

**el Gas Renovable**  
**y**  
**la bio-Economía Circular**

---

David Fernández  
[dfernandez@nedgia.es](mailto:dfernandez@nedgia.es)

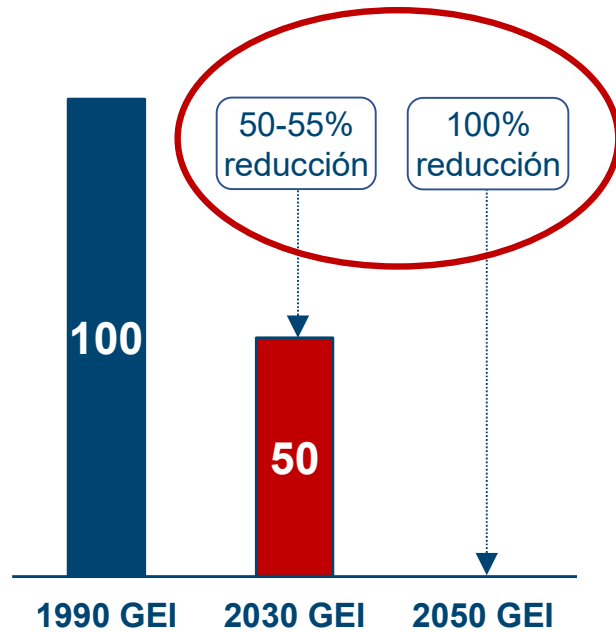
**Congreso Ingeniería Energética iENER'23**  
Valencia, 20-ABR-2023

# 1. El cambio climático

Objetivos adoptados por Europa



Año 2019: Pacto Verde Europeo.  
"European Green Deal"



# 1. El cambio climático

## Objetivos adoptados por España



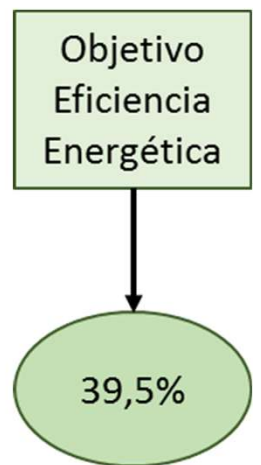
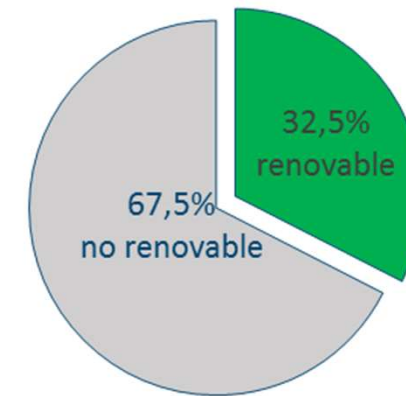
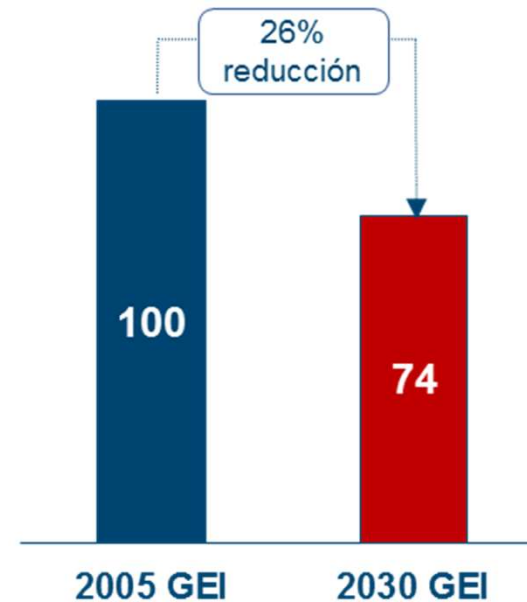
**Año 1997:** España como estado miembro de la Unión europea asume un compromiso (en cumplimiento del protocolo de Kioto). La media de emisiones netas de gases de efecto invernadero en 2008-2012 no supere el 15% del nivel de emisiones del año base (1990/1995)



**Año 2008:** Paquete Europeo de Energía y Cambio Climático 2013-2020: -21% UE ETS y -10% en el sector difuso en España con respecto al 2.005



