

Hacia una concepción circular e inteligente de la gestión del agua residual en el ámbito rural

Lucía Garabato Gándara. Instituto Tecnológico de Galicia

ST25 – Economía circular del agua: ¿Cómo puede apoyar la digitalización?

#CONAMA2022

CONAMA2022

21
NOV

24
NOV

PALACIO MUNICIPAL
DE IFEMA, MADRID

CONAMA2022.ORG

Índice

01 Motivación del proyecto

02 Planteamiento técnico

03 Desarrollos tecnológicos

04 Conclusiones

01

MOTIVACIÓN DEL PROYECTO

Cronología de la Depuración de Aguas Residuales: Requisitos funcionales

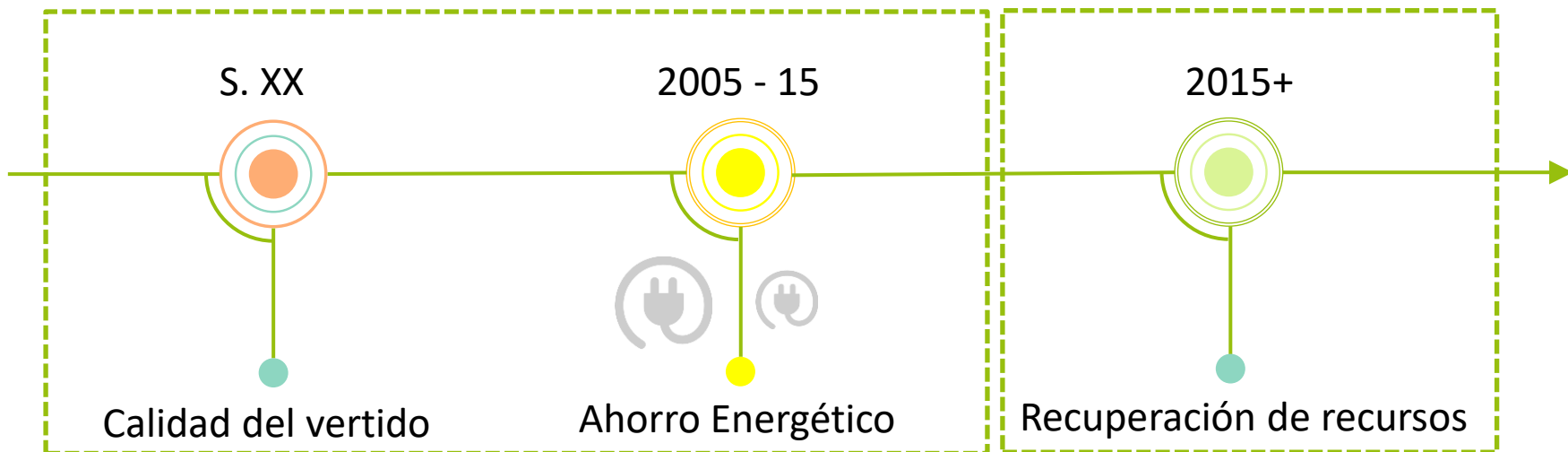


2017 - 2021



9 socios (PT/FR/ES)

