



Aeas

Asociación Española de
Abastecimientos de
Agua y Saneamiento

Sostenibilidad de las EDAR: hacia la neutralidad energética

Retos Normativos del sector del saneamiento de las aguas residuales

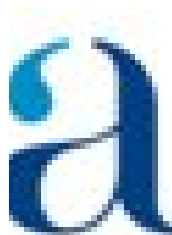
4 Marzo 2025

**smagua
2025**





Art 11. Directiva TARU



Punto de partida



Líneas de actuación



Conclusiones



SPAIN



Actualización aprobada el 24/9/2024:

2030	PNIEC 2020/ Hojas de ruta	PNIEC 2023
Eólica Incluida eólica offshore	50 GW 1-3 GW	62 GW 3 GW
Solar FV Incluido Autoconsumo	39 GW 9 – 14 GW	76 GW 19 GW
Hidrógeno renovable: potencia electrolizadores	4 GW	12 GW
Biogás	10,4 TWh	20 TWh
Almacenamiento	20 GW	22,5 GW
Eficiencia en la edificación. Rehabilitación de viviendas	1.200.000	1.377.000
Vehículo eléctrico	5 millones	5,5 millones
Electrificación (% sobre energía final)	32%	35%
Demanda eléctrica (vs. 2019)	+ 5%	+ 34%

- ✓ La reducción de GEI para 2030 pasa al 32%, frente al 23% en la versión original
- ✓ El objetivo de consumo final de energía renovable sube al 48% –con un 81% de la generación eléctrica–, y el de eficiencia energética al 43%

- + Hoja de Ruta del Biogás y del H2
- + Sistema de garantías de origen de los gases renovables RD376/2022
- + Régimen retributivo específico RD413/2014
- + Marco legal del autoconsumo RD244/2019

.....

2024/3019

12.12.2024

DIRECTIVA (UE) 2024/3019 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO

de 27 de noviembre de 2024

sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas

Artículo 11

Neutralidad energética

Los Estados miembros velarán por que cada cuatro años se lleven a cabo auditorías energéticas, tal y como se definen en el artículo 2, punto 32, de la Directiva (UE) 2023/1791, de las instalaciones de tratamiento de aguas residuales urbanas y de los



Auditorías energéticas
EDAR \geq 10KHe + Colectores
cada 4 años
Reducción energía consumida
Reducción emisión GEI
Potencial biogás
Recuperación calor



Ratificación de la energía
Renovable en
EDAR \geq 10KHe
kWh generada = kWh
consumida
31 dic 2030 : 20%
31 dic 2035 : 40%
31 dic 2040 : 70%
31 dic 2045 : 100%



De forma excepcional
Compra de kWh de origen
NO fósil hasta el 35%

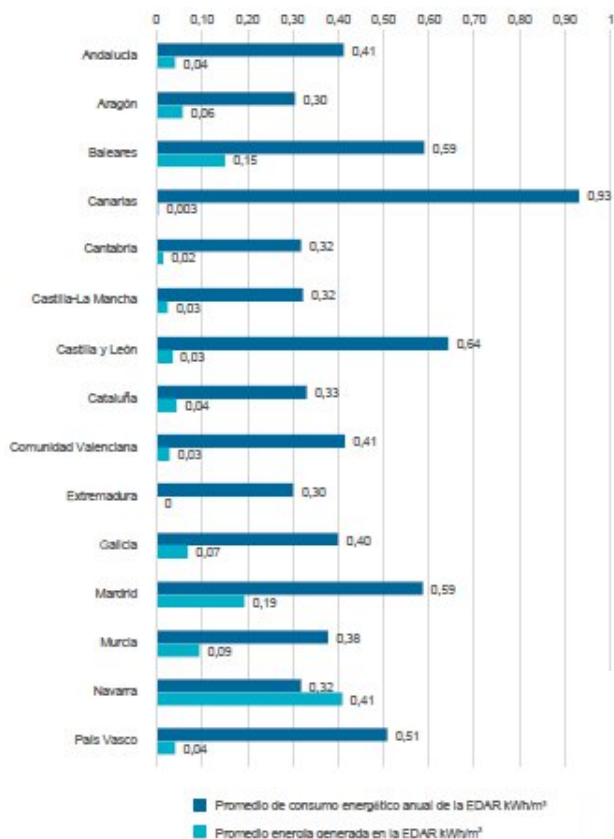
Artículo 11

Neutralidad energética



2022 XVII ESTUDIO NACIONAL

DE SUMINISTRO
DE AGUA POTABLE
Y SANEAMIENTO



Balance Energía Eléctrica en EDAR anual AEAS 2020

Consumo Energía...

1.939 GWh/año

Generación Energía...

590 GWh/año

Diferencia

1.349 GWh/año



30,4%



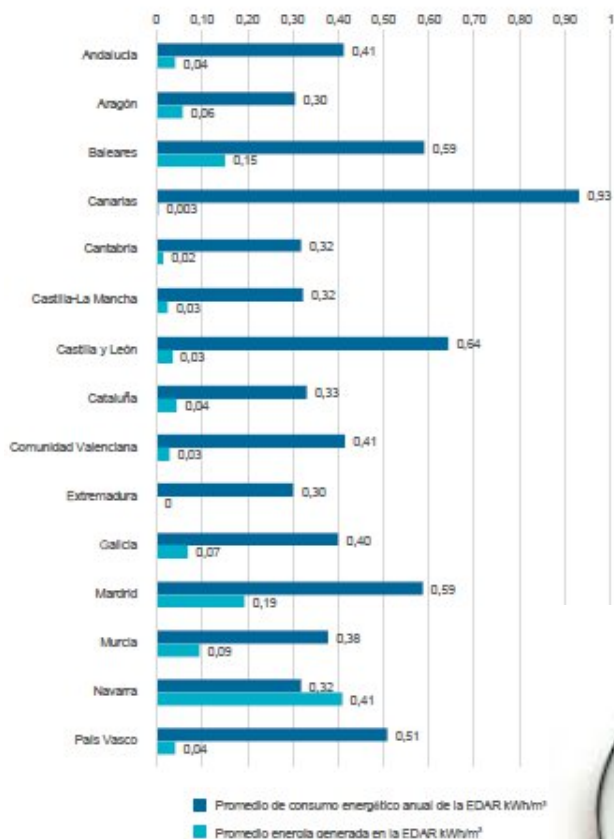
Encuesta CEDEX-AEAS GT Operaciones . Estudio de costes Directiva TARU

Encuesta Neutralidad Energética GT Agua, Energía y Descarbonización.

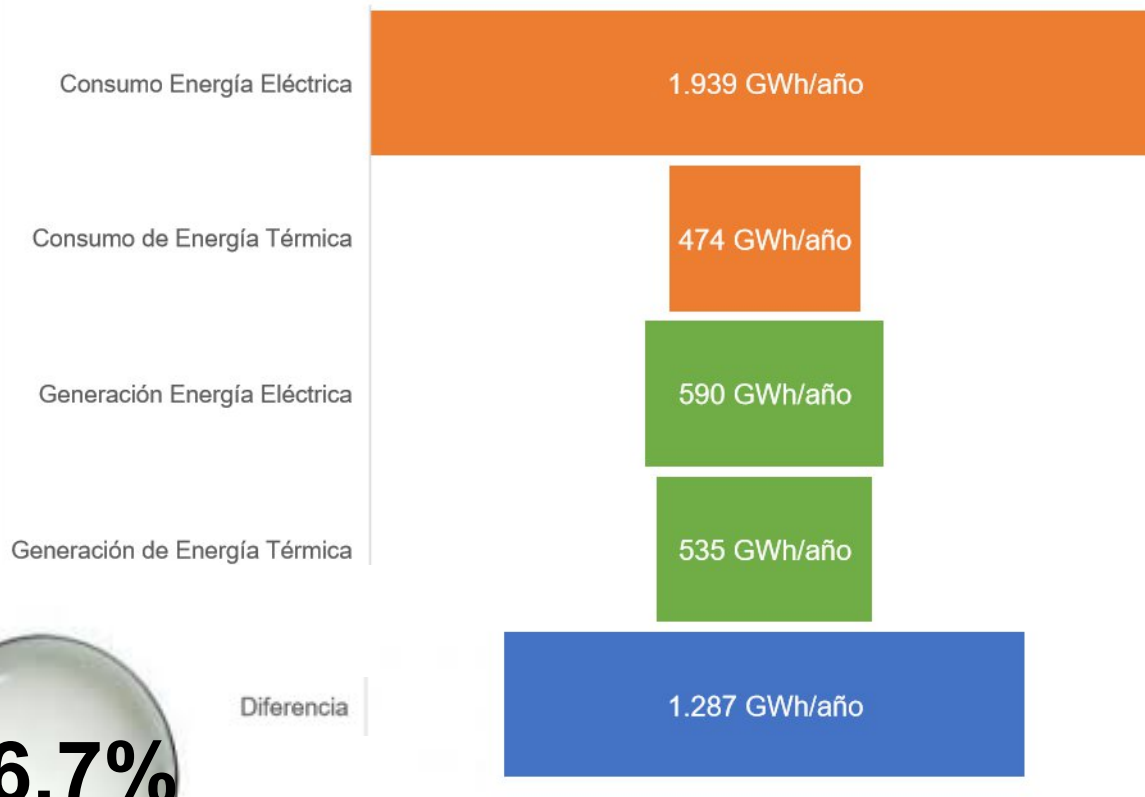
Ratio Energía Producida/Consumida	Porcentaje
Generación renovable exclusivamente en EDAR	28%
Incluyendo otras instalaciones de generación renovable	36%
Ponderación por he	47%
Encuesta CEDEX/AEAS	31%
Encuesta CEDEX/AEAS ponderado por he	37%