**Año 2014:** el objetivo que le toca a España con respecto al compromiso europeo:

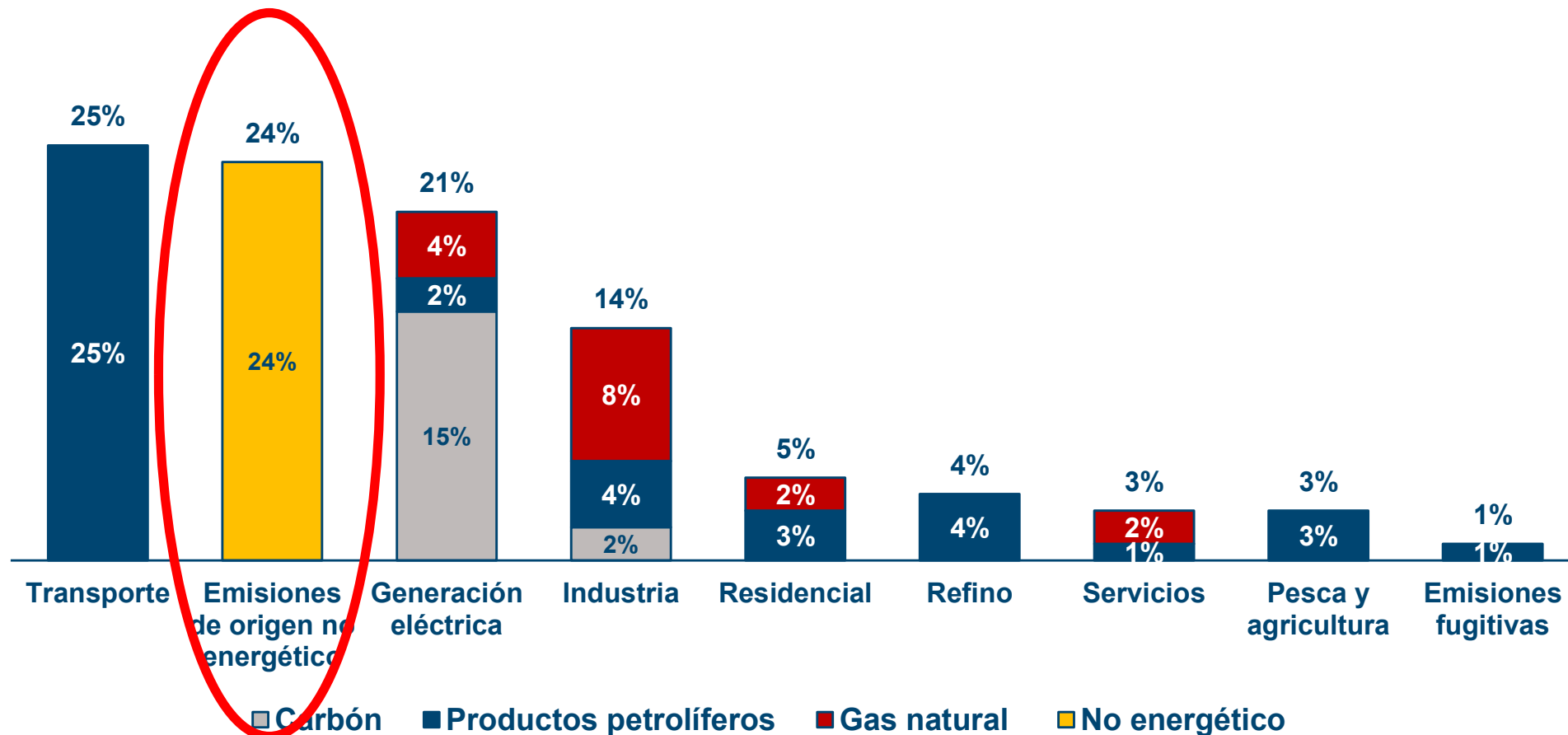


## 2. Origen de los GEI en España

La descarbonización del transporte y de las emisiones de origen no energético son fundamentales para lograr los objetivos establecidos



Emisiones por sector económico y combustible para España (%)

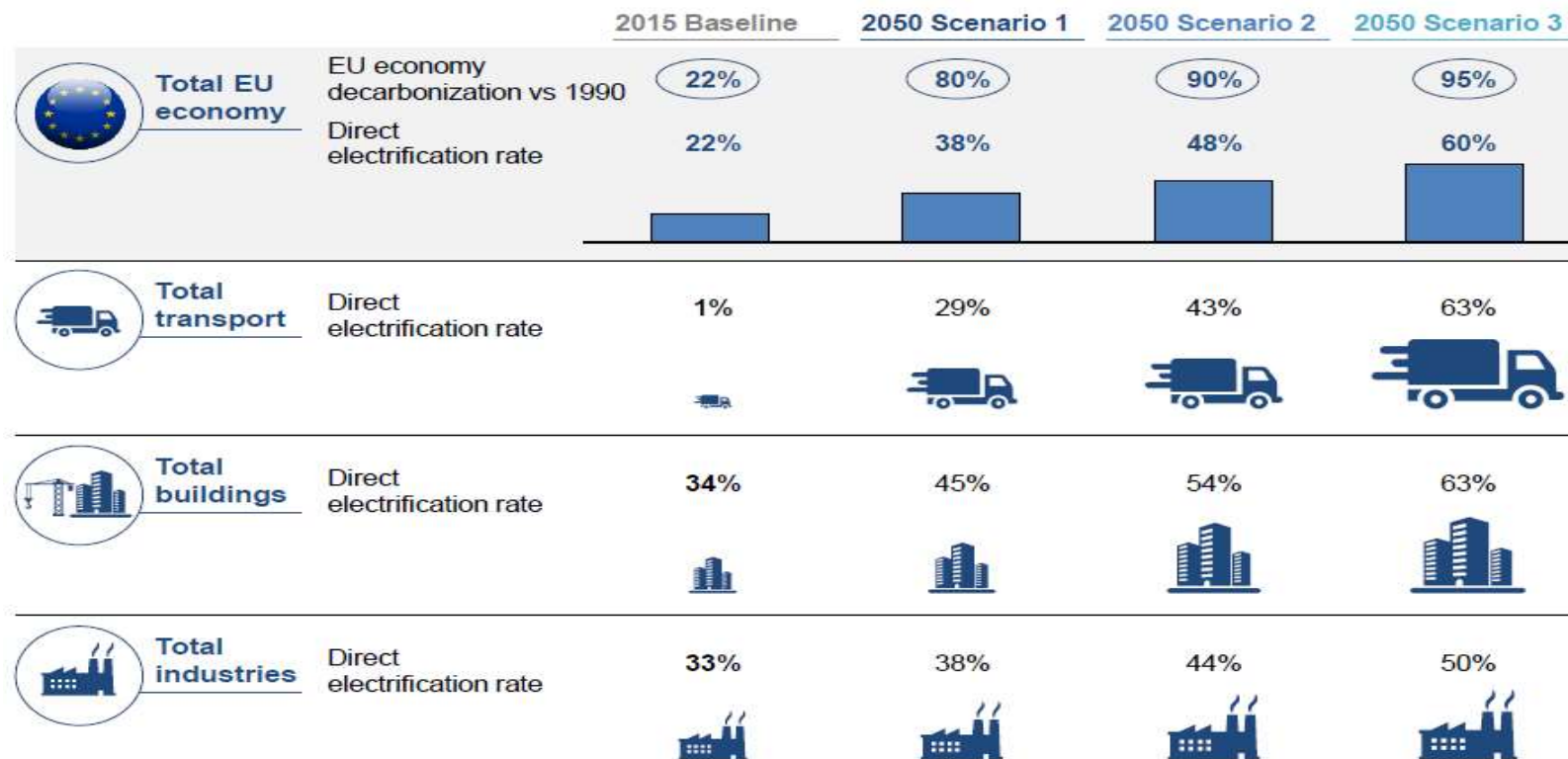


### 3. Escenarios del mix energético

El Gas Renovable es factor clave para conseguir los objetivos de descarbonización.  
 Descarbonizar NO es Electrificar.

#### Electrificación por sectores

##### Direct electrification results by scenario



En el escenario de un 95 % de descarbonización, la Patronal Eléctrica estima una cobertura máxima del 60% de la demanda

### 3. Escenarios del mix energético

#### Contexto de las redes energéticas

Capacidad de las infraestructuras gasistas de actuar como almacenamiento energético con una infraestructura capilar, flexible y eficiente en costes vs las alternativas.