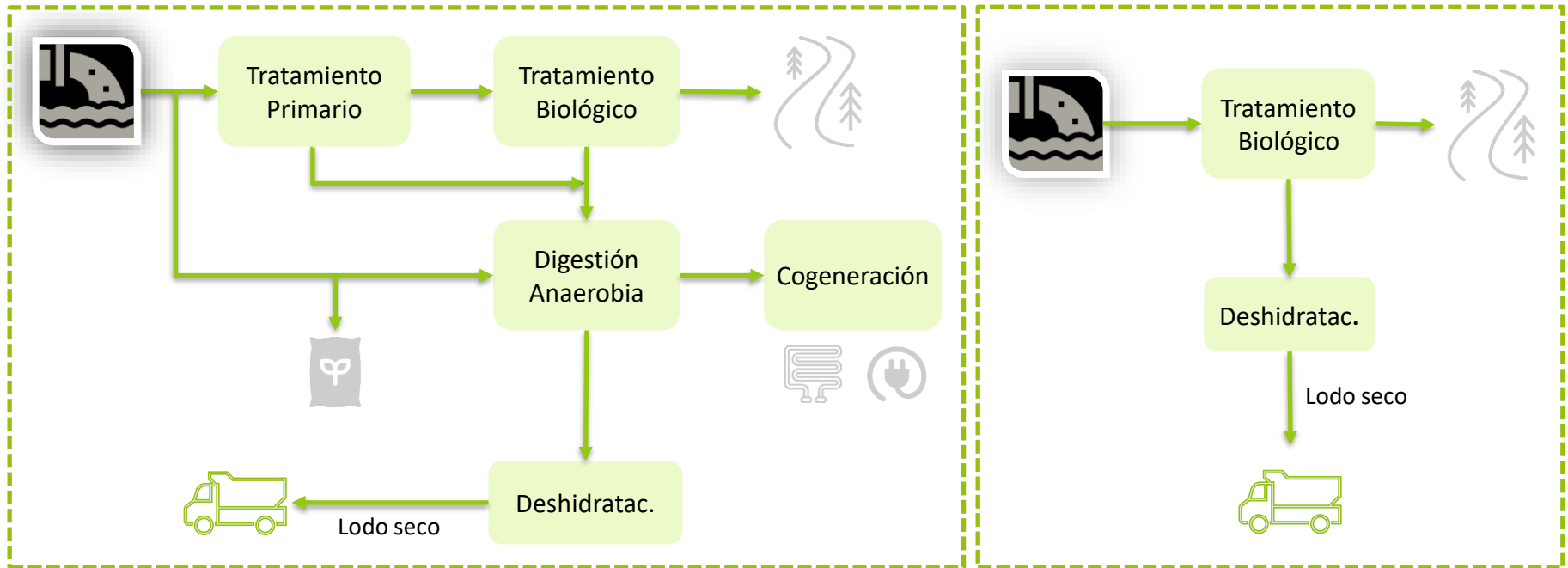
De plantas de tratamiento de agua ...