2022 XVII ESTUDIO NACIONAL

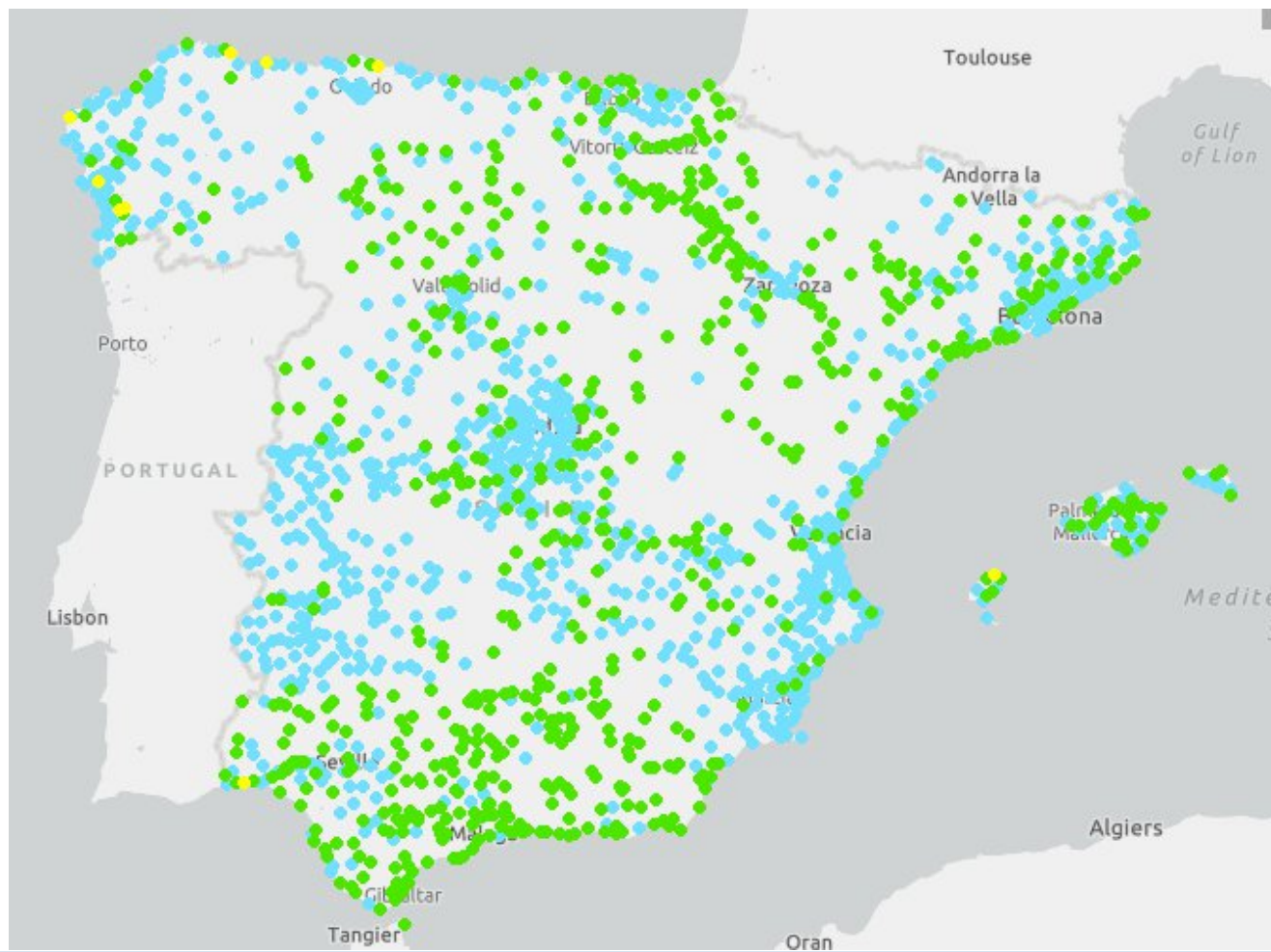
DE SUMINISTRO
DE AGUA POTABLE
Y SANEAMIENTO



Balance Energía EDAR Anual AEAS 2020



<https://water.europa.eu/freshwater/countries/uwwt/spain>

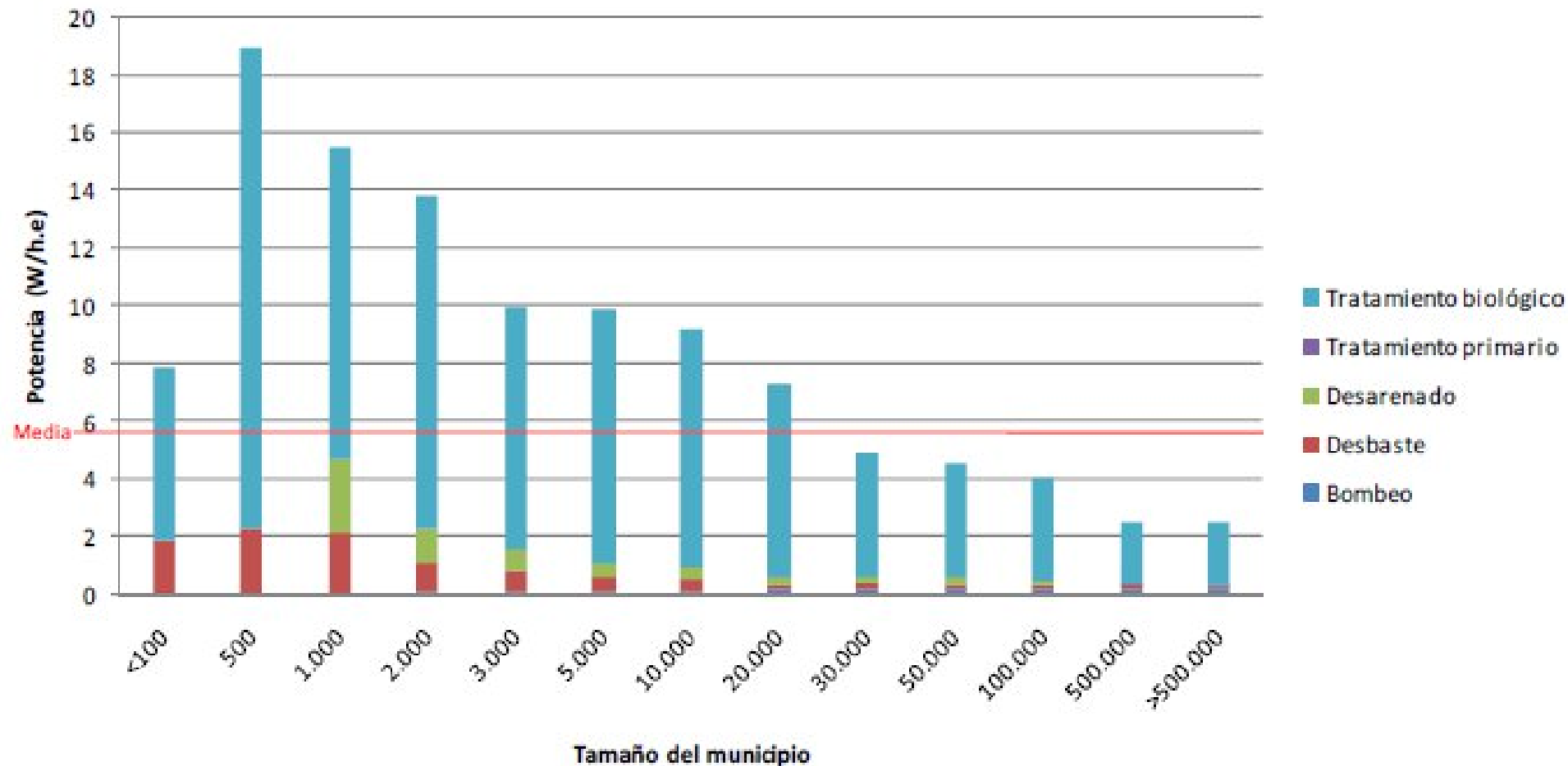


Actualmente ya cumpliríamos a nivel sector y país el objetivo del 20 % para 2030 y del 40% para el 2035 !!!!

