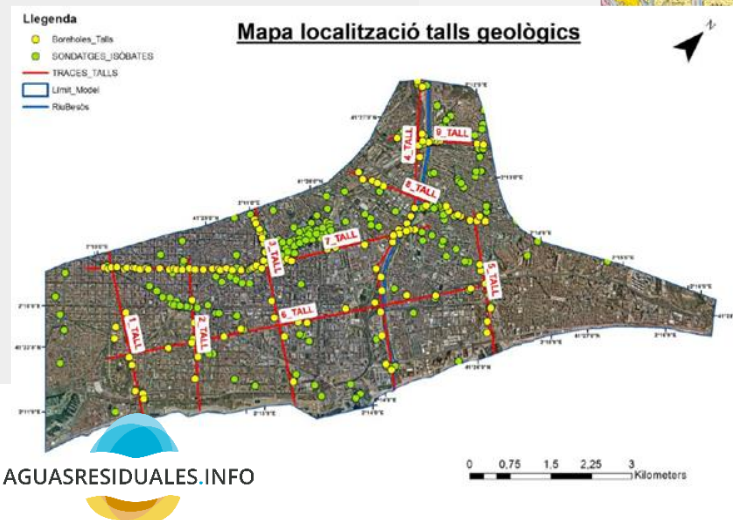
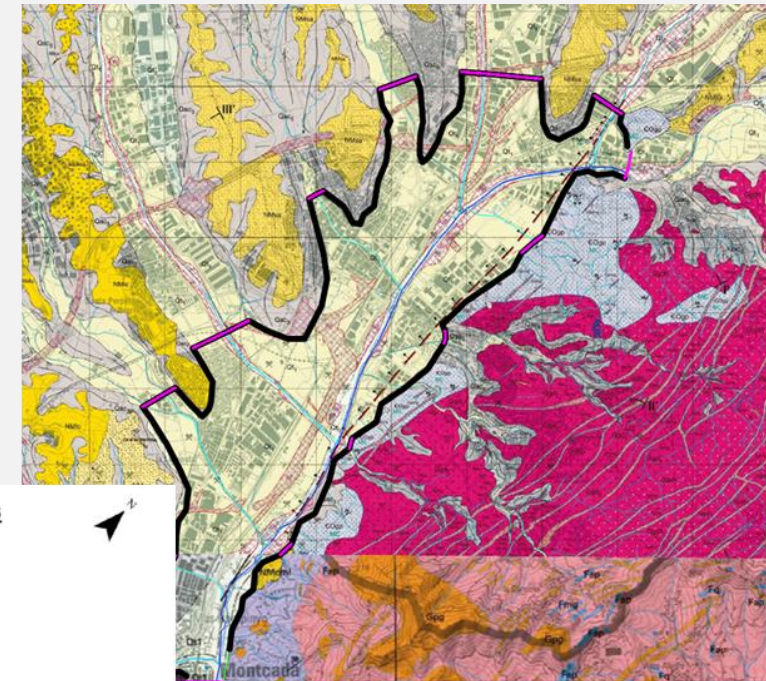
CARACTERÍSTICAS HIDROGEOLÓGICAS DE LA ZONA

- Recopilación de información histórica.
- Inventario de puntos de control.
- Recuperación y recopilación de información de ensayos hidráulicos.
- Análisis de las demandas actuales de agua subterránea.
- Balance hídrico del sistema Cubeta de la Llagosta – Baix Besòs.
- Identificación de otros usos del medio incompatibles con la recarga.
- Datos meteorológicos.
- Ocupaciones del suelo, disponibilidad de suelo.