... a fábricas de recuperación de recursos

Aproximación técnica: ámbito urbano vs ámbito rural

Ámbito urbano



Ámbito rural



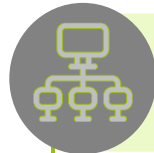
02 PLANTEAMIENTO TÉCNICO

Soluciones propuestas



Optimización costes de operación

1. Control automático
2. Análisis avanzado de datos



Tratamiento centralizado de lodos Aprovechamiento residuos agroalimentarios

3. Digestión anaerobia seca
4. Software de optimización

03

DESARROLLOS TECNOLÓGICOS

1. Control automático



Control Inteligente de la aireación



Basado en medidas online de N-NH₄, N-NO₃ y ORP



Instalado y validado en 2 plantas

- Reducciones de aire del **20%**
- Ahorro en reactivos del **10%**



Unidad Móvil de Monitorización

2. Análisis avanzado de datos



Centralización de Datos



Visualización de **KPIs de proceso**



Análisis comparativo de plantas



Instalado y validado en **Promedio y AdTA**



Reducción costes mantenimiento



3. Digestión anaerobia seca

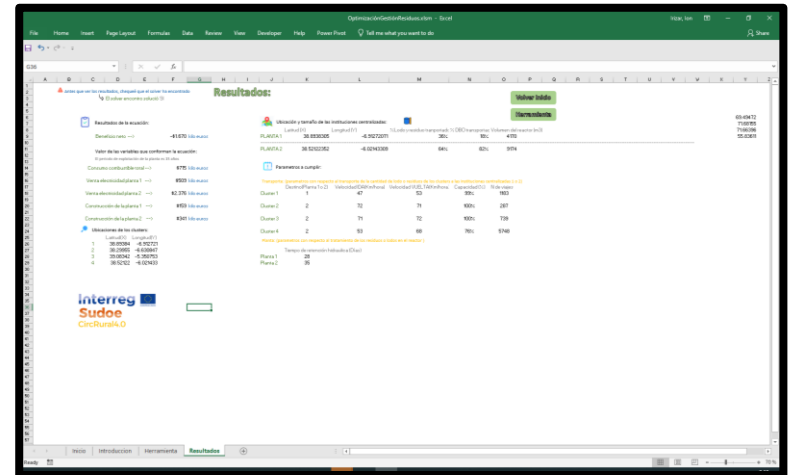
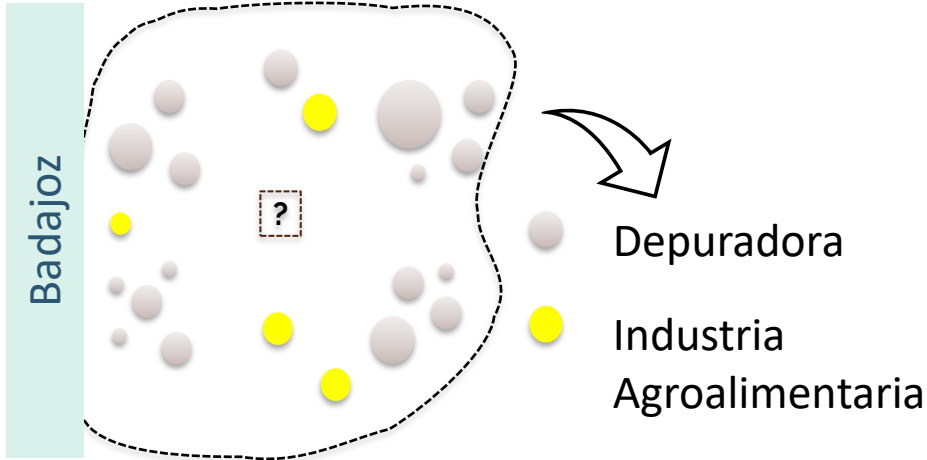
Digestor piloto 1 m³ + Unidades de precipitación de P y N



Codigestión: mezcla de lodos con residuos agroalimentarios de Badajoz

- **200 m³ de biogás** por cada tonelada de materia volátil alimentada
- **2 kg de P y 3 kg de N** recuperados por cada m³ de digestato escurrido

4. Software de optimización



Tratamiento centralizado

¿Ubicación óptima?

¿Tamaño óptimo?



Solución óptima para Badajoz

- 2 instalaciones centralizadas
 - 4170 m³ y 9174 m³
 - 36% y 64% de residuos tratados
- Beneficio neto (período de explotación de 10 años)
 - > 0.75 M€ (venta de electricidad)

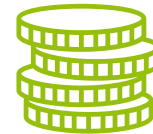


04 CONCLUSIONES

Conclusiones



La solución propuesta es viable técnica y económicamente para zonas rurales



Control automático: ahorros del 20% en aireación y del 10% en reactivos químicos



Control automático y Software de análisis de datos actualmente operativos en los casos de uso (1 año después del proyecto)



Software de optimización: herramienta ágil para abordar estudios de diseño y planificación rural

¡Gracias!

Lucía Garabato Gándara
lgarabato@itg.es



Proyecto SYMSITES

Industrial Urban symbiosis and its social, economic and environmental impact on different European regions



1. Marco del proyecto
2. Objetivos
3. Conceptos clave
4. ITRMP: la solución de digitalización
5. Implementación y validación
6. Resultados esperados y comunicación