“ Las Auditorías identificarán.....medidas.....para REDUCIR el uso de energía o MEJORAR el uso y PRODUCCIÓN de energía renovable”

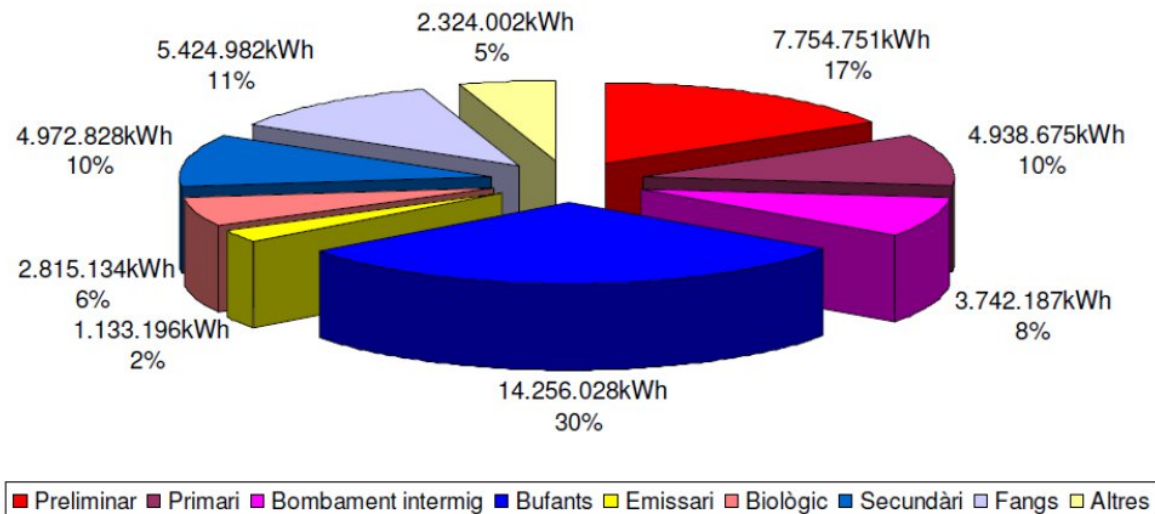


Potencia requerida por unidad de tratamiento

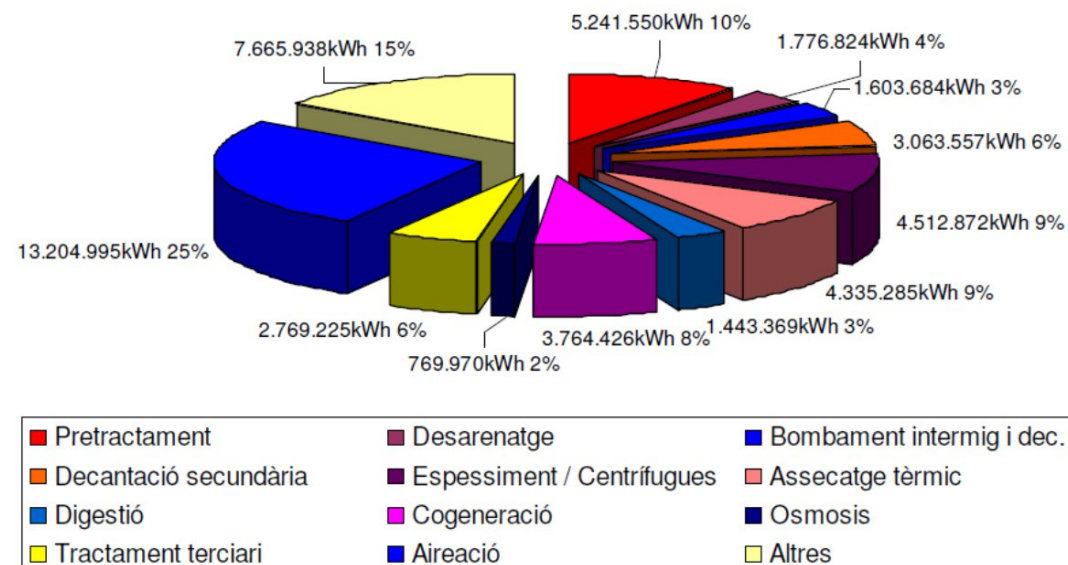


IDAE. Estudio prospectiva sector agua

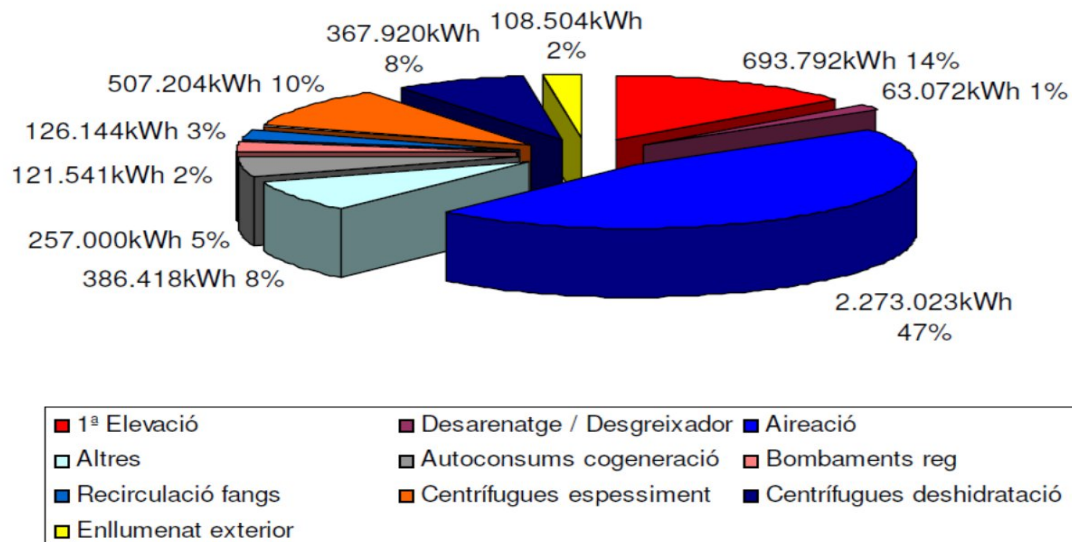
Distribució del consum elèctric per serveis



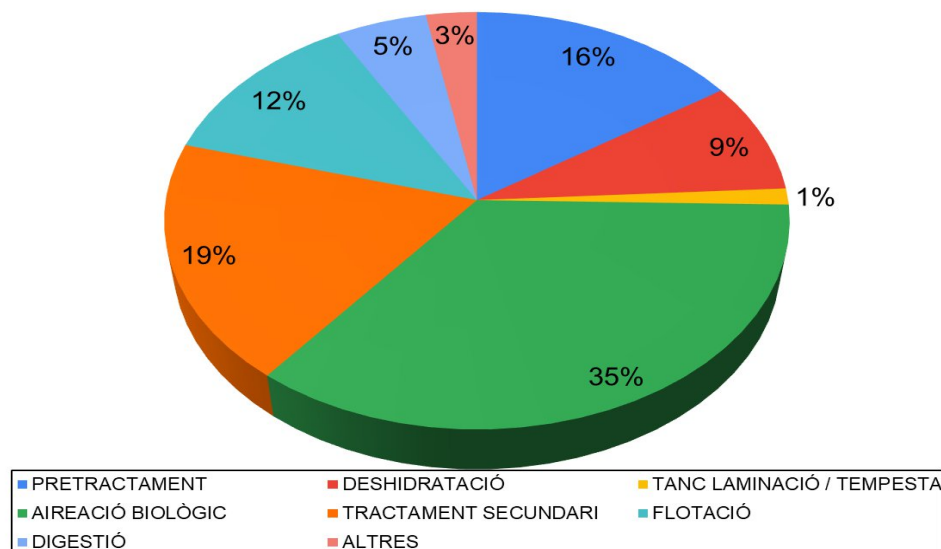
Distribució consum elèctric per serveis



Distribució consum elèctric per serveis



Distribució del consum elèctric per serveis



Depuradora del Prat de Llobregat

Capacidad: 1.706.250 hab. eq.



Depuradora Montornès del Vallès

Capacidad: 206.000 hab. eq.





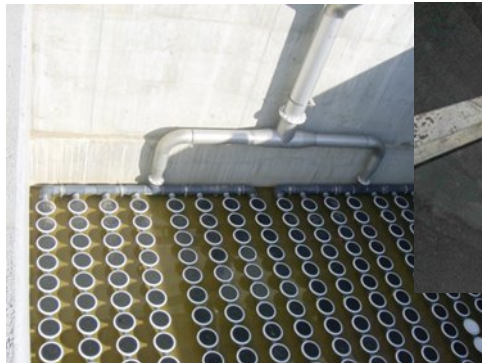
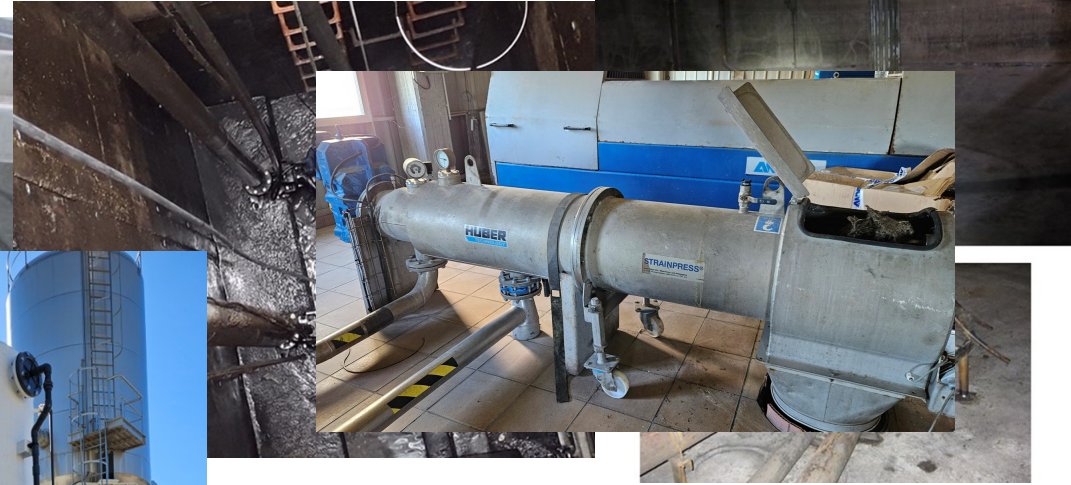
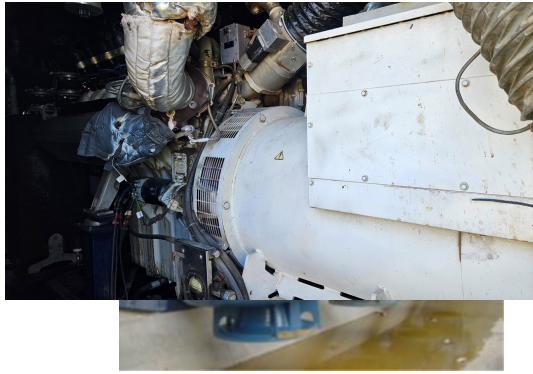
Depuradora Sta Eulàlia de Ronçana

Capacidad: 25.000 hab. eq.

