



X Jornada sobre gestión y tratamiento de  
lodos de EDAR

**CETAQUA**  
WATER TECHNOLOGY CENTRE

**Hacia la neutralidad climática en  
Europa: proyectos de metanación  
biológica en Cetaqua**

Alessandro Solimeno

# Índice

1.

Introducción

2.

Concepto de Biofactoria

3.

Proyectos en CETAQUA

4.

Objetivos

5.

Objetivos

6.

Metanación vs Upgrading

7.

NIMBUS y SEMPRE-BIO

8.

Conclusiones

## Modelo pionero de asociación público-privada

### Main activities

#### 1. I+D



Gestión de recursos hídricos



Sostenibilidad ambiental, económica y social



Gestión de infraestructura crítica y resiliencia



Agua 4.0



Biofactoría y recuperación de residuos

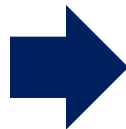
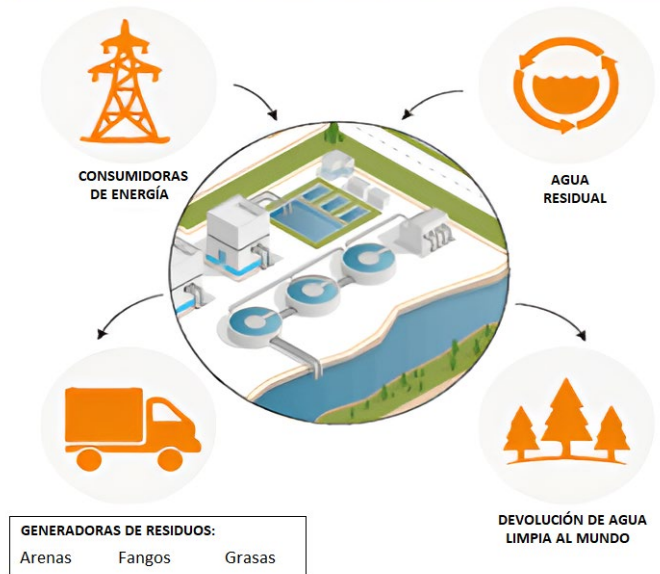
#### 2. SERVICIOS EN CONOCIMIENTO



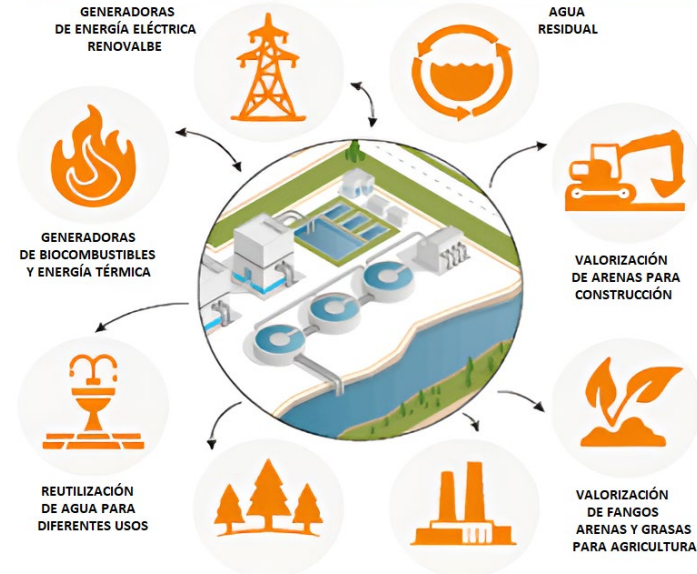
#### 3. SERVICIOS DIGITALES



## Modelo lineal: Depuradora



## Modelo circular: Biofactorías



# NIMBUS

**Localización:** Barcelona, EDAR El Prat de Llobregat

**Presupuesto Total:** 1.987.494,00 €

**Duración:** Sep. 2020 – Nov. 2023

**Socios:**

**CETAQUA**  
WATER TECHNOLOGY CENTRE

**UAB**  
Universitat Autònoma  
de Barcelona



 **Aigües de  
Barcelona**



INFORMATION:



**Localización:** Baix Llobregat (ES), Bourges (FR), Adinkerke (BE)

**Presupuesto Total:** 11.753.080,00 €

**Duración:** Nov. 2022 – Apr. 2026

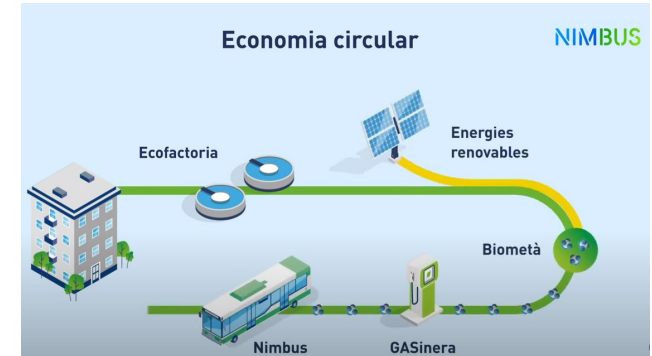
**Socios:**

**CETAQUA**  
WATER TECHNOLOGY CENTRE



## Objetivos comunes

- Promover la economía circular
  - Generación de biometano a partir de lodos de depuradora
  - Conversión de energía a gas (Power to Gas)
  - Uso como combustible sostenible para el transporte público
- Demostración a escala semi industrial
- Reducir CAPEX y OPEX
- Reducir las emisiones de carbono
- Valorizar los subproductos generados
- Demostrar la viabilidad económica de las tecnologías



## Target NIMBUS

- **Reducción de la huella de carbono** de un autobús público en más del 85%
- Incremento de cerca del 70% de energía producida mediante la **biometanación**

## Target SEMPRE-BIO

- Precio biometano **55-75 €/MWh** y producción de **4.5 bcm** (3.2% del total de BM) para el 2050
- **Modularización:** Disminución del CAPEX en un 10%

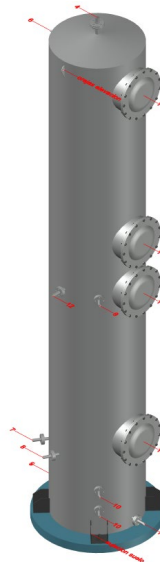




- Upgrading convencional: separar  $\text{CO}_2$  de  $\text{CH}_4$  y purificar ( $\text{H}_2\text{S}$ , siloxanos, COVs...)



- Metanación: Adición de  $\text{H}_2$  al biogás para hacer reaccionar el  $\text{CO}_2$  a  $\text{CH}_4$  a través de metanogénicos



	Biogás EDAR [vol. %]	Biometano inyección [vol. %]	Biometano transporte [vol. %]
$\text{CO}_2$ [vol. %]	30-40%	<2%	<5%*
$\text{CH}_4$ [vol. %]	60-70%	>90%	>90%*
$\text{H}_2$ [vol. %]	0%	<5%	<2%
$\text{H}_2\text{S}$ [ppm]	5000-300	<3	<3

\*Para transporte:  $\text{CO}_2 + \text{N}_2 + \text{O}_2$  máx. 5%,  $\text{O}_2$  máx. 1%, Número metano mín. 70, Índice Wobbe inferior 41,9-49,0 MJ/Sm<sup>3</sup>, PCI mín. 44 MJ/kg

## NIMBUS

- 4 Nm<sup>3</sup>/h de  $\text{CH}_4$
- Mesofílico (~35°C)
- 3-4 barg
- BES

## SEMPRE-BIO

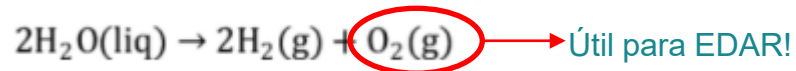
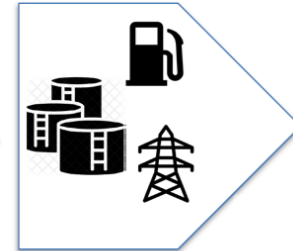
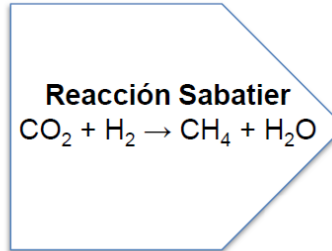
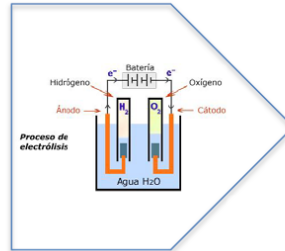
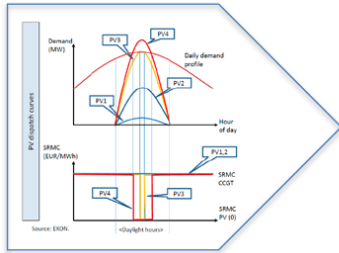
- 14 Nm<sup>3</sup>/h de  $\text{CH}_4$
- Termofílico (~55°C)
- 10-12 barg
- PEMEL



80 - 90 %



En un proceso de **metanación**, se invierte energía (electricidad) en generar hidrógeno a través del proceso de electrólisis [Power to gas].