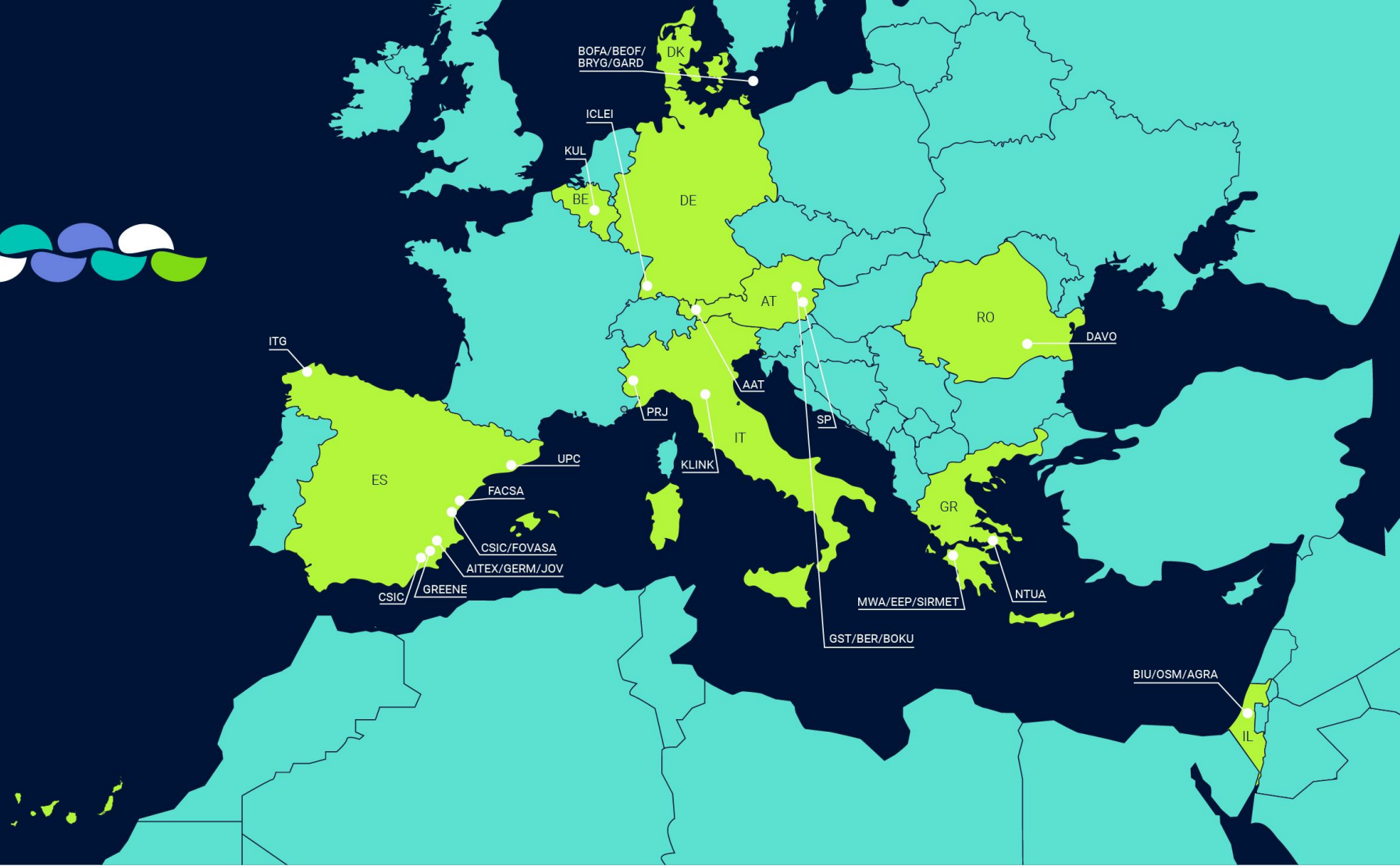


1. Marco del proyecto

TÍTULO DEL PROYECTO	Industrial Urban symbiosis and its social, economic and environmental impact on different European regions
ACRÓNIMO	SYMSITES
CONVOCATORIA	HORIZON-CL4-2021-TWIN-TRANSITION-01-14 Deploying industrial-urban symbiosis solutions for the utilization of energy, water, industrial waste and by-products at regional scale (Processes4Planet Partnership) (RIA)
FECHA DE INICIO	01/06/2022
DURACIÓN	48 meses
LÍDER DEL PROYECTO	AITEX