Depuradora Sta. Maria de Palautordera

Capacidad: 17.000hab. eq.





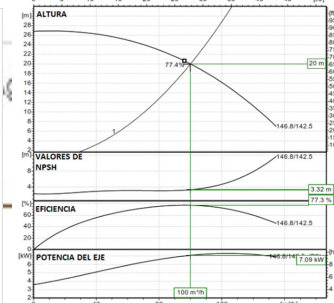
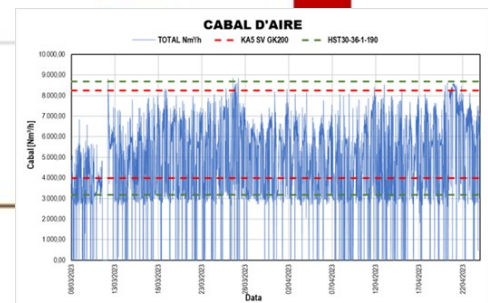
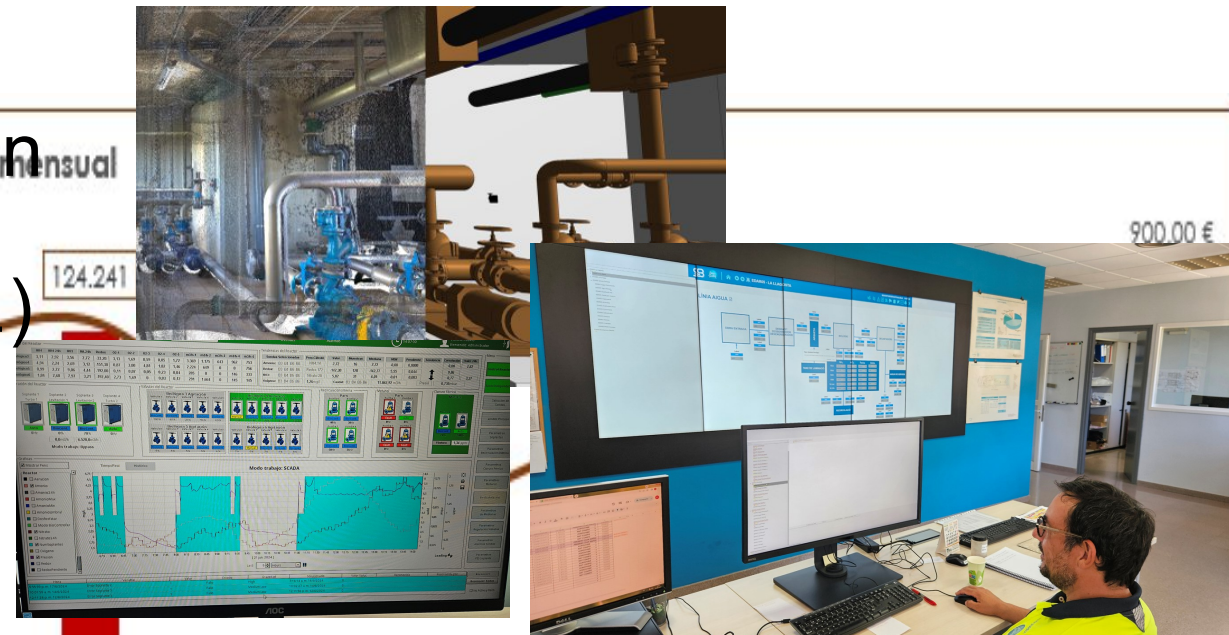
- Sensórica, medida y digitalización

- Auditorías energéticas (ISO 50001...)

- Sistemas de control experto

- Criterios de elección de equipos

- Ingeniería dentro de los escenarios de trabajo



- El sistema de Certificados de Ahorro Energético CAE es una estructura de mercado para fomentar la eficiencia energética



Real Decreto 36/2023, de 24 de enero, por el que se establece un sistema de Certificados de Ahorro Energético.



Orden TED/268/2024, de 20 de marzo, por la que se establecen las obligaciones de ahorro energético, el cumplimiento mediante Certificados de Ahorro Energético y la aportación mínima al Fondo Nacional de Eficiencia Energética para el año 2024.

- 1 CAE = 1kWh/año ahorrado . Valor máximo 2024 < 182,37 €/MWh
- Sustituir compresor/caldera/motor/aislantes/condensadores/chillers....
- Generación o uso de energías renovables



Y lo demás.....

europapress / economía finanzas / energía

España crece un 28% en solar fotovoltaica, que suma ya la mayor potencia instalada de su historia



☰ 20minutos

NACIONAL



España fue en 2022 el principal productor de energía solar de la UE pero el autoconsumo se "desacelera" por el atasco de las ayudas