- › El sector gasista vehicula un 40% más de energía que el sector eléctrico
- › El consumo de gas natural es aproximadamente 4x la generación renovable
- › La flexibilidad que hoy aportan los dos sistemas adquiere relevancia en situaciones climáticas adversas
- › Serán necesarias ambas infraestructuras, con mayor grado de interconexión en la nueva etapa de descarbonización



350 TWh/año  
84.000 MW (febrero 2019)



250 TWh/año  
36.000 MW (febrero 2019)

# 4. Coste-beneficio descarbonización Gas Renovable

...Aunque podría generar ahorros de 138 k millones de EUROS en 2050 si se analiza su impacto en todo el sector energético



## Escenarios comparados

	Electricity only	Electricity with renewable gas
Space heating & insulation	Costs for heat pumps and low-temperature delivery Costs for renovations to extremely high level	Costs for combination of heat pumps and gas boilers Costs for renovations to high level
Transmission & distribution	Costs of maintaining and expanding the electricity grid No costs for gas grid	Costs of maintaining and (to a lesser extent) expanding the electricity grid Costs of maintaining the gas grid
Electricity production	(CAPEX and OPEX) for required wind, solar, and biomass generation	(CAPEX and OPEX) for required wind, solar, biomass and renewable gas generation
Storage	Costs of non-gas storage	Costs of gas storage
<b>Total costs</b>	<b>Electrification</b>	<b>Electrification with gas</b>

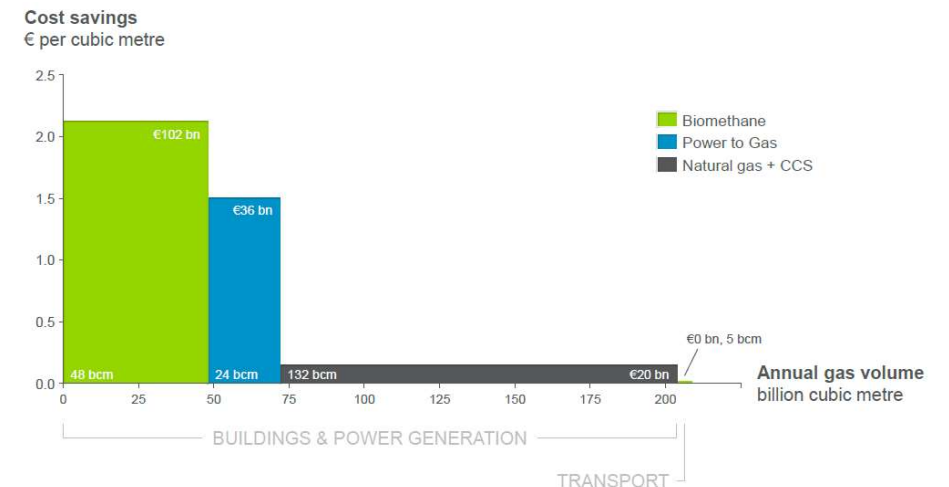
“Use of renewable gas can save €138 billion per year by 2050.”

## Ahorros generados

### Desglose por sectores

Costs for	Sector	'no gas' (bn. €)	'with gas' (bn. €)	Cost difference (bn. €)
Heating technologies	Building	210	173	37
Insulation	Building	180	159	21
Energy production for heating	Building	61	67	-6
Gas infrastructure cost	Infrastructure	20	24	-4
Electricity distribution infrastructure	Infrastructure	31	30	1
Electricity transmission infrastructure	Infrastructure	70	65	5
Heat infrastructure cost for heating	Infrastructure	37	37	0
Electricity production	Energy	386	302	84
<b>Total</b>		<b>995</b>	<b>857</b>	<b>138</b>

### Desglose por tecnología



## 4. Coste-beneficio descarbonización Gas Renovable

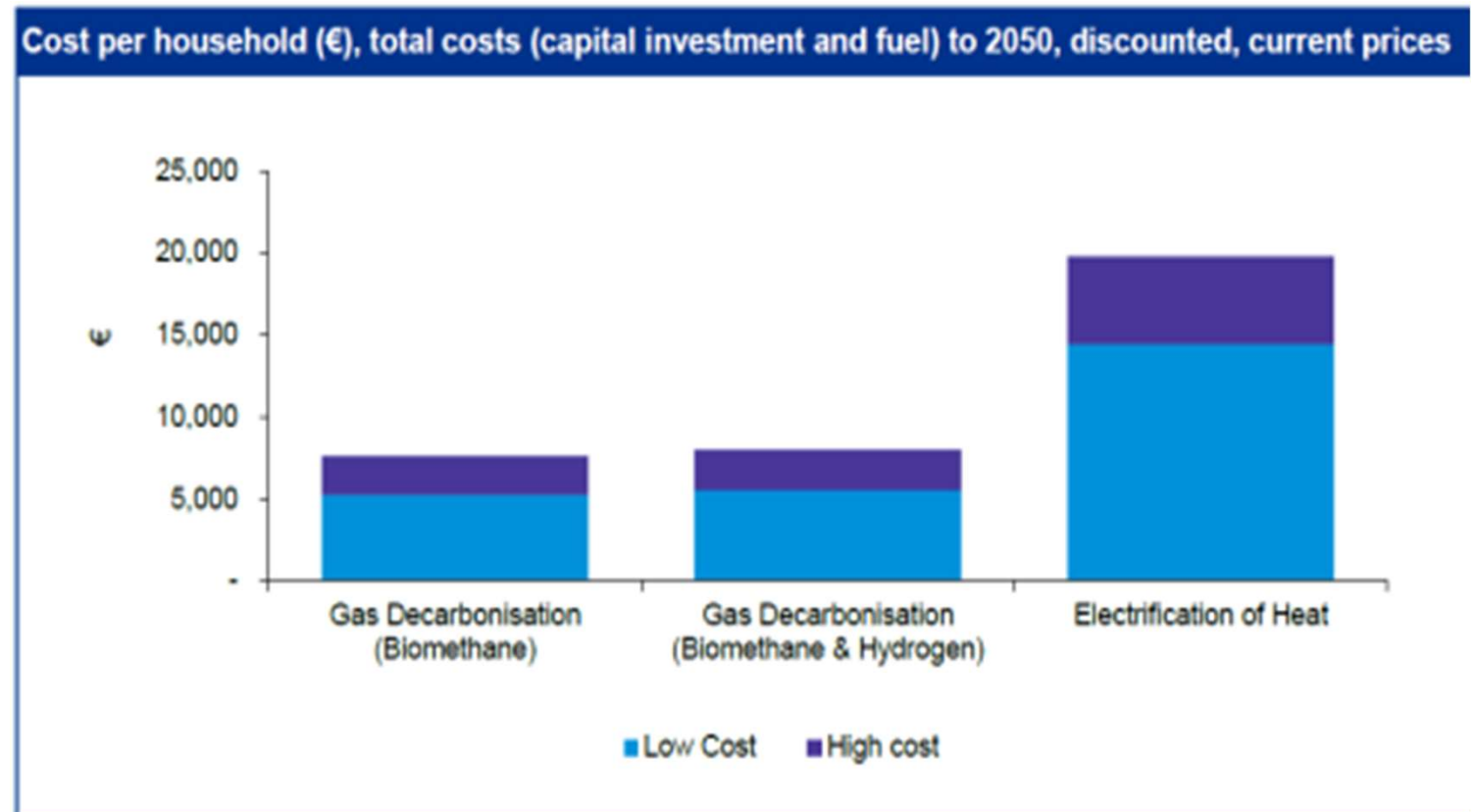
Estudio KPMG para GNI – Irlanda

<http://www.ervia.ie/decarbonising-domestic-he/KPMG-Irish-Gas-Pathways-Report.pdf>



ESCENARIO	€/VVDA
Biometano	€5,300 a €7,666
Biometano + hidrógeno	€5,500 a €8,000
Electrificación del hogar	€14,350 a €19,600