Consortium



Este proyecto ha recibido financiación del programa Horizon Europe de la Unión Europea en el marco del GA 101058426



SYMSITES

2. Objetivos

OBJETIVO GENERAL

Aplicar la simbiosis entre entornos urbanos e industriales en cuatro regiones europeas con distintos aspectos sociales, económicos y medioambientales

SIMBIOSIS URBANA INDUSTRIAL

NUEVAS TECNOLOGÍAS

METODOLOGÍAS PARA INVOLUCRAR A LAS PARTES INTERASADAS



CUATRO REGIONES EUROPEAS

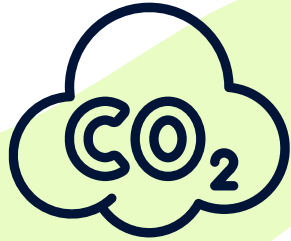
EL CONCEPTO
EcoSite



Funded by
the European Union

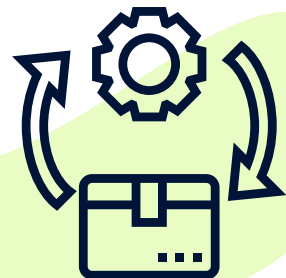
2. Objetivos

OBJETIVO GENERAL



GASES DE EFECTO INVERNADERO (GEI)

Alcanzar emisiones de GEI casi nulas o una huella de CO₂ negativa



PRODUCCIÓN DE NUEVOS RECURSOS

Uso de **biorresiduos** y **residuos no reciclables (NRW)** para:

- Producir **energía**, **agua regenerada** y nuevos recursos de alto valor (**HVNR**)
- **Reducir** la generación de **residuos** en un ~50%