rtve

Noticias

Televisión

Radio

Deportes

Infantil

RTVEPlay

RTVEAudio

EITiempo

Playz

Guerra en Ucrania

Últimas noticias

Directos

Radio 5

RTVE Igualdad

España

Mundo

Economía

Cultura

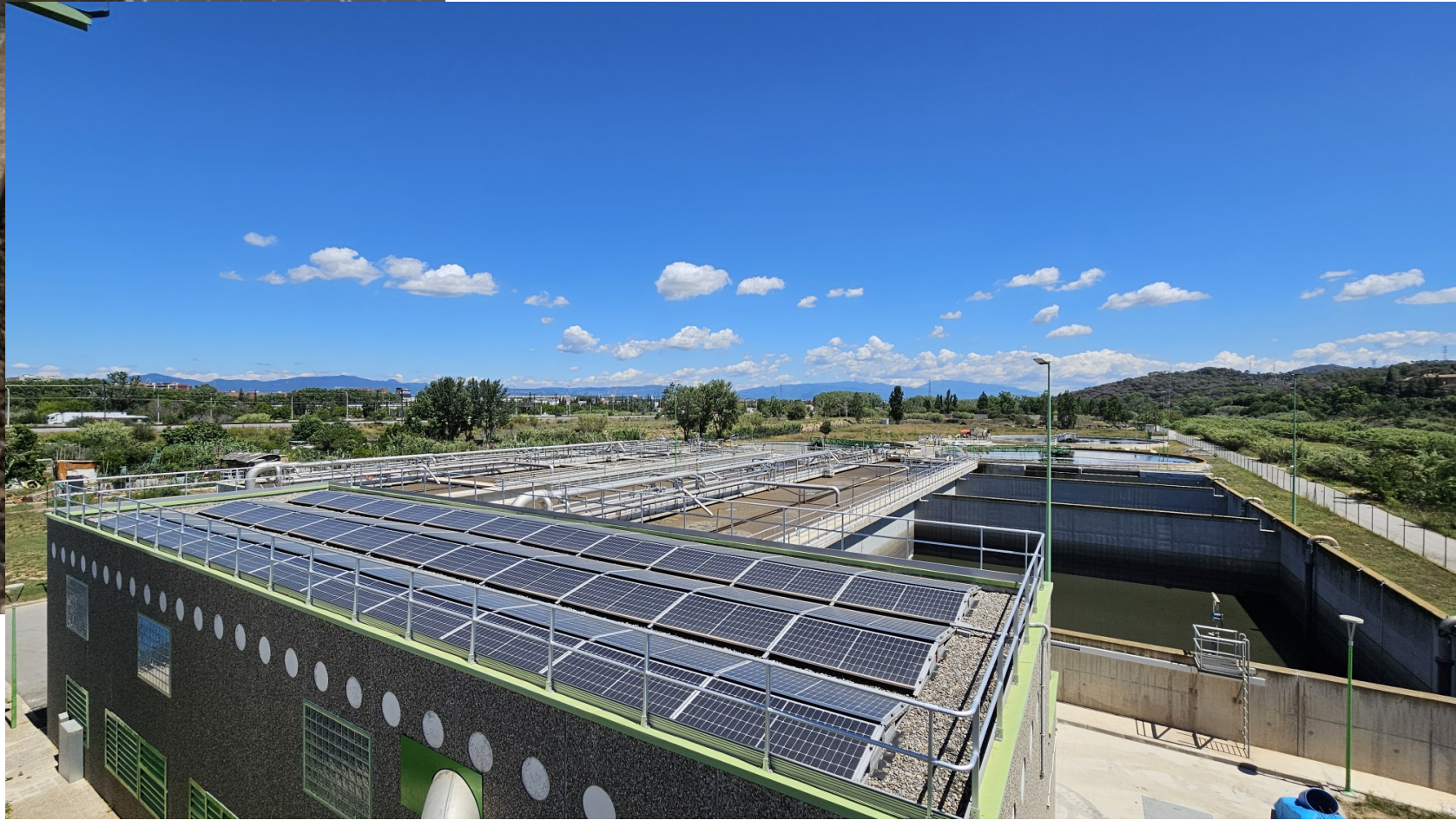
Ciencia

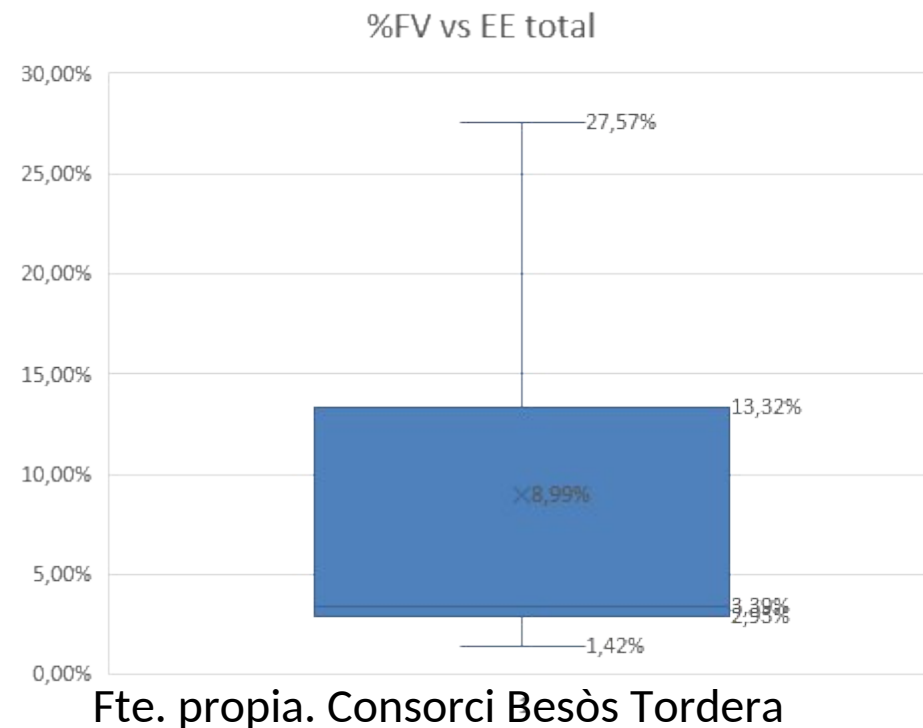
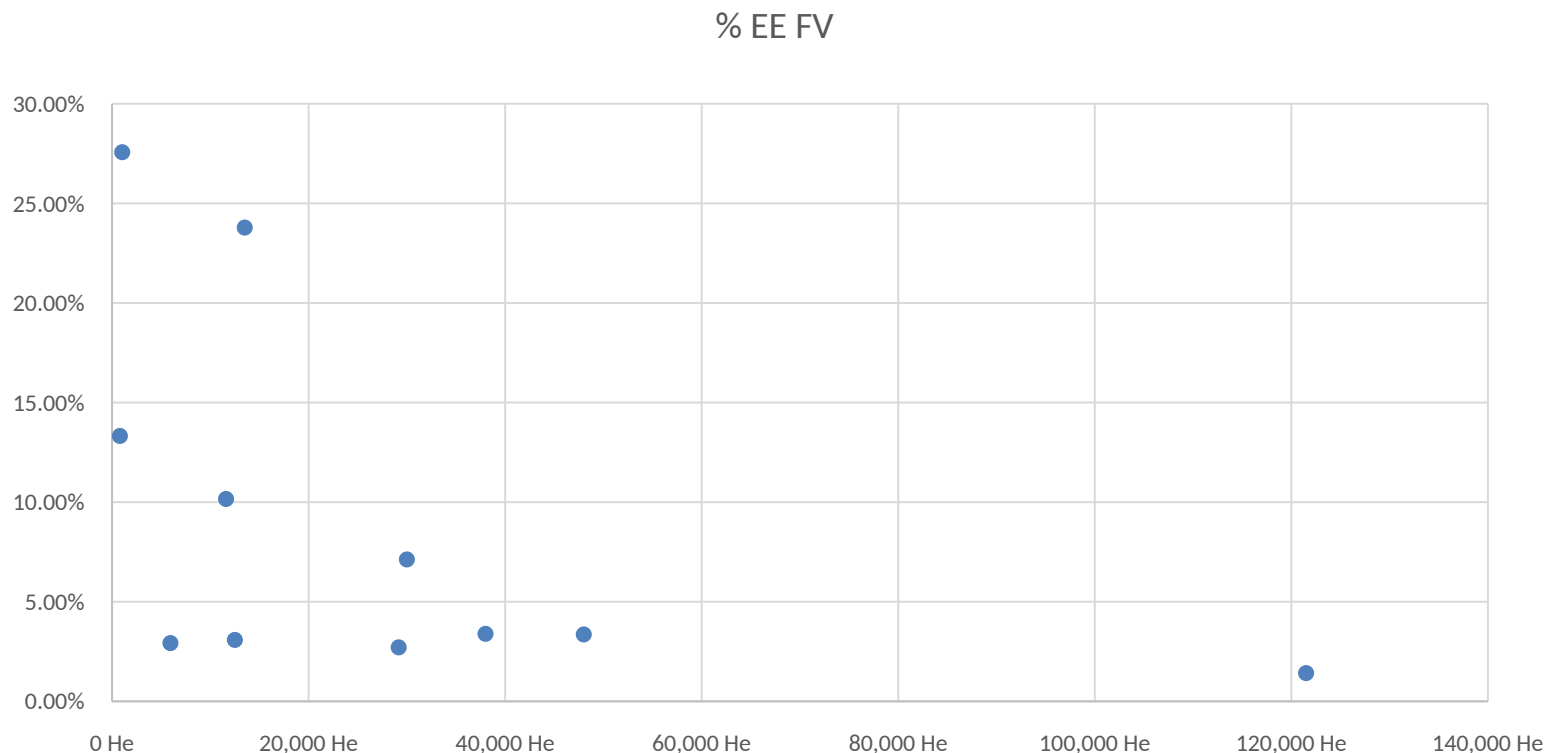
otras fuentes

» Ciencia y tecnología

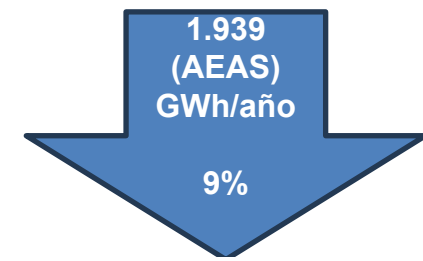
Agrovoltaica: cuando la energía solar y los cultivos se complementan en lugar de competir *regulan las condiciones de energía eléctrica.*