La utilización de biometano en las redes de gas existentes es la forma más económica de descarbonizar los hogares



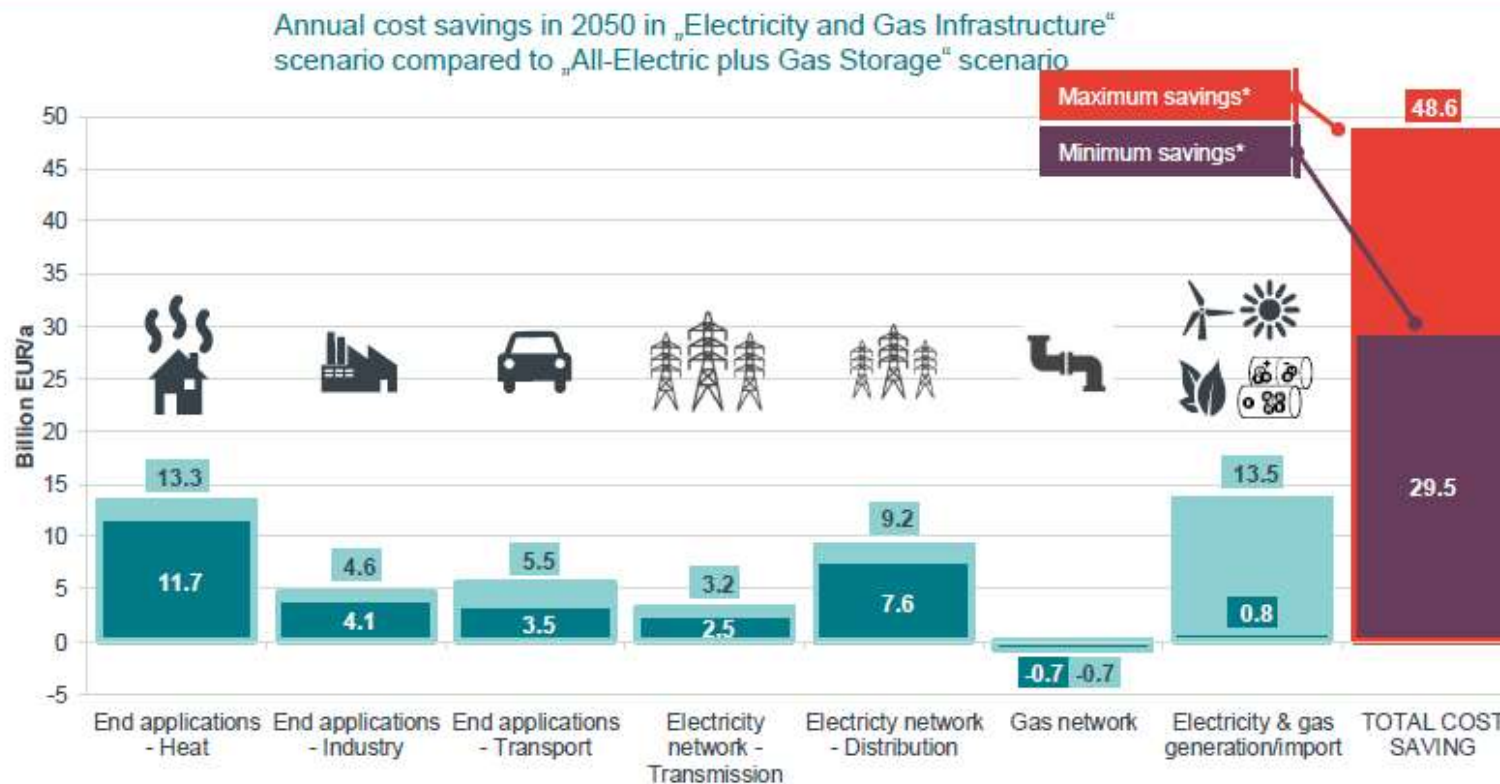


## 4. Coste-beneficio descarbonización Gas Renovable

Estudio Frontier y la Universidad Técnica de Aquisgran de Alemania para 8 países europeos



**Results:** Use of gas grid can save € 30 to 49 billion per year in the eight analysed countries by 2050...



... adding up to € 487-802 bn cumulated cost savings\*\* until 2050

Desacople temporal entre demanda y radiación solar

1000 veces mayor almacenamiento gasista

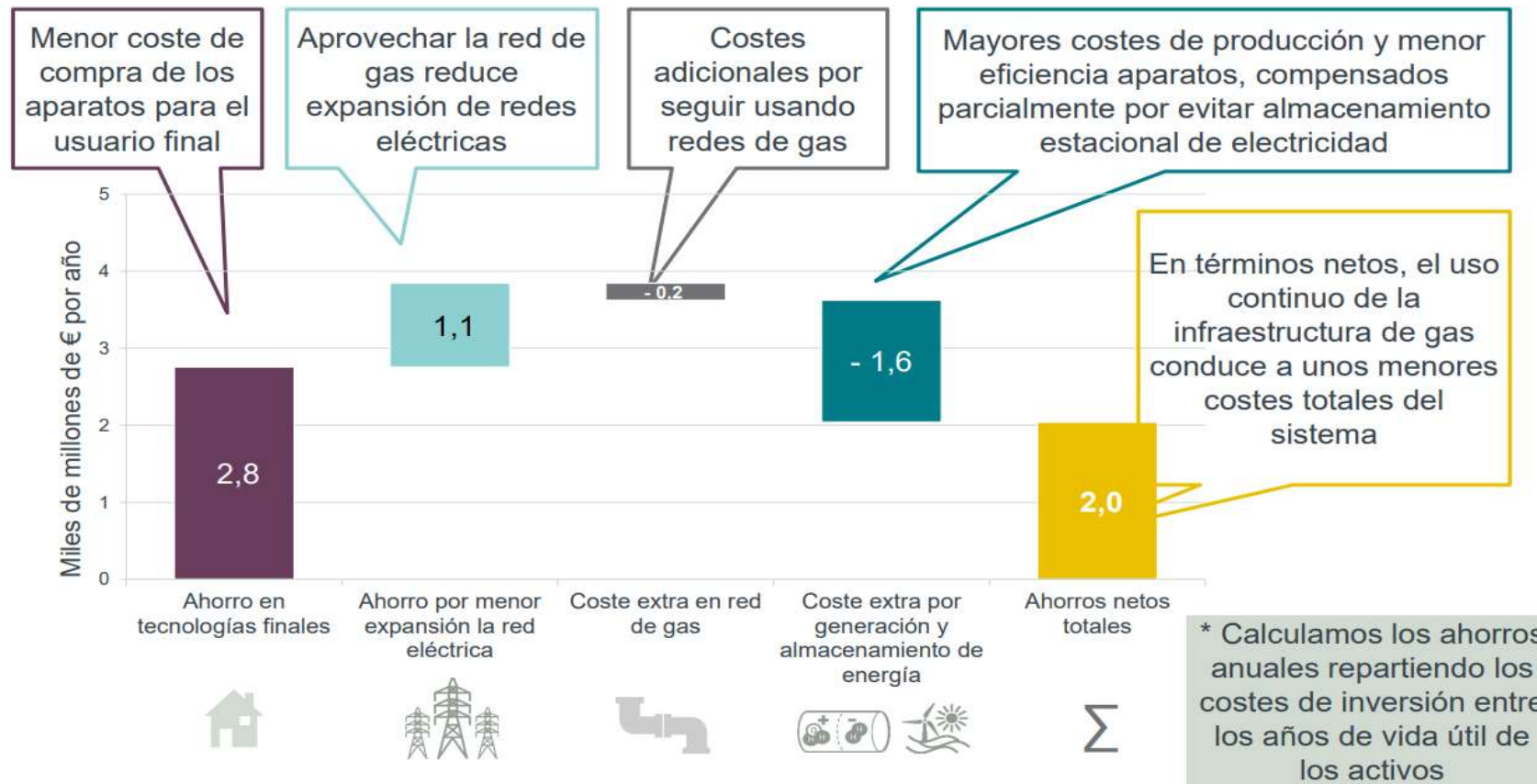
Flexibilidad de la red de gas para apoyar las renovables