Fase 2: Estudio en detalle de la zona seleccionada

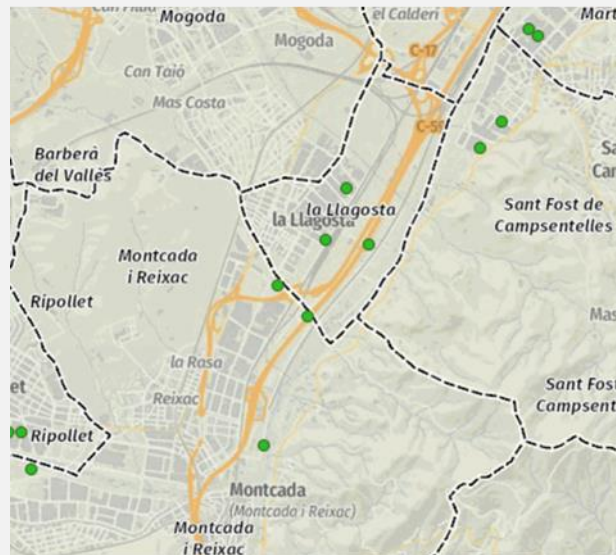
- Diagnóstico del estado cuantitativo actual
- Diagnóstico del estado cualitativo actual
- Campañas de muestreo
- Modelo geológico 3D
- Modelo numérico de flujo y transporte
- Estudio isotópico
- Definición del esquema de recarga



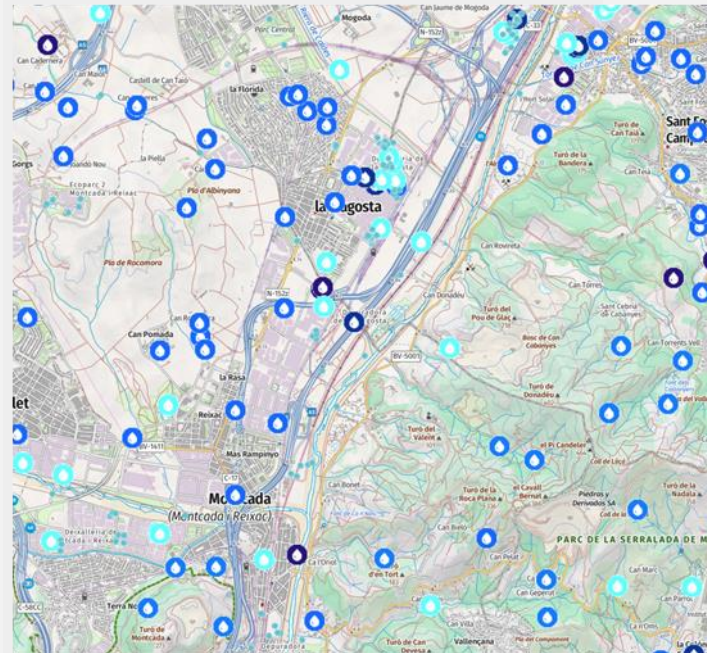
Campañas de muestreo de los acuíferos del delta del Besos y la cubeta de la Llagosta



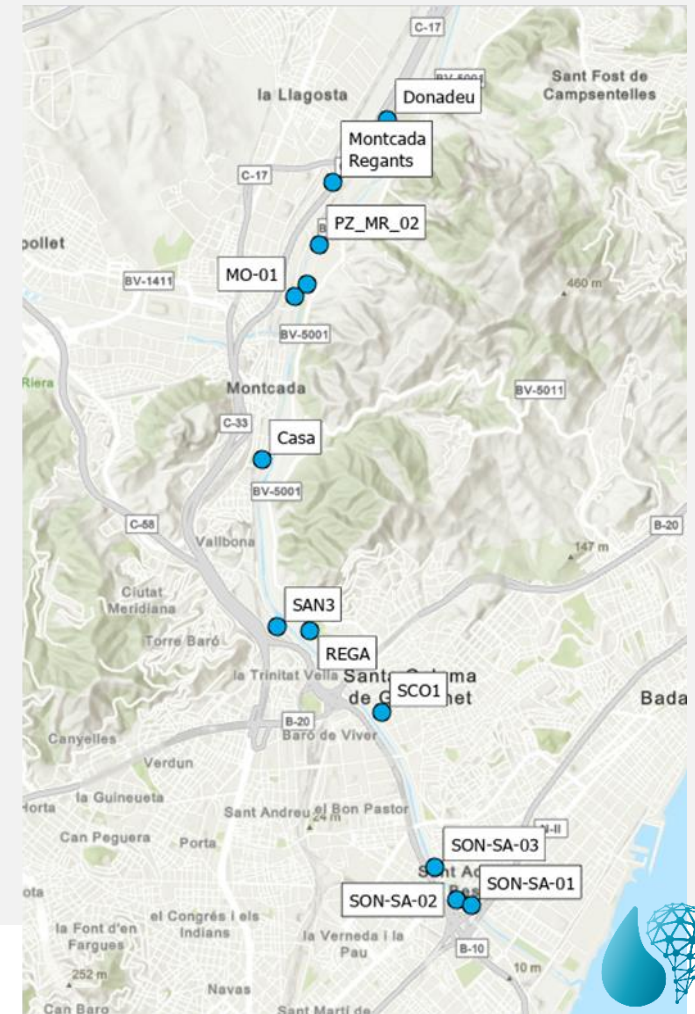
- Recopilación y análisis de información
- Inventario de puntos de agua
- Muestreo y analíticas