2. Objetivos

OBJETIVOS ESPECÍFICOS



TECNOLOGÍAS



INNOVACIÓN SOCIAL

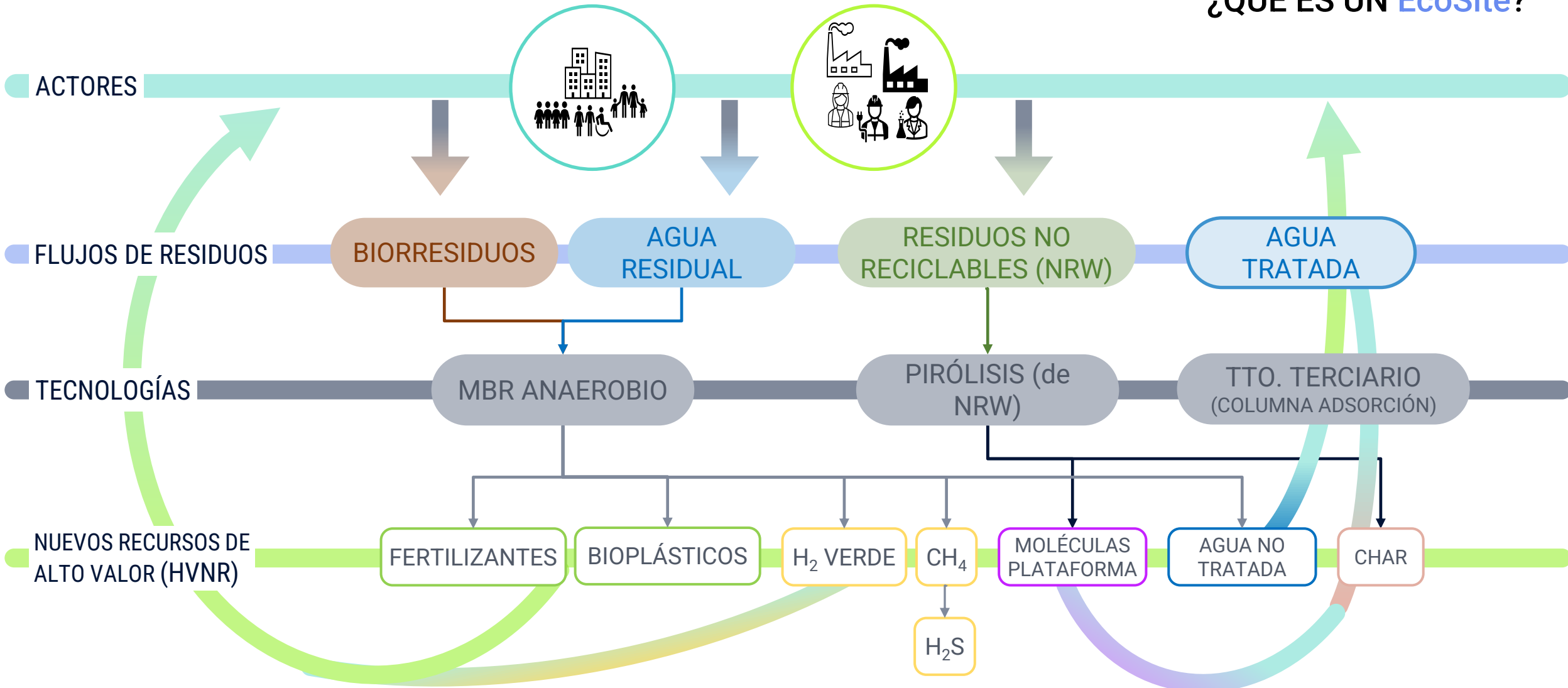


DIFUSIÓN

-  Sistema avanzado de co-tratamiento de agua residual y biorresiduos basado en AnMBR integrando nuevas membranas y un tratamiento terciario con una **columna de adsorción**
-  Sistema de **pirólisis** para el tratamiento de la parte sólida de los residuos no reciclables para obtener distintas moléculas plataformas y *char*
-  ITRMP (IT Regional Management Platform): desarrollo de una plataforma para promover y gestionar la implementación de las actividades de simbiosis a nivel regional
-  **Demostración y validación** de las tecnologías en 4 EcoSites
-  Acciones de innovación social basadas en entornos de investigación para maximizar el resultado e **impulsar la réplica** de la simbiosis urbana-industria en Europa
-  Evaluar el **impacto medioambiental, económico y social** mediante técnicas como, por ejemplo, la evaluación del ciclo de vida o el SRL (Societal Readiness Level)
-  Actividades de **difusión** y explotación **para facilitar la asimilación** del concepto **simbiosis urbana-industria**

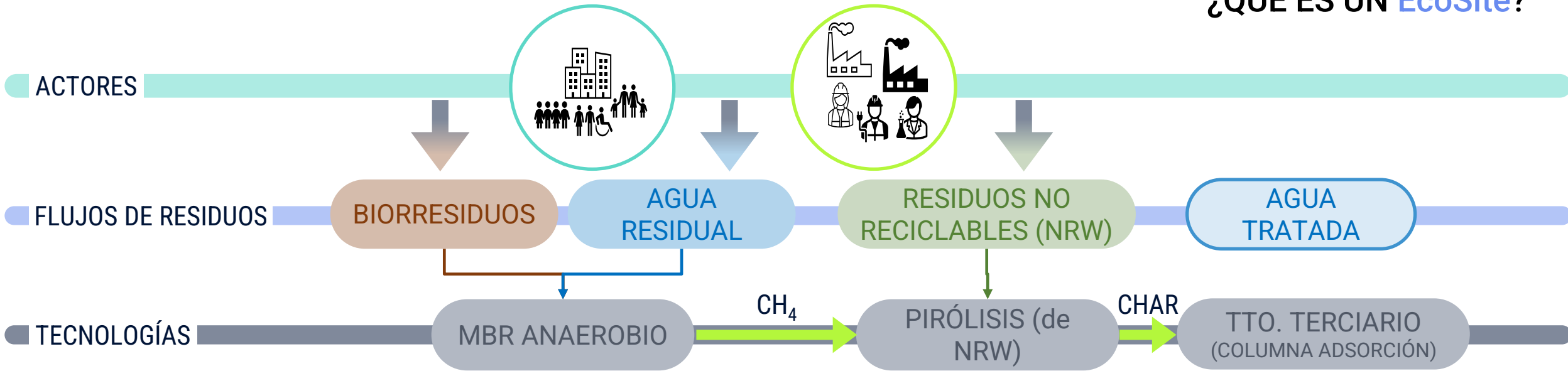
3. Conceptos clave

¿QUÉ ES UN EcoSite?