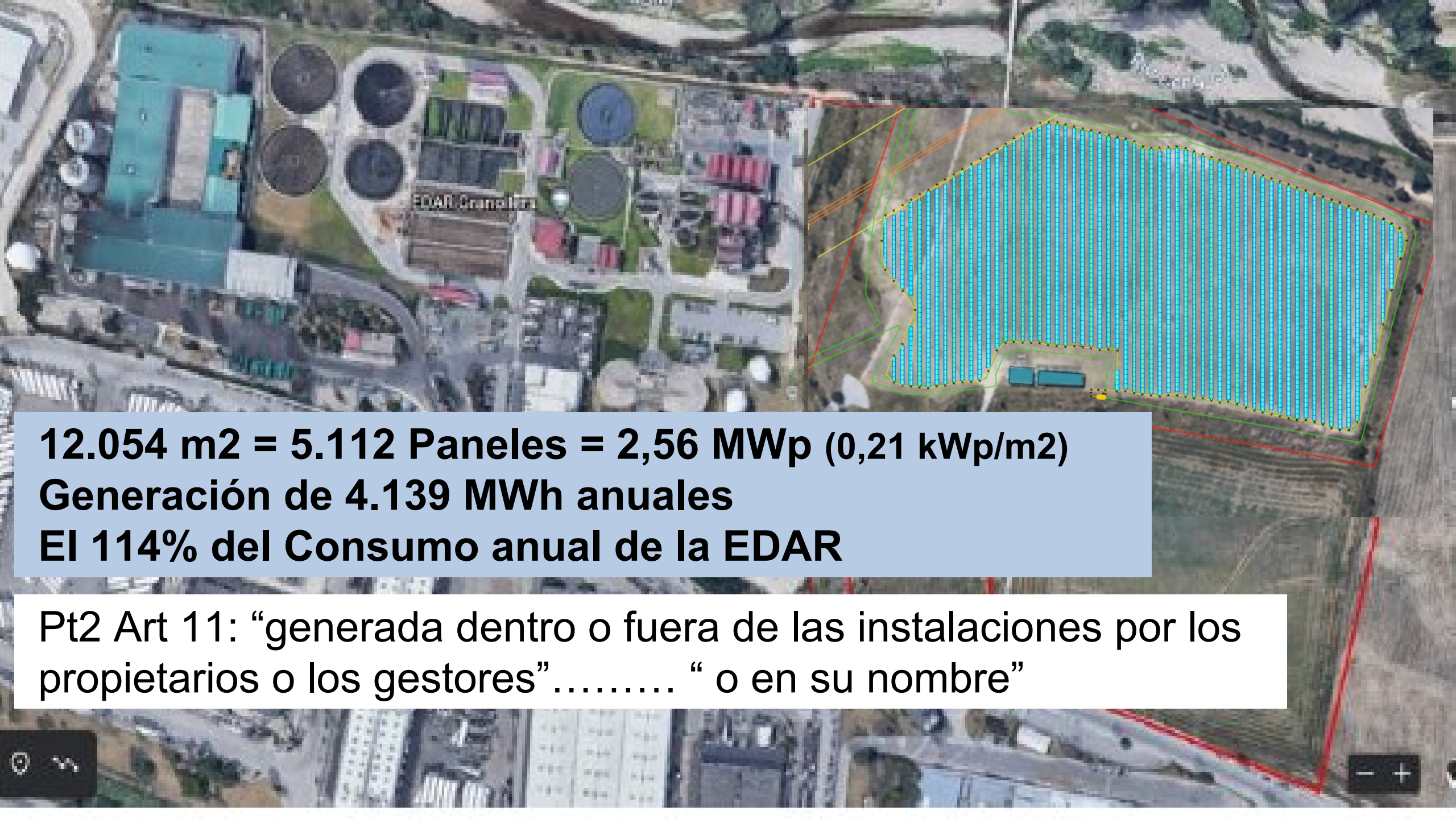




El promedio de generación FV sobre consumo total EDAR está sobre el 9%, disminuyendo mucho en EDAR de gran tamaño



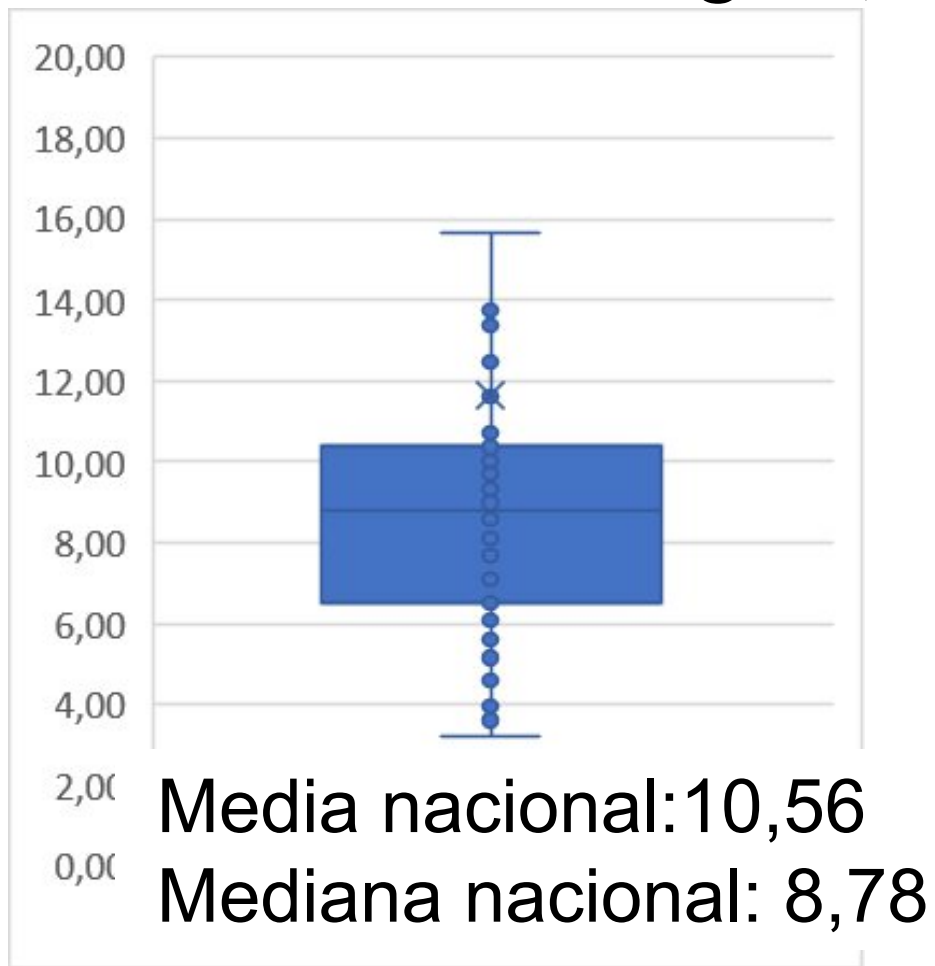
175 GWh/año



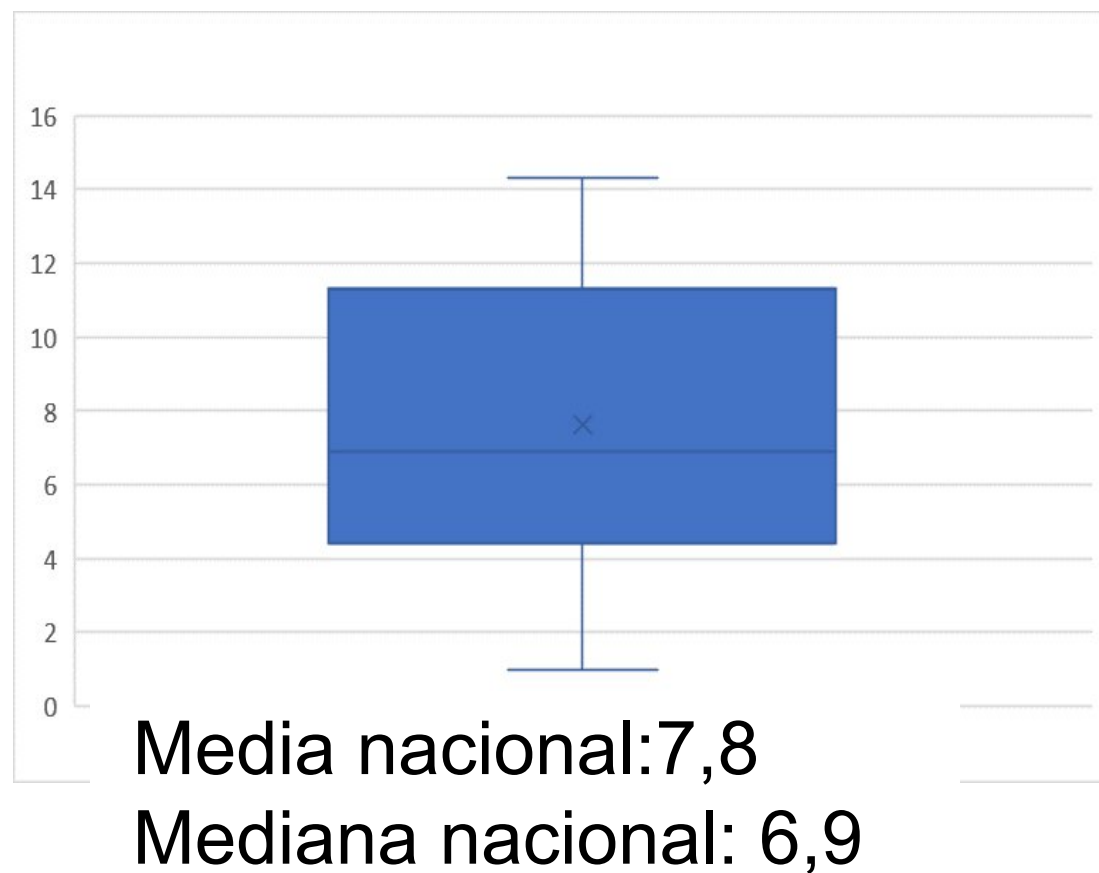
12.054 m² = 5.112 Paneles = 2,56 MWp (0,21 kWp/m²)
Generación de 4.139 MWh anuales
El 114% del Consumo anual de la EDAR

Pt2 Art 11: “generada dentro o fuera de las instalaciones por los propietarios o los gestores” “ o en su nombre”