La solución más económica a la descarbonización

## 4. Coste-beneficio descarbonización Gas Renovable

Estudio realizado por Frontier Economics y IAEW RWTH Aachen University. **Sector coupling-una visión para España**

El uso de redes de gas da lugar a unos ahorros totales superiores a los 2.000 millones anuales\*



Grupo Naturgy

En el 2030 el coste de la capacidad de almacenamiento será de 80 €/KWh entre 100 y 1.000 veces más caro que el almacenamiento de bioCH4 o H2

Fuente: IRENA

Para transportar 42 GWh se necesita un gaseoducto o 14 líneas eléctricas

Fuente: Frontier

España tiene una capacidad de almacenamiento de H2 en cavidades salinas de 1.260 TWh

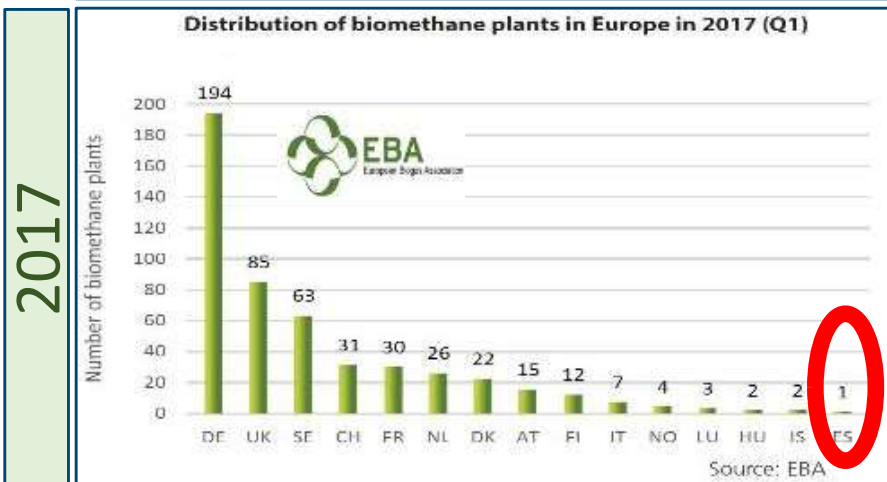
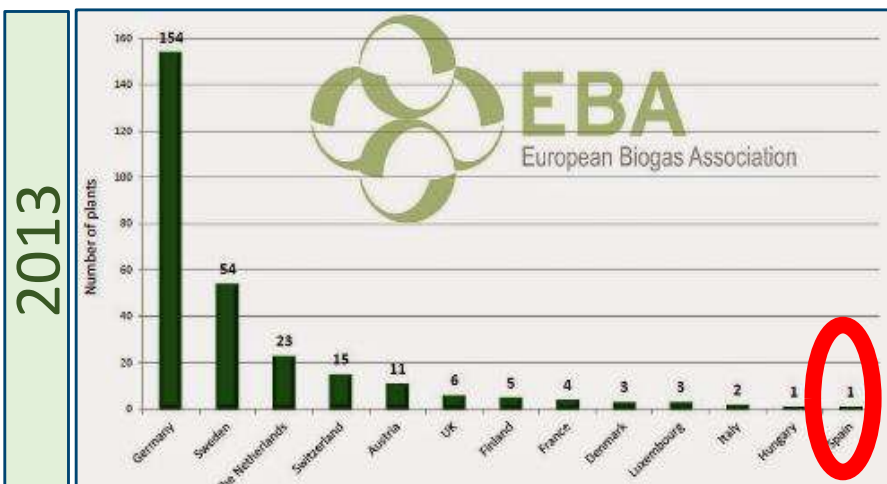
Fuente: Frontier

# 5. Medidas de la Administración para el impulso del GR

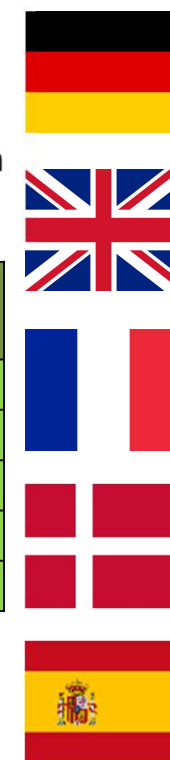
## Referencias europeas



### Plantas de Biometano



Plantas Biometano	2013	2017
Alemania	154	194
Reino Unido	6	85
Francia	4	30
Dinamarca	3	22
España	1	1



### Programas desarrollo EE. MM.

Programas Incentivos Económicos

Sistemas Garantías Origen

Feed-in Tariff



Feed-in Tariff



Feed-in Tariff

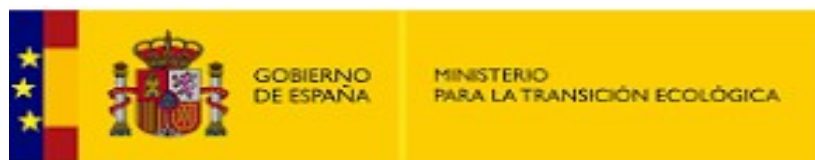


Feed-in Premium



## 5. Medidas de la Administración para el impulso del GR

### Movimientos de la Administración España



Grupo de trabajo multidisciplinar para el impulso del biometano



**PNIEC:** Medida 1.7: Biocombustibles (apoyo al biometano consumido mediante GdO) y Medida 1.8: Promoción de gases renovables



**Ley de Cambio Climático y Transición Energética:** Artículo 10. Fomento y objetivos de los gases renovables:  
*“... Objetivos anuales de penetración de los gases renovables en la venta o consumo de gas natural, indicando los tipos de producto con que se deberá cumplir la obligación y los sujetos obligados”*



