

Sesión

"Mejora de la eficiencia energética en la EDAR a través del control online de un gemelo digital híbrido, proyecto DTCONEDAR"

Ponentes:

Rosario Arnau (HYDRENS)

Alba Ezquerro (ZINNAE)

MEMBRESÍA

de



AGUASRESIDUALES.INFO

DTCONEDAR

Control online mediante un Gemelo Digital Híbrido para mejorar la eficiencia energética en EDAR

Fase I: **AEI-010500-2022b-196**

Fase II: **AEI-010500-2023-158**

Este proyecto se encuentra subvencionado gracias a las ayudas de apoyo a Agrupaciones Empresariales Innovadoras (AEI) del Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MINCOTUR) dentro del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR) financiado por los fondos Next Generation EU (NGEU)



ZINNAE – Clúster para el uso eficiente del agua

ZINNAE nace en el año **2010** como asociación sin ánimo de lucro, con el objetivo de reunir a los principales agentes económicos y sociales de Aragón vinculados con la gestión eficiente del ciclo integral del agua y la energía asociada. Es fruto de la colaboración que desde la década anterior venían realizando dichos agentes (empresas, administraciones públicas y entidades de carácter social y científico-técnico).

Está inscrita en el Registro Especial de Agrupaciones Empresariales Innovadoras (AEIs) del Ministerio de Industria, Energía y Turismo de España, nº REAEI-0122.

Su excelente trayectoria le ha permitido obtener en 2023 el **Sello PLATA** de la Iniciativa Europea de Excelencia en la Gestión de Clusters.



ZINNAE – Nuestros socios

ZINNAE cuenta con cerca de 50 socios, siendo el 80% empresas, de las cuales más de la mitad son PYMES, así como 3 Centros tecnológicos y de investigación, 3 Administraciones públicas y 4 Entidades que engloban ONG y entidades de derecho público, impulsando la colaboración entre los actores públicos y privados de esta cuádruple hélice.



ZINNAE – Misión y Visión



ZINNAE – Misión y Visión

Eje1

SER INFLUYENTES EN EL SECTOR DEL AGUA

Objetivos:

Contribuir a las políticas públicas y ser un referente en Aragón en el ámbito del conocimiento e innovación en el sector del agua.



Eje2

CONSOLIDAR Y ATRAER TALENTO AL SECTOR

Objetivos:

Identificar las necesidades y capacidades formativas y desarrollar un sistema de atracción de talento.



Eje3

DESARROLLAR Y LLEVAR AL MERCADO SOLUCIONES INNOVADORAS

Objetivos:

Ser un soporte en el desarrollo de proyectos y vehículo de valorización de los resultados de la innovación promoviendo la aplicación de soluciones innovadoras.