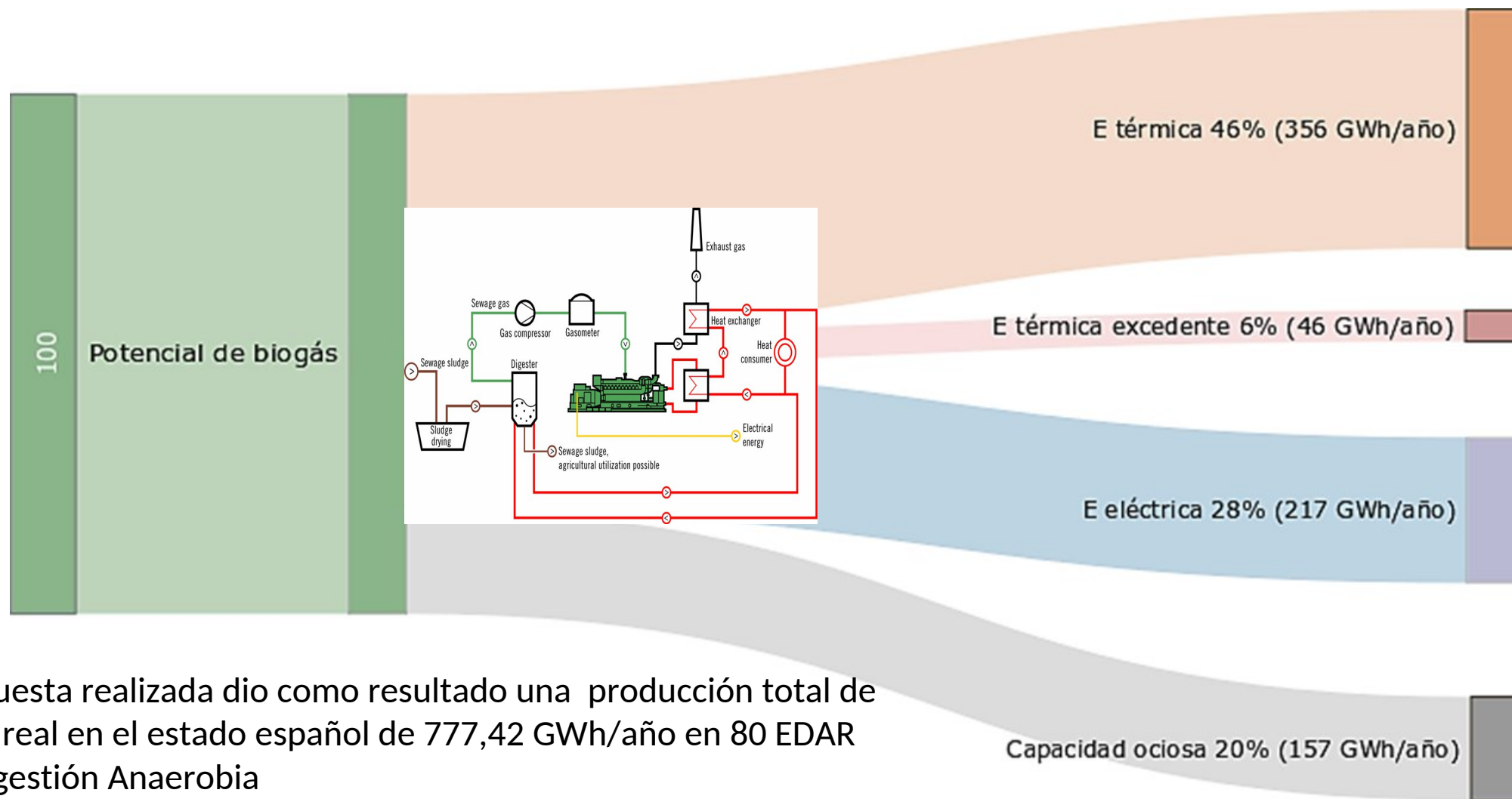
Producción de biogás (Nm³/He/año)



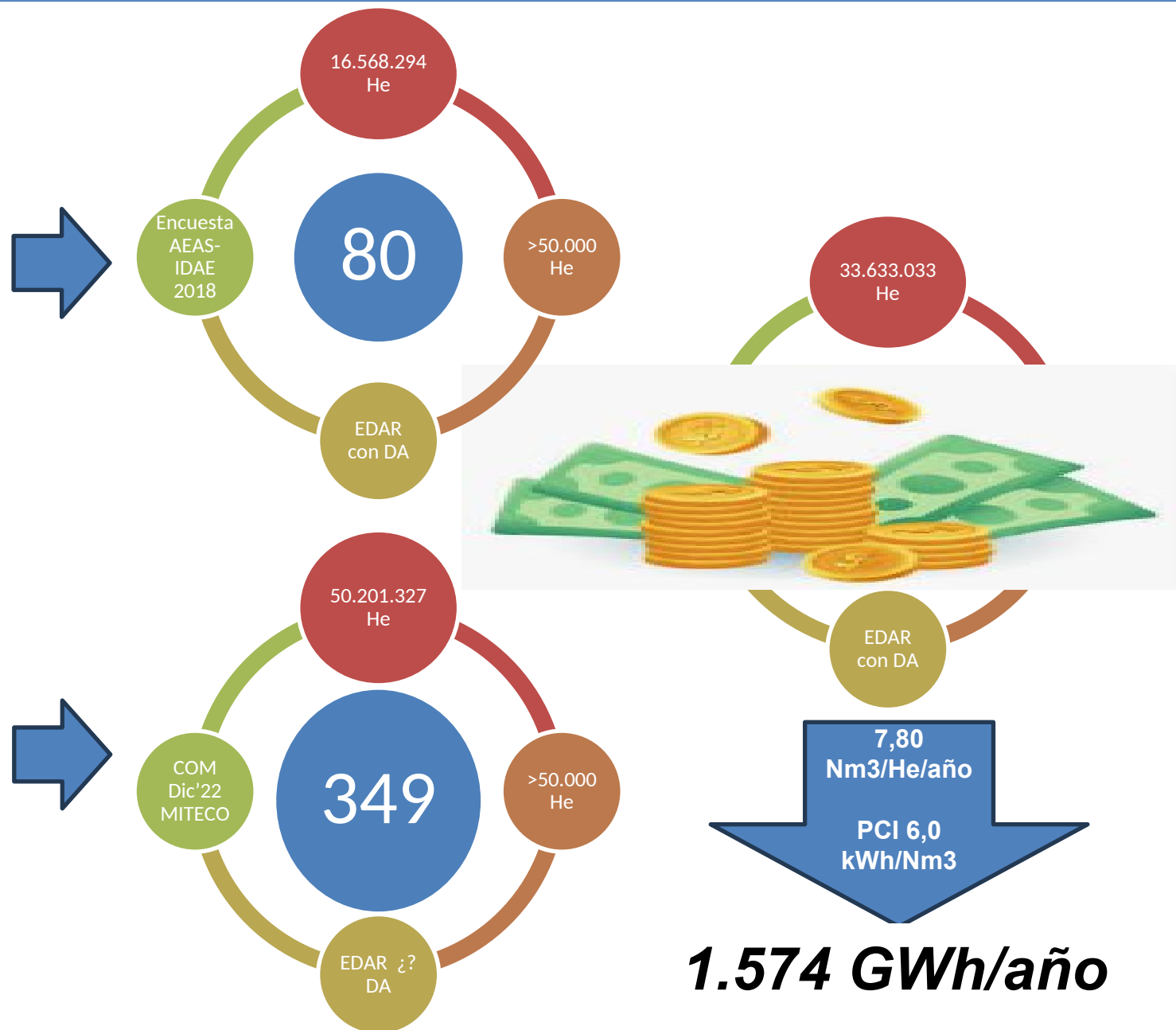
Encuesta AEAS Marzo 2023



Encuesta AEAS-IDAE potencial Biometano Junio 2018



La encuesta realizada dio como resultado una producción total de biogás real en el estado español de 777,42 GWh/año en 80 EDAR con Digestión Anaerobia



Pretratamiento del cosustrato



Tipo	Contenido orgánico	Sólidos volátiles (%)	Producción de biogás (m³/tonelada)
Intestinos + contenidos	Hidratos de carbono, proteínas, lípidos	15-20	50-70
Fangos de flotación	65-70% proteínas, 30-35% lípidos	13-18	90-130
BBO (tierras filtrantes de aceites, con bentonita)	80% lípidos, 20% otros orgánicos	40-45	350-450
Aceites de pescado	30-50% lípidos	80-85	350-600
Suero	75-80% lactosa, 20-25% proteínas	7-10	40-55
Suero concentrado	75-80% lactosa, 20-25% proteínas	18-22	100-130
Hidrolizados de carne y huesos	70% proteínas, 30% lípidos	10-15	70-100
Mermeladas	90% azúcares, ácidos orgánicos	50	300
Aceite soja/margarinas	90% aceites vegetales	90	800-1000
Bebidas alcohólicas	40% alcohol	40	240
Fangos residuales	Hidratos de carbono, lípidos		
Fangos residuales concentrados	Hidratos de carbono, lípidos		



Caracterización Físico-Química



Entrada



Fracción sólida digestato



Fracción líquida digestato

Biodegradabilidad y Potencial de metanización

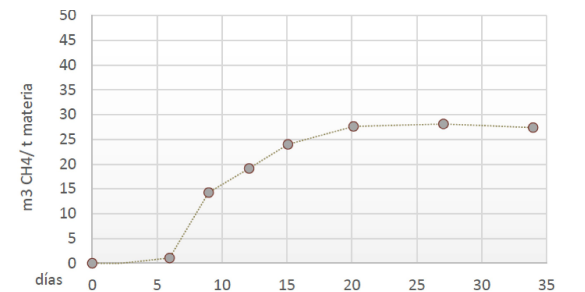


Figura 1: Gráfico producción metano

Compatibilidades



Elevada concentración de materia carbonosa (DQO elevada, en un rango de 200.000 a 1.000.000 mg/l)



Ausencia de metales pesados



Ausencia de contaminantes emergentes, sales (biocidas, disolventes, detergentes, fármacos, refrigerantes...)