**Ruta del biogás:** el MITERD lanza la HdR con las medidas propuestas para el impulso del biogás/biometano.



**Ruta del hidrógeno:** el MITERD lanza la HdR con las medidas propuestas para el impulso del hidrógeno

## 5. Medidas de la Administración para el impulso del GR

Movimientos de la Administración España



Grupo Naturgy

Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) 2021-2030 - Ministerio Transición Ecológica



### II. PNIEC. Gases Renovables (2)

#### Medida 1.7. Promoción de gases renovables (**mejoras borrador provisional**)

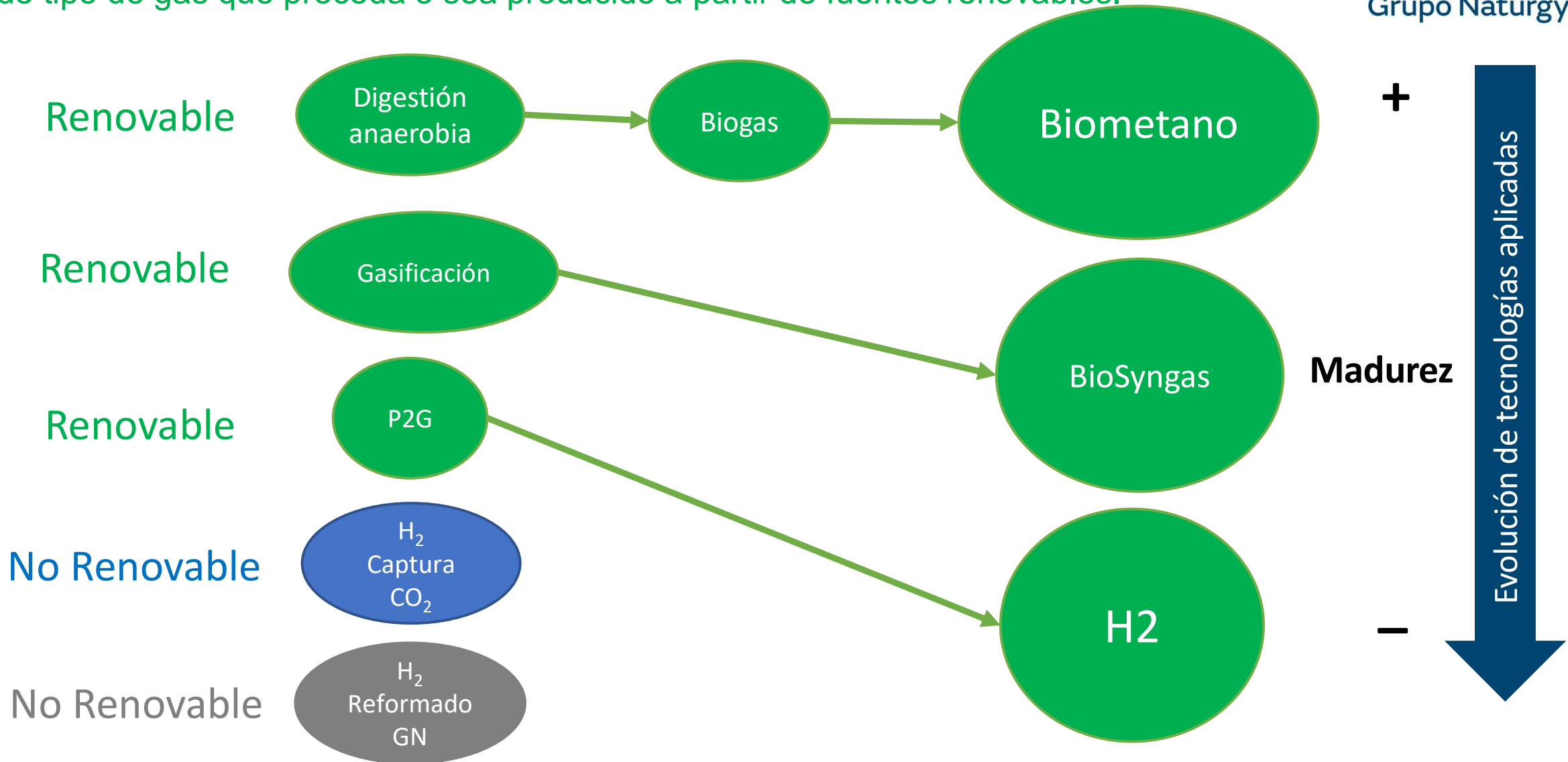
- Situación del biometano en España y comparación con otros EEMM
- Identificación detallada de barreras técnicas y administrativas
- **Reconocimiento del potencial del hidrógeno**
- Mayor detalle contenido Planes específicos
  - Potencial de producción 2030/2050
  - Mecanismos apoyo basados en:
    - Objetivos de penetración (certificación+flexibilidad)
  - Regulación que favorezca la inyección en la red
  - Sistema de garantías de origen

## 6. El gas renovable

Definición y tipos.

**Gas Renovable:**

todo tipo de gas que proceda o sea producido a partir de fuentes renovables.



## 6. El gas renovable

### Biometano

- Energía Renovable: origen residuos (Economía Circular)
- Huella de Carbono total: emisiones de CO2 neutras (incluso negativas)
- Totalmente intercambiable con el gas natural: eco-eficiencia de la infraestructura



El “Biometano” se obtiene por proceso biológico...  
...la descomposición de residuos biodegradables en un proceso desarrollado por bacterias ( Digestión Anaerobia )  
...y finalizado con una fase de enriquecimiento por depuración ( Upgrading )

## 6. El gas renovable

### Syngas o gas de síntesis

Proceso termoquímico por la gasificación de la biomasa:

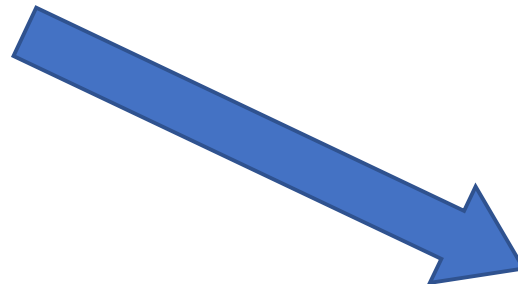
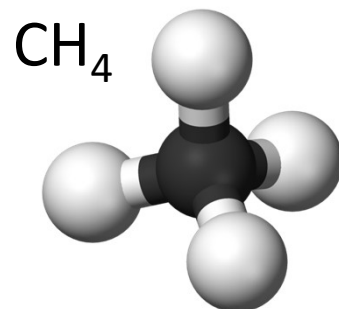
- Residuos de cultivos herbáceos o leñosos.
- Residuos forestales.
- Cultivos energéticos.
- Residuos de la industria agroalimentaria constituidos por compuestos lignocelulósicos (cáscaras de almendra u otros frutos secos, subproductos de la producción de vino o aceite, etc.).
- Combustible derivado de residuos (CDR), obtenido de la fracción resto de residuos municipales.