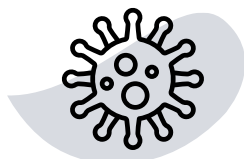


3. Conceptos clave

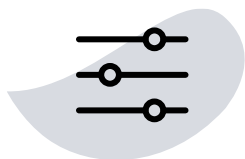
¿QUÉ ES UN EcoSite?



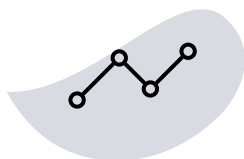
ENERGÍA
Del CH₄ y H₂ por ruta metabólica



TRATAMIENTOS DE BIOPELÍCULAS (ANTIFOULING)
Recubrimientos: nanoestructurados y de CDs
Vibración de membrana inducida magnéticamente



OPTIMIZACIÓN PIRÓLISIS
Usando CH₄ como fuente de energía



COLUMNA DE ADSORCIÓN FUNCIONALIZADA
Con LigNPs y/o CDs para eliminar contaminantes emergentes



SYMSITES

3. Conceptos clave

¿QUÉ ES UN EcoSite?

NUEVOS RECURSOS DE ALTO VALOR (HVNR)

FERTILIZANTES

BIOPLÁSTICOS

H₂ VERDE

CH₄

MOLÉCULAS PLATAFORMA

AGUA NO TRATADA

CHAR

Recuperación de nutrientes para producir fertilizantes

Producción de PHAs a partir de fangos de AnMBR

H₂S

H₂ a partir de CH₄ mediante tecnología de membranas protónicas

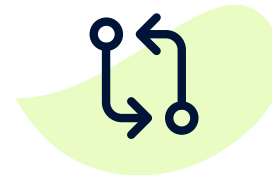
Extracción líquido-líquido

Reutilización de agua

Compuesto (CHAR) antimicrobiano con nanotecnología para ACs

4. ITRMP: la solución de digitalización

¿Cómo se gestionan los recursos del EcoSite?



SOPORTE A LA DISTRIBUCIÓN

- De energía, nuevos recursos de alto valor (HVNR) y agua tratada a los actores sociales
- Basada en calidad, cantidad, distancia... y factores socioeconómicos



CALIDAD, CANTIDAD Y OFERTA/DEMANDA

- Monitorización de la calidad y cantidad de los recursos
- Mercado para emparejar oferta y demanda

4. ITRMP: la solución de digitalización

¿Qué es el **ITRMP** (IT Regional Management Platform)?



MATCHMAKING DE HVNR

- Matchmaking y recomendaciones a nivel regional que vinculen a proveedores y clientes de los flujos de HVNR (Nuevos Recursos de Alto Valor).
- Proporcionará información relevante a los **responsables políticos** en términos del potencial de simbiosis urbana-industrial