Eje4

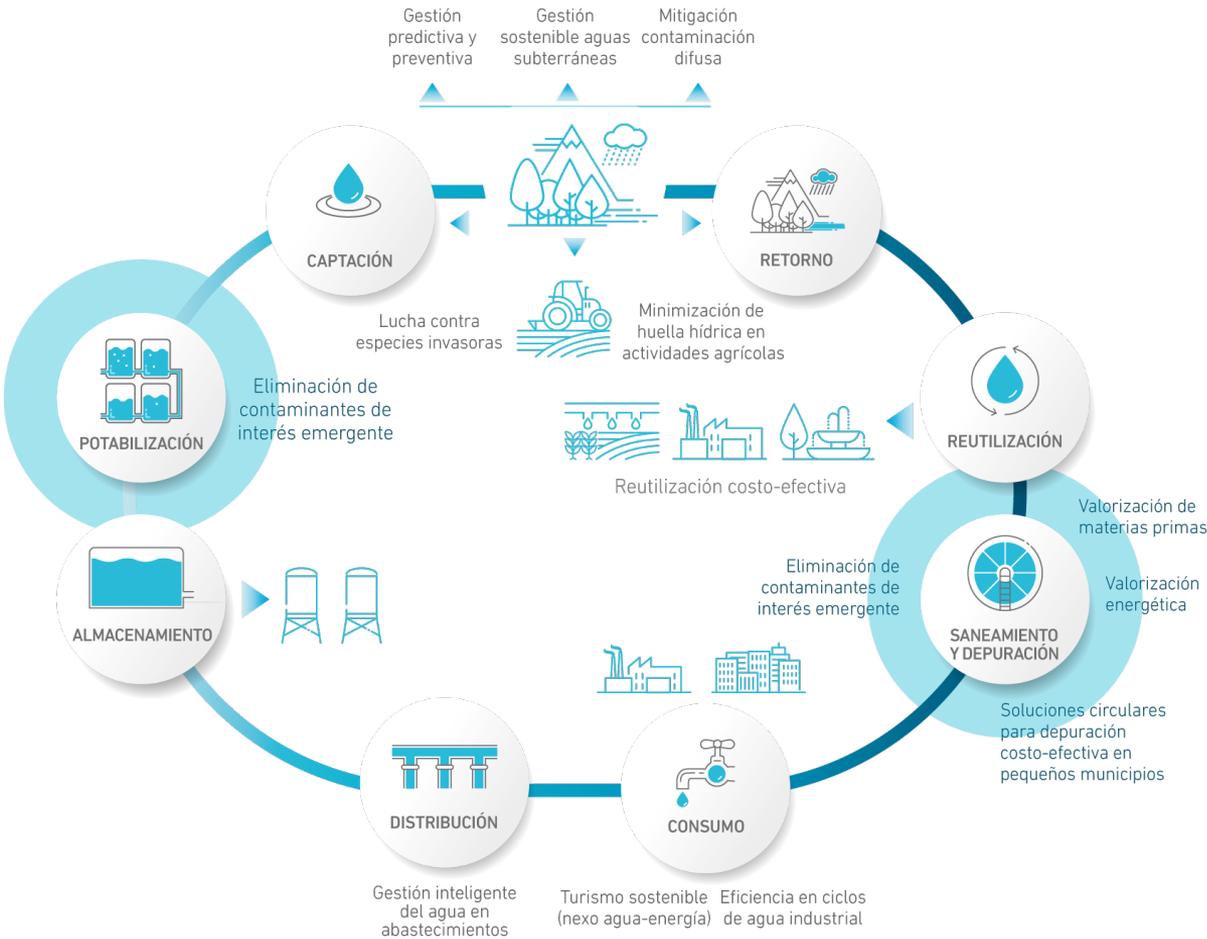
COMUNICAR

Objetivos:

Visibilizar los logros y generar oportunidades de negocio.



ZINNAE – Ciclo del agua y líneas de innovación





APOYO EN EL PROCESO DE INNOVACIÓN para puesta en marcha de iniciativas de I+D+i:

- Identificación de retos/oportunidades
- Búsqueda de convocatorias/licitaciones
- Redacción de proyectos piloto y gestión de propuestas para convocatorias uni/multilaterales, de empresas públicas y privadas, nacionales e internacionales
- Búsqueda de socios complementarios y financiación alternativa
- Identificación y contacto con usuarios finales de proyectos innovadores



IDENTIFICACIÓN DE NECESIDADES FORMATIVAS Y DE CAPACITACIÓN PROFESIONAL



NETWORKING CON EMPRESAS DE OTROS CLUSTERES nacionales e internacionales, centros de investigación, administraciones públicas y entidades sociales

ZINNAE – Cifras (2023)

SOCIOS	49
% FINANCIACIÓN PÚBLICA	70%
% FINANCIACIÓN PRIVADA	30%
PERSONAL TÉCNICO	5
PRESUPUESTO TOTAL ESTIMADO	512M
PROYECTOS PRESENTADOS (2 últimos años)	32
TASA DE ÉXITO	80%

Contexto-Justificación del proyecto DTCONEDAR

- **Normativa:**

Fase 1: Directiva CE "Reglamento sobre los requisitos mínimos de calidad del agua reutilizada en el riego agrícola y la recarga de acuíferos".

Los nuevos criterios de calidad del agua de la legislación europea son más restrictivos en lo que respecta a los microorganismos indicadores, y prevé limitaciones en E. coli, colifagos y esporas de *Clostridium perfringens* y bacterias formadoras de esporas reductoras de sulfato. Por ello, se analizó la adición de bajas dosis de peróxido de hidrógeno al tratamiento UV (terciario), para intensificar la desinfección de estos patógenos específicos.

La Región de Murcia es la comunidad autónoma con mayor implementación de tratamientos terciarios en EDAR y mayor porcentaje de agua regenerada y reutilizada, principalmente en riego para la agricultura (95,43%).