# 6. El gas renovable

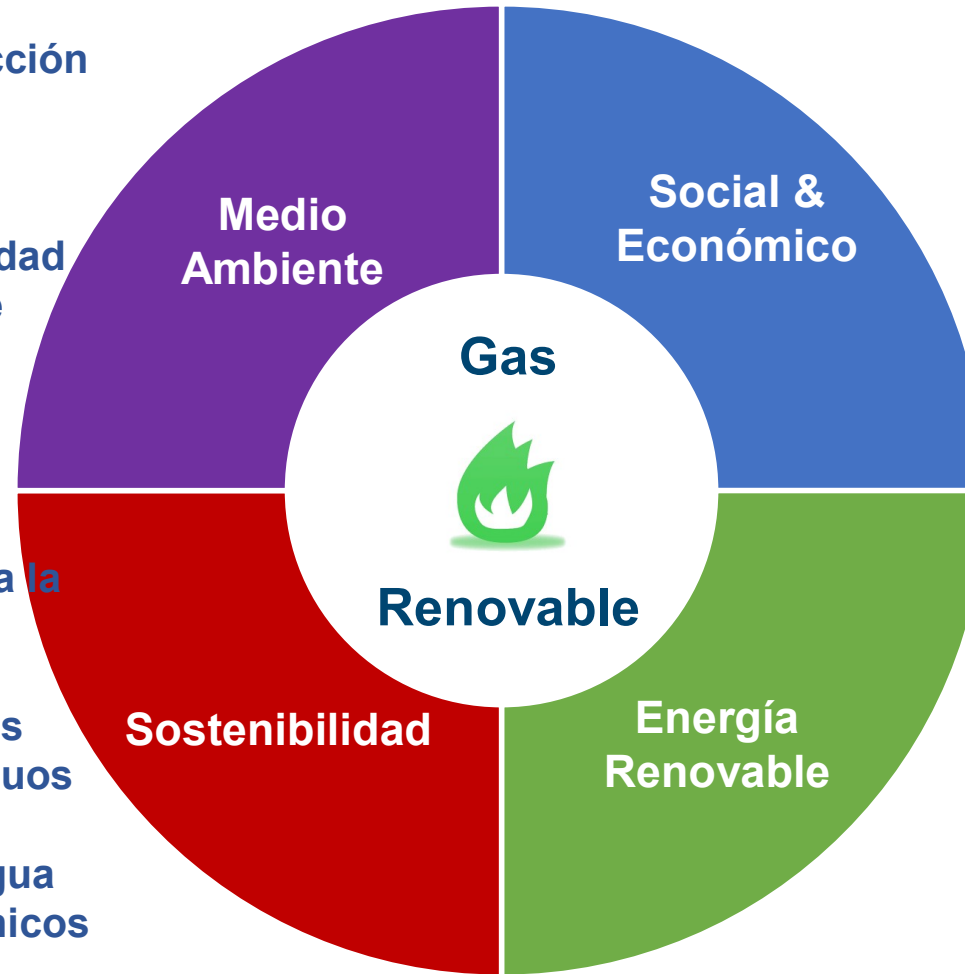
## Hidrógeno



## 6. El gas renovable

### Ventajas

- Emisiones neutras de CO2 e incluso sumidero
- Soluciones alineadas con protección del medioambiente:
  - Adecuada gestión de residuos
- Soluciones alineadas con la calidad del aire, evitando combustión de residuos
  
- Mayor contribuyente energético a la Economía Circular
- Valorización de recursos: energía renovable + bioproductos
- Optimización de gestión de residuos orgánicos
- Optimización de la gestión del agua
- Producción de fertilizantes orgánicos



- Riqueza y empleo (de 15.000 a 25.000 empleos)
- Fijación de población en medio rural
- Energía sostenible y seguridad de suministro
- Producción distribuida
- Administrable para generarse de forma continua
- Aprovechamiento de la infraestructura de gas natural ya desarrollada
  
- Energía Renovable versátil. Usos: domésticos, industriales, comerciales y de transporte
- Solución para la asincronía entre producción y demanda: inyectando en la actual red de gas natural
- Almacenamiento de Energía Renovable excedentaria