Red de control (web ACA)



Registro de aguas (web ACA)





Campañas de muestreo de los acuíferos del delta del Besos y la cubeta de la Llagosta

Parámetros a campo	Nutrientes	Aniones y cationes mayoritarios	Generales / Físico-químicos	Metales	
				Aluminio	Estroncio
pH	Amonio	Bicarbonatos	Conductividad a 20°C	Aluminio	Estroncio
Temperatura	Fosfatos	Calcio	Error relativo balance iónico	Antimonio	Hierro
Oxígeno disuelto	Nitratos	Cloruros	NPOC	Arsénico	Manganeso
Conductividad eléctrica	Nitritos	Dureza total	pH	Bario	Mercurio
Turbidez		Magnesio	Suma aniones	Berilio	Molibdeno
Alcalinidad		Potasio	Suma de cationes	Boro	Níquel
STD		Sodio	Temperatura	Cadmio	Plomo
		Sulfatos		Cobalto	Selenio
		Bromuros		Cobre	Vanadio
				Cromo	Zinc
				Cromo VI	

Contaminantes emergentes					
Pesticidas	Fármacos	Hormonas	Antioxidantes	Filtro UV	PFAS
Oxadiazon	Macrolide antib.	17- α ethinylestradiol	2,6-Ditert-butyl-4-methylphenol (BHT)	2-Ethylhexyl-4-methoxycinnamate (BHT)	Sustancias perfluoroalquiladas del RD3-2023
Triallate	Diclofenac	17- β -estradiol			
Methiocarb	Amoxicilin	Estrone			
Neonicotinoide s	Ciprofloxacín				
Metaflumizone	Sulfamethoxazole				
Azole compounds	Trimetoprim				
Dimoxistrobin	Venlafaxine				
Famozadone	O-desmethylvenlafaxin				
Azoxistrobin	Fluconazol				
Diflufenican	Clindamycin				
Fipronil	Meltformin				
	Guaniliurea				
	Ofloxacino				

Campañas de muestreo de los acuíferos del delta del Besòs y la cubeta de la Lagosta