SOPORTE AL TRATAMIENTO

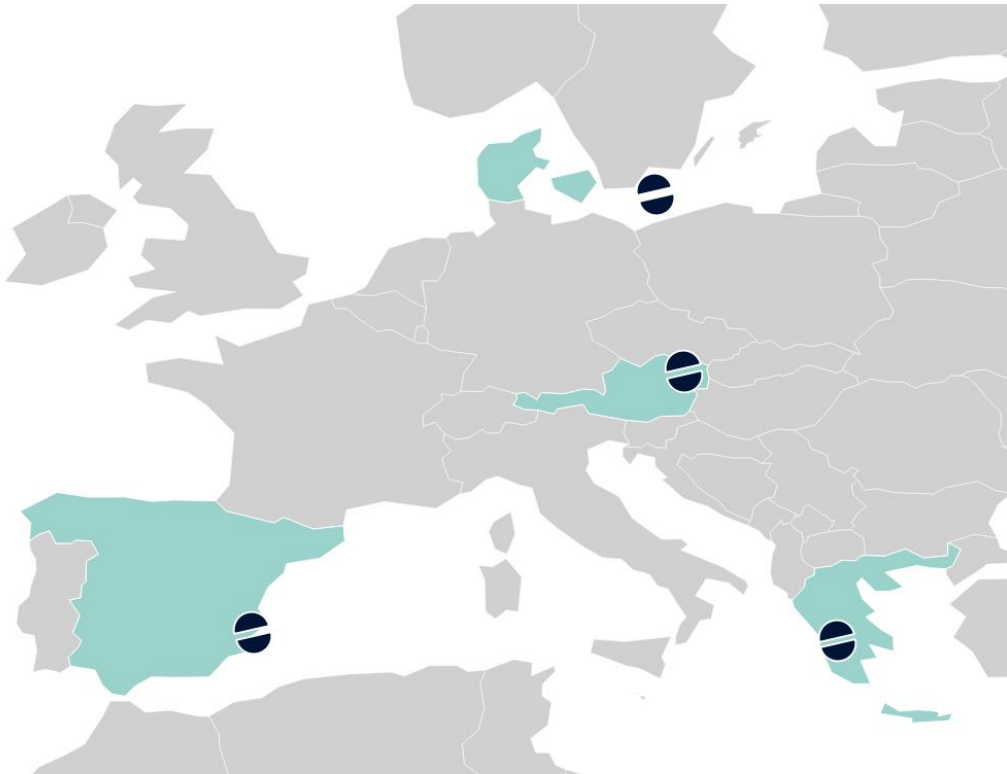
- Sistema de soporte para **mejorar el control y la gestión** remotos de los **sistemas de tratamiento terciarios** basado en IIoT (Industrial Internet of Things) y analítica de datos



DIMENSIÓN SOCIAL

- Combinación de **factores sociales** para los procesos de decisión política a través de la **modelización basada en agentes**

5. Implementación y validación

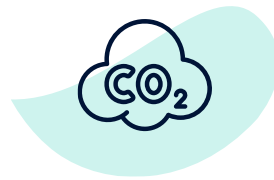


VALIDACIÓN EN 4 EcoSites

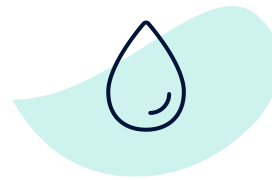
- Valencia (España)
- Isla de Bornholm (Denmark)
- Tullnerfeld (Austria)
- Acaya Occidental (Grecia)

6. Resultados esperados y comunicación

Resultados esperados



**EMISIONES
CASI NULAS**



**VERTIDO DE AGUA
CASI NULO**



**90%
VALORIZACIÓN
ENERGÉTICA**



**↓ 50% RESIDUO
INDUSTRIAL**



EMPLEO
· DIRECTO: 100 p
· INDIRECTO: 400 p
(a 5 años)



**CONOCIMIENTO
DE SIMBIOSIS EN
TODA LA REGIÓN**

6. Resultados esperados y comunicación

Comunicación



HERRAMIENTAS

- Web y redes sociales del proyecto
- Conferencias científicas
- Publicación de **artículos** en revistas científicas
- Materiales: **folletos**



PÚBLICO OBJETIVO

- Partes interesadas/industrias y PYMES
- Investigadores y educadores
- Políticos y autoridades regionales y nacionales
- Público general

¡Gracias!

Financiando por la Unión Europea. Los puntos de vista y opiniones expresadas son las del autor(es) y no reflejan necesariamente las de la Unión Europea.
La Unión Europea no se hace responsable de ellas.



Funded by
the European Union