Fase 2: la Directiva 91/271/CEE sobre el tratamiento de aguas residuales urbanas impone la obligación de la depuración de las aguas residuales antes de su vertido a las aguas continentales o marítimas. Esta directiva se traspuso en nuestra legislación y adicionalmente se establecieron límites para los vertidos procedentes de EDAR, siendo éstos especialmente limitados para el vertido en zonas sensibles para los parámetros de sólidos, materia orgánica (DQO y DBO) y nutrientes (nitrógeno y fósforo) (RD 509/1996). Por este motivo, es necesario mantener el ritmo de mejora de la eficiencia de los diferentes procesos en EDAR, principalmente el tratamiento biológico (secundario), el cual se puede definir como el “corazón” de la EDAR.

- **Fase 3:** sistema de apoyo a la toma de decisiones del GD desarrollado en fases anteriores. Desarrollar e integrar en la EDAR un Sistema de Alerta Temprana junto con un Sistema de Ayuda a la Decisión que permitan mejorar las estrategias de funcionamiento en la instalación.
- **Transformación digital del ciclo integral del agua** (PERTE digitalización).
- Clave: **automatización** y **digitalización** del sector del agua.

Objetivos del proyecto

El **objetivo principal** del proyecto se centra en el desarrollo de un gemelo digital para llevar a cabo un control más eficiente de los principales procesos de tratamiento de aguas en EDAR, tratamiento secundario y terciario, focalizado en la eficiencia energética y la mejora del rendimiento de eliminación de contaminantes

Fase I

- Tratamiento terciario UV
- EDAR 1 en Murcia (ESAMUR)

Fase II

- Tratamiento secundario. Reactores biológicos
- EDAR 2 en Murcia (ESAMUR)

Objetivos específicos (Fase I)

- **Desarrollar un gemelo digital híbrido mediante un simulador de orden reducido de respuesta rápida.**
- **Reducir el consumo energético en el tratamiento terciario de una EDAR.**
- **Maximizar la eficiencia de la desinfección UV con la adición de peróxido.**

Objetivos específicos (Fase II)

- **Validación de los resultados del gemelo digital desarrollado en Fase 1 mediante medidas experimentales del proceso de desinfección en el tratamiento terciario.**
- **Implementar las ecuaciones tipo ASM en el modelo de simulación.**

Roles y responsabilidades



Líder y co-líder PT1: Coordinación del proyecto y difusión de resultados

Coordinación técnica y administrativa del proyecto, así como de la comunicación y difusión a nivel interno.



Líder PT 2: Simulación del proceso

Elaboración de un modelo de simulación computacional de fluidos (CFD) que reproduce el comportamiento hidráulico del canal de desinfección UV (Fase I)/reactor biológico (Fase II), en 3D y a escala real. Implementación de un modelo biológico tipo ASM (Fase II) para el estudio de la zonificación del reactor y evaluación de la eficiencia de eliminación de nutrientes.



Líder PT 3: Medidas experimentales laboratorio y campo

Ensayos de laboratorio y medidas experimentales en campo para llevar a cabo las actuaciones que permitan analizar la eficiencia de la desinfección del canal UV (Fase I) y validar los resultados arrojados por el GD desarrollado en la Fase I y caracterizar la materia orgánica presente en los distintos puntos del reactor secundario de la planta depuradora (Fase II).

Roles y responsabilidades II



Líder PT 4: Desarrollo del gemelo digital

Elaboración de un modelo que permite el cálculo de la operación del canal de desinfección UV (Fase I) y del reactor biológico (Fase II), con la menor desviación posible respecto al modelo CFD desarrollado en el PT2. Integración del modelo de cálculo en tiempo real en el gemelo digital (generación de la FMU, Functional Mock-Up Unit, del modelo de cálculo en tiempo real), y la validación/refinamiento del modelo con datos experimentales.



Líder PT5: Nuevo sistema de control. Conexión del gemelo digital a planta

Desarrollo gemelo digital del proceso e integración dentro del control de la EDAR. Los objetivos son la integración de los modelos dinámicos dentro del co-simulador para el cálculo de las FMUs utilizando datos reales (inputs) de planta; desarrollar la comunicación del SCADA actual con el co-simulador (objeto físico-objeto virtual); y optimizar el funcionamiento del sistema teniendo en cuenta el resultado del cálculo de las variables del gemelo digital.