- En operación desde el 24/07/2023
- Producción de **4 Nm<sup>3</sup>/h** de biometano que permitirá a un **autobús transporte urbano** de recorrer **48.000 km/año**
- Reducción en un **85% de la huella de carbono** del autobús





Planta piloto: 24 horas de producción



1 autobús, 180 km/dia



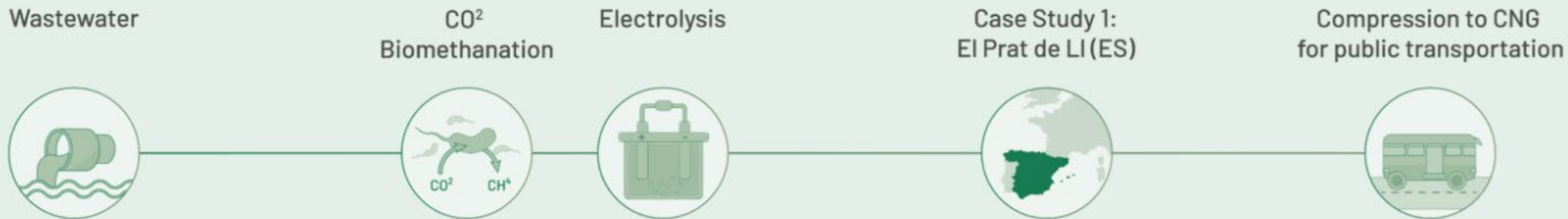
Escala industrial: 24 horas de producción



36 autobús, 6.480 km/dia



## Case study 1: Baix Llobregat (ES)





## Case study 2: Bourges (FR)

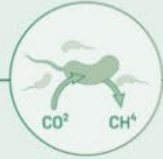
Green waste from  
the city of Bourges



Pyrolysis



CO  
Methanation



Case Study 2:  
Bourges (FR)



Grid injection



- Evaluación económica:

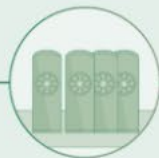


## Case study 3: Adinkerke (BE)

Cattle manure and organic biological waste as co-substrate



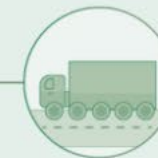
Cryo separation



Case Study 3:  
TBD (BE)



Bio-LNG for trucks



- Evaluación económica:



- **Otros usos:** Valorización de CO<sub>2</sub> (proteínas, biopolímeros, microalgas, bacterias púrpuras)



# Conclusiones

- La economía de la biometanación depende **enormemente de la producción de H<sub>2</sub>**
- Investigar otras vías de **producción de H<sub>2</sub>**
  - Gasificación
  - Fermentación oscura
  - Bioelectrólisis
- Oportunidad para **capturar CO<sub>2</sub>**
- La **biometanación** tiene todavía un gran camino por recorrer comparado a las otras tecnologías de upgrading en cuanto a madurez

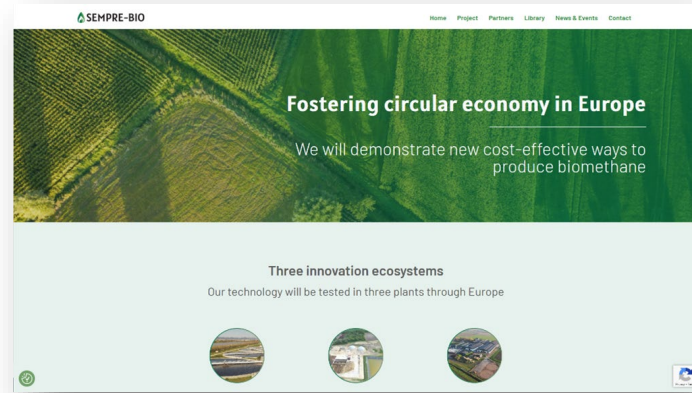


# Impactos esperados

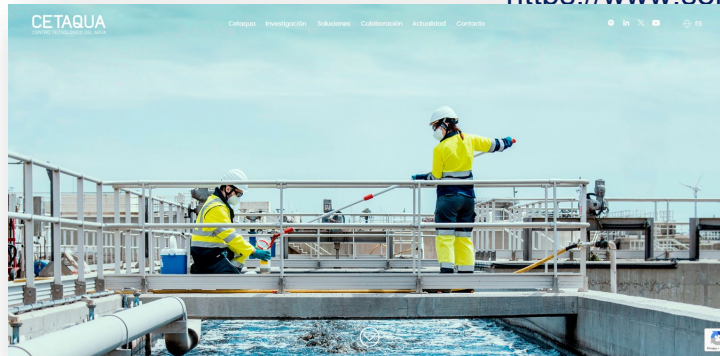
- Biometano como sustituto para el GNL importado
- Biometano como sustituto de combustible en el transporte
- Reducción del CO<sub>2</sub> en 213 millones tons/año para el 2050
- Diversificar las fuentes de energía y nuevas rutas
- Reducir la necesidad de reservas estratégicas
- Menor extensión de infraestructura crítica para proteger.



<https://www.life-nimbus.eu/>



<https://www.sempre-bio.com/>



<https://www.cetaqua.com/>

Research.  
Collaboration.  
Thinking forward.