Microcontaminantes orgánicos												
POPs y compuestos relacionados		Plaguicidas prioritarios y preferentes		Ostros plaguicidas - insecticidas neonictinoides	Ostros plaguicidas - insecticidas	Ostros plaguicidas - fungicidas azólicos	Ostros plaguicidas - fungicidas Qol	Ostros plaguicidas - otros fungicidas	Ostros plaguicidas - herbicidas	PFAs	Hidrocarburos aromáticos policíclicos	
p,p'-Dicofol	2,4'-DDD	Acionifeno	Quinoxifeno	Acetamiprid	Azinfoso de etil	Difenoconazole	Azoxistrobina	Benalaxil	2,4-D (ácido 2,4-Diclorofenoacético)	Metoxuron	Ácido perfluorooctanoico (PFOA)	Naftaleno
o,p'-Dicofol	2,4'-DDE	Alaclor	Simazina	Clotianidina	Clorantriliprol	Miclobutanol	Piraclostrobina	Boscalid	Ácido 2-metil-4-clorofenoacético	Metribuzina	Ácido perfluorooctano sulfónico (PFOS)	
Dicofol (p,p' + o,p')	2,4'-DDT	Atrazina	Terbutrina	Imidacloprid	Diazinon	Penconazol	Trifloxistrobina	Carbendazim	Ácido aminometilfosfónico (AMPA)	Molinat		
Endosulfano	4,4'-DDD	Desetilatrizona	Terbutilazina	Tiacloprid	Dimetoat	Propiconazol		Dimetomorf	Bentazona	Monolinuron		
Sulfato de endosulfano	4,4'-DDE	Cibutrina	Trifluralina	Tiametoxam	Etion	Procloraz		Kresoxim metil	Cianazina	Oxadiazon		
a-Hexaclorociclohexano	4,4'-DDT	Cipermetrina			Fenitrotion	Tebuconazol		Metalaxil	Cloroxuron	Oxifluorfen		
b-Hexaclorociclohexano	Aldrín	Bifenox			Fenoxicarb	Tetraconazol			Clortoluron	Pendimetalina		



Fase 3: Prueba piloto – balsa de infiltración



- Localización de la balsa



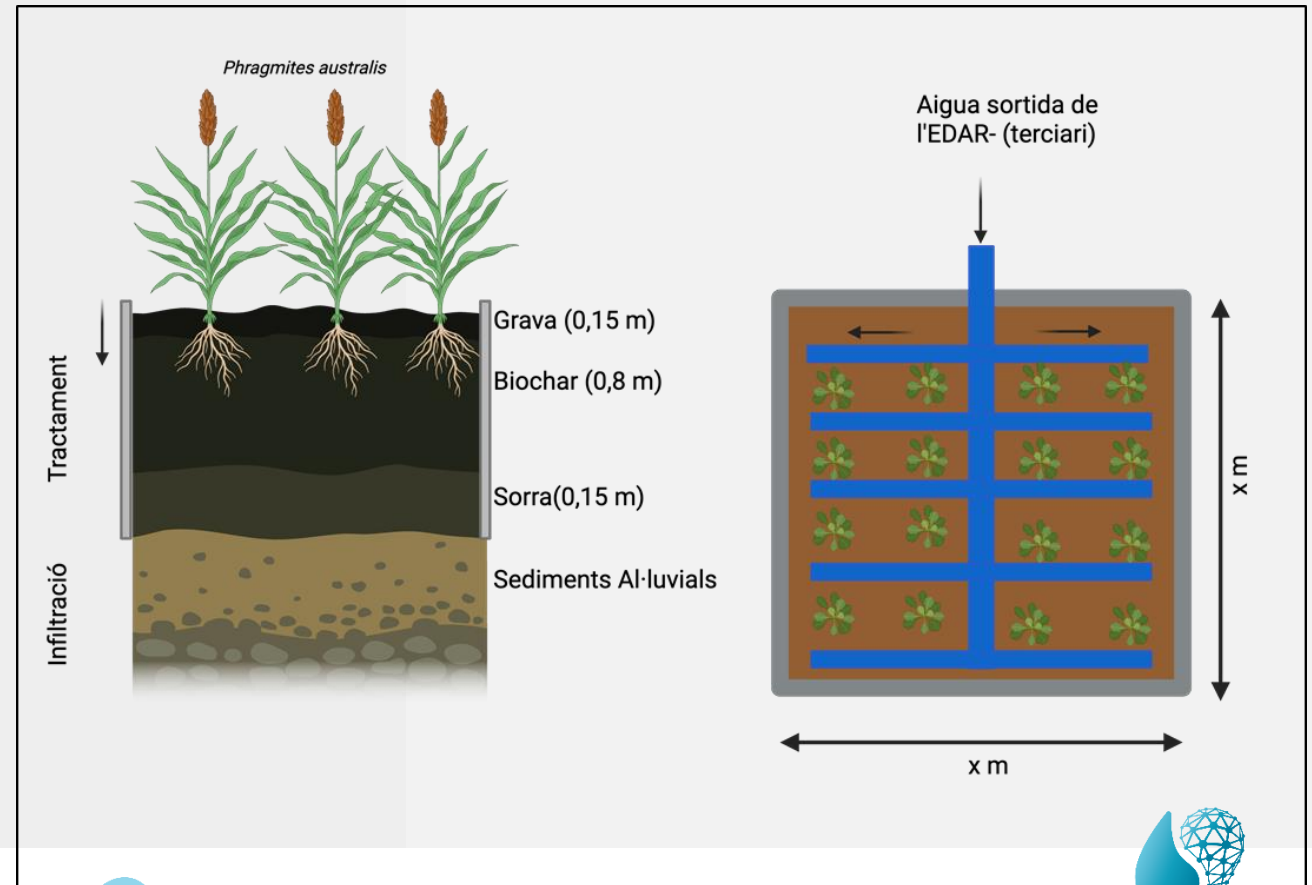
Fase 3: Prueba piloto – balsa de infiltración