Bajo contenido en Nitrógeno y fósforo

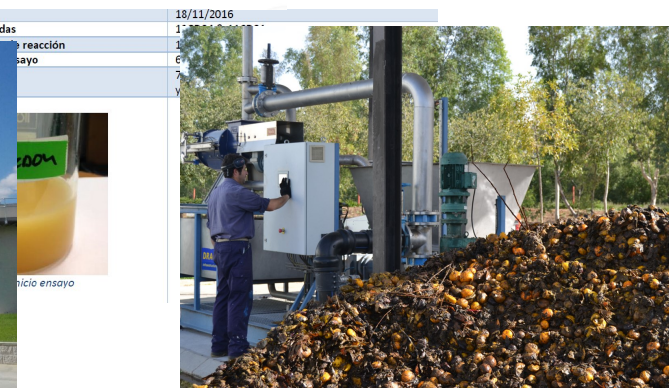


Bajo contenido en sólidos inertes que aumentarían la cantidad de fango producida

Fte: ID



Cosustrato líquido. Fte .Consorti Besòs Tordera



Cosustrato sólido. Fte .EMASESA

Pretratamientos y acondicionamientos del lodo previo a su digestión para favorecer la producción de Biogás



Fte: teCH4+



Fte.DUMO Toscano

Fte.Cambi



Fte. Excelys. VEOLIA

"Effect of thermal hydrolysis on the anaerobic digestibility and dewaterability of municipal sewage sludge" . Neyens, E., Baeyens, J.

"Impact of thermal hydrolysis on the performance of anaerobic digestion of secondary sludge: Energy considerations" Li, Y., Park, S. Y., Zhu, J

"The effect of thermal hydrolysis pre-treatment on the biodegradability and methane potential of municipal sewage sludge" Wilson, C. A., Novak, J. T



Uso térmico en calderas de combustión



Generación de EE en motores de combustión interna



Fte: GE Jenbacher



Redes de calor y frío externas

Art.11
Energía total Generada



Fte: Micropower

Generación de EE en microturbinas



Biometano inyección a red



Biometano (GNC) vehicular



CH4 Precursor de Hidrógeno verde



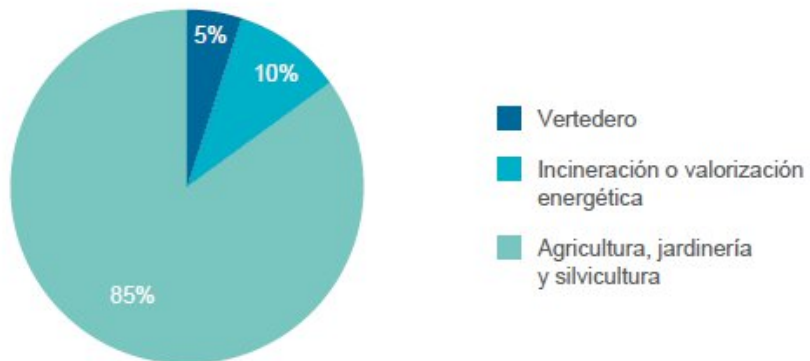
ANÁLISIS LODOS SECOS	DIGERIDOS	NO DIGERIDOS
Pérdida a 105 °C	13 % (m/m)	4,6 % (m/m)
Pérdida a 500°C	56,6 % (m/m)	70 % (m/m)
Poder calorífico superior	3.550 kcal/kg	4.325 kcal/kg
Poder calorífico inferior	3.319 kcal/kg	4.002 kcal/kg



	t /año lodos	Potencial energético PCI
Digeridos	378.180 t MS	1.459 GWh/año
No digeridos	544.210 t MS	2.531 GWh/año
	922.390 t MS	3.990 GWh/año



Fte:  **TERMOSUN**



Fte: Estudio Nacional AEAS 2022

Figura 5.22. Destino de los lodos (% del total)



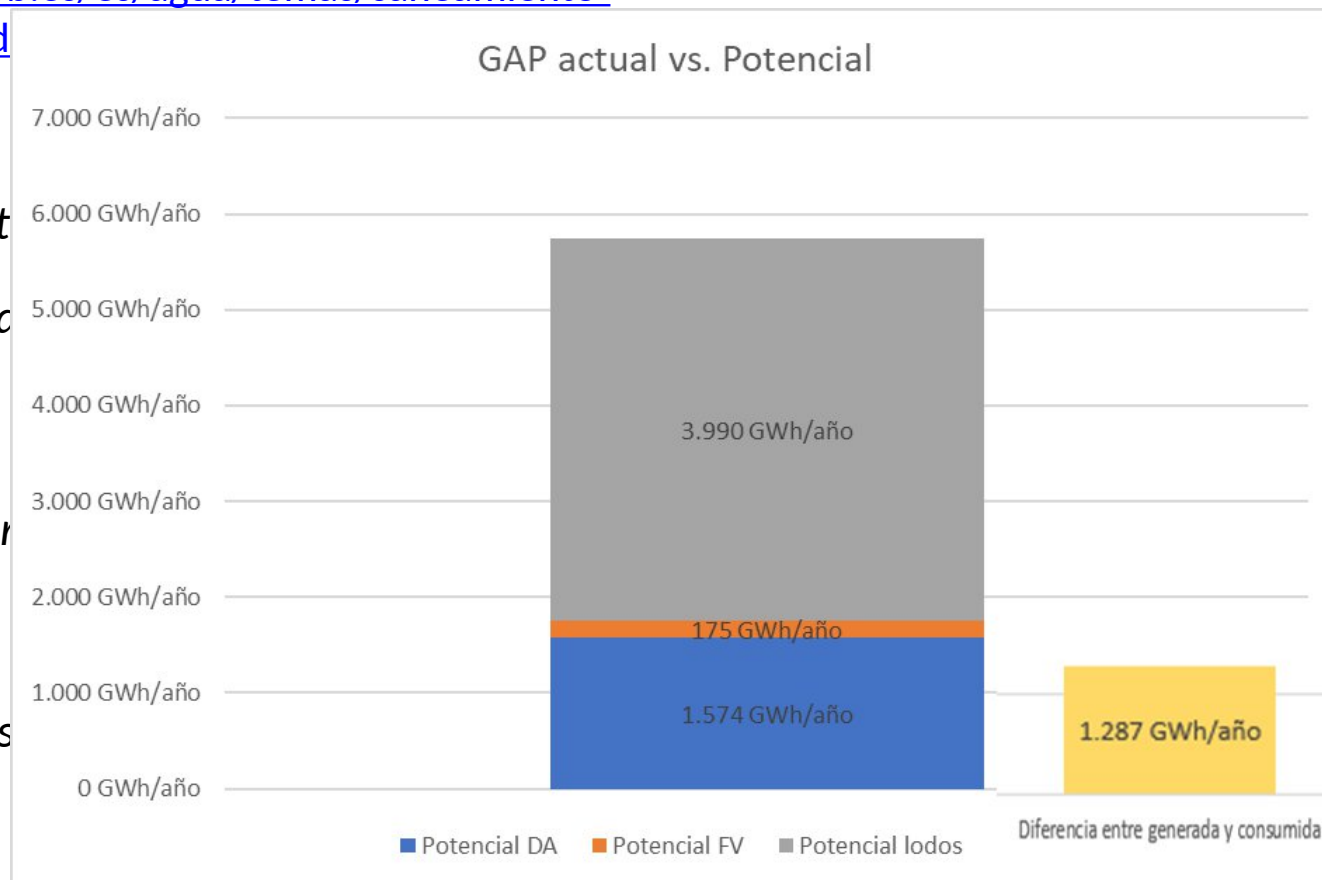
Art.11. “.....instalaciones de tratamiento de aguas residuales.....”

“Una estación depuradora de aguas residuales (EDAR) puede definirse como el conjunto de instalaciones que tiene por objeto la reducción de la contaminación de las aguas residuales hasta límites aceptables para el cauce receptor”

<https://www.miteco.gob.es/es/agua/temas/saneamiento-depuracion/sistemas/ed>

Alcance del balance a nivel nacional:

- ✓ Todos los consumos energéticos dentro del recinto
- ✓ Toda la producción de energía renovable generada
- ✓ Tratamientos cuaternarios
- ? Bombeo de llegada o cabecera al ser parte de la red
- ? Instalaciones de captación y tratamiento de aire
- ? Tratamientos al lodo posteriores a la etapa de desarenado
- ✗ Tratamientos de regeneración de agua



- ✓ La propuesta de la Directiva nos interpela a igualar en Energía el **total de Energía consumida** con el **total de Energía renovable** producida fuera o dentro de las instalaciones, por el propietario, gestor o en su nombre.
- ✓ Con un Consumo Energético (EE+ET) total de **2.413 GWh/año** ya estamos generando energía renovable por un valor de **1.126 GWh/año** y además adicionalmente:
 - ✓ En forma de FV en nuestras instalaciones podemos obtener **174 GWh** (9%)
 - ✓ Instalando DA en EDAR > 50.000 He ,que no dispongan ya de ella, podemos obtener **1.574 GWh**
 - ✓ La codigestión y los pretratamientos del lodo son capaces de incrementar la producción de biogás compensando la eventual falta de carga contaminante propia del influente a la EDAR
 - ✓ La utilización del lodo como combustible aportaría **3.990 GWh/año**
- ✓ Estamos en una buena posición de salida para el cumplimiento de los objetivos de Neutralidad Energética a nivel SECTOR y PAIS. Para la consecución de los objetivos 2040 – 2045 se deben realizar inversiones en DA (2.177 M€) , pretratamientos de lodo, codigestión ,FV (255 M€) ycalderas híbridas de lodo (1.903 M€)
- ✓ Es de vital importancia establecer **el alcance del Art.11** y los mecanismos de **información confiable y sin redundancias** que permitan a la administración central realizar el balance energético del sector y monitorizar el buen avance hacia la consecución de los objetivos marcados