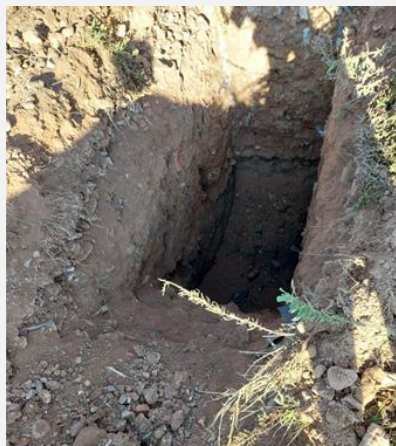
- Puntos de control zona EDAR



Diseño de la balsa de recarga

- Agua regenerada 25 m³/d (agua de servicios de la EDAR)
- Tamaño de la balsa: 100 m²
- Profundidad del nivel piezométrico: 5-6 m





Catas



Construcción de los puntos de control



Ensayos de bombeo

Balsa de infiltración



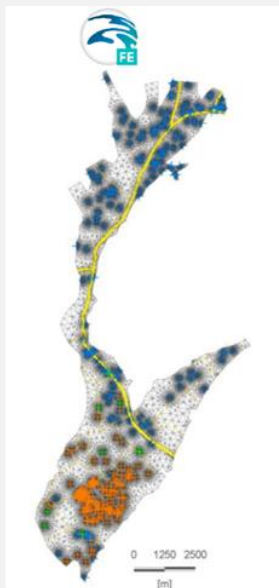
Capa de biochar



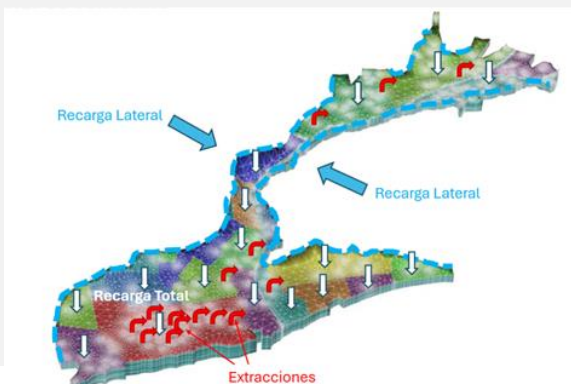
Pretratamiento



Modelo numérico

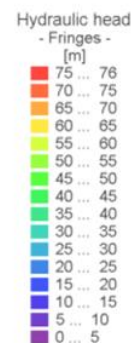


Dominio del modelo



Entradas y salidas del modelo

RESULTADOS CALIBRACIÓN ESTACIONARIA - PIEZOMETRÍA





Próximos pasos del CBT

- Unión y actualización de los modelos para la gestión integral del acuífero.
- Proyecto constructivo de la recarga del acuífero a escala real.
- Creación de una Comunidad de Usuarios.



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**