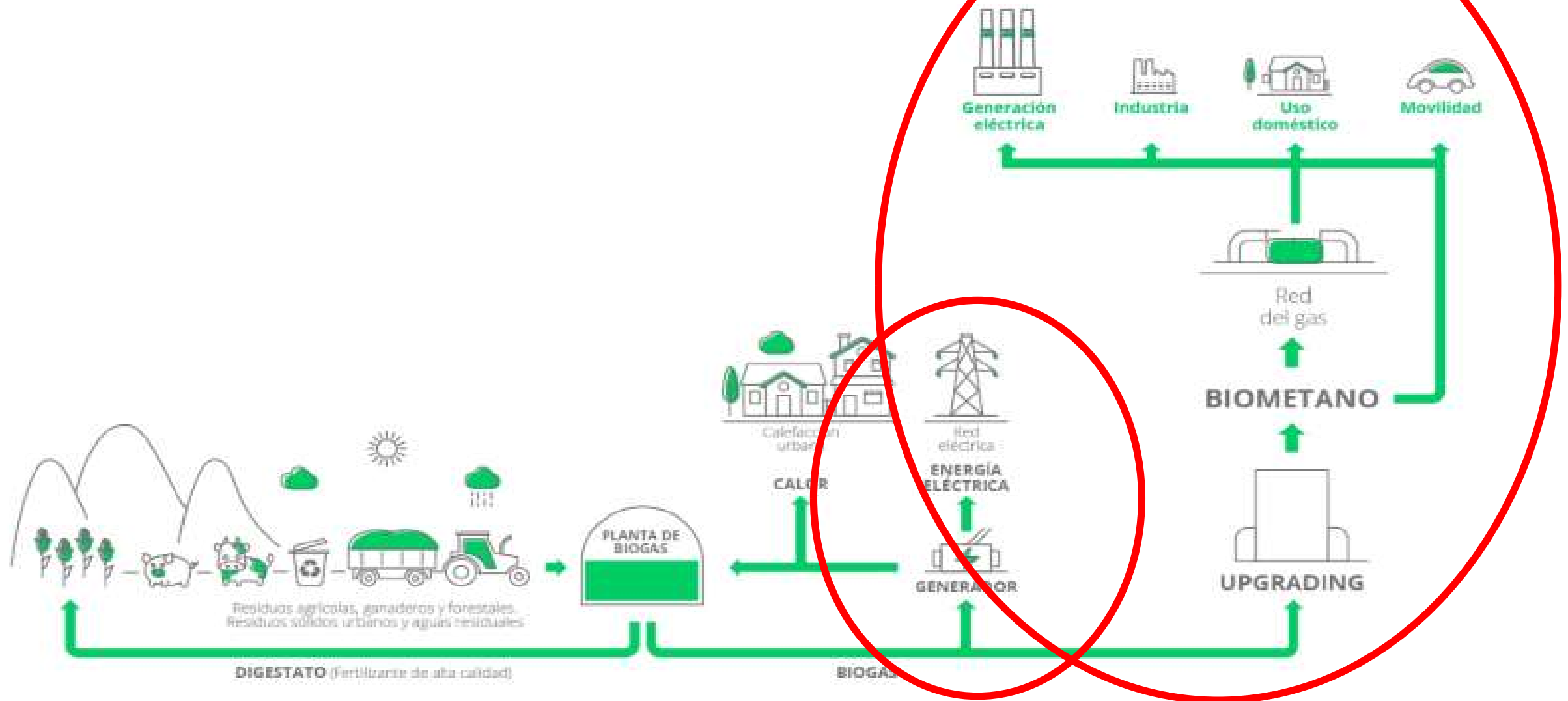
## 6. El gas renovable

### Sistema gasista descarbonizado



# 6. El gas renovable

## Biometano. Flujograma



Fuente: Sedigas

## 6. El gas renovable

### Inyección en el sistema gasista

## Protocolo de detalle PD-01: “Medición, calidad y odorización de gas “

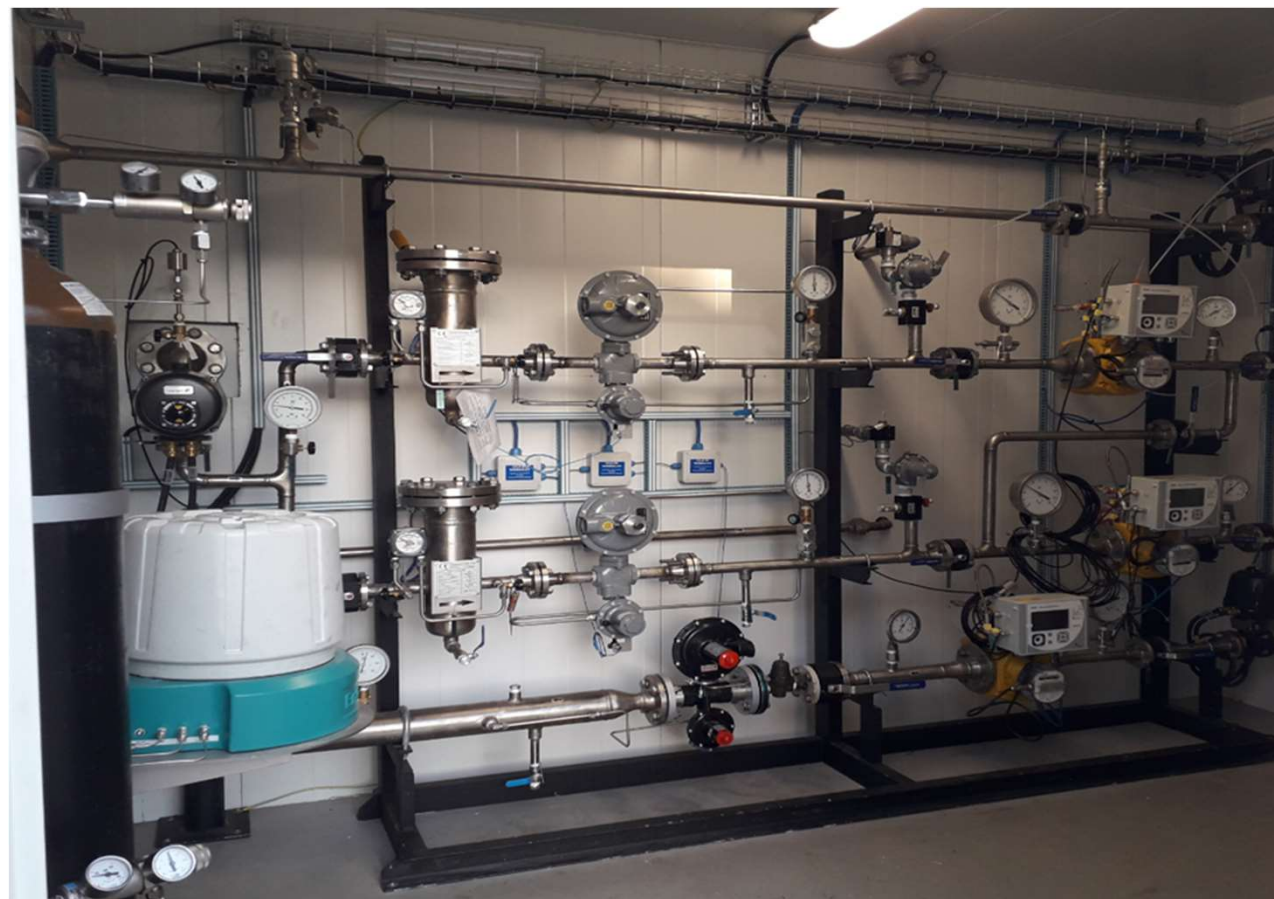
Tabla 3. Especificaciones de calidad del gas introducido en el Sistema Gasista

Propiedad (*)	Unidad	Mínimo	Máximo
Índice de Wobbe	kWh/m <sup>3</sup>	13,403	16,058
PCS	kWh/m <sup>3</sup>	10,26	13,26
Densidad relativa		0,555	0,700
S Total	mg/m <sup>3</sup>	-	50
H <sub>2</sub> S + COS (como S)	mg/m <sup>3</sup>	-	15
RSH (como S)	mg/m <sup>3</sup>	-	17
O <sub>2</sub>	mol %	-	0,01
CO <sub>2</sub>	mol %	-	2,5
H <sub>2</sub> O (Punto de rocío)	°C a 70 bar (a)	-	+ 2
HC (Punto de rocío)	°C a 1-70 bar (a)	-	+ 5
Polvo/Partículas	-	Técnicamente puro	

Tabla 4: Especificaciones de calidad del gas procedente de fuentes no convencionales introducido en el sistema gasista:

Propiedad (*)	Unidad	Mínimo	Máximo
Metano (CH <sub>4</sub> ).	mol %	90	
CO	mol %	-	2
H <sub>2</sub>	mol %	-	5
Compuestos Halogenados: - Flúor/Cloro.	mg/m <sup>3</sup>	-	10/1
Amoníaco.	mg/m <sup>3</sup>	-	3
Mercurio.	µg/m <sup>3</sup>	-	1
Siloxanos.	mg/m <sup>3</sup>	-	10
Benceno, Tolueno, Xileno (BTX).	mg/m <sup>3</sup>	-	500
Microorganismos.		Técnicamente puro.	
Polvo/Partículas.		Técnicamente puro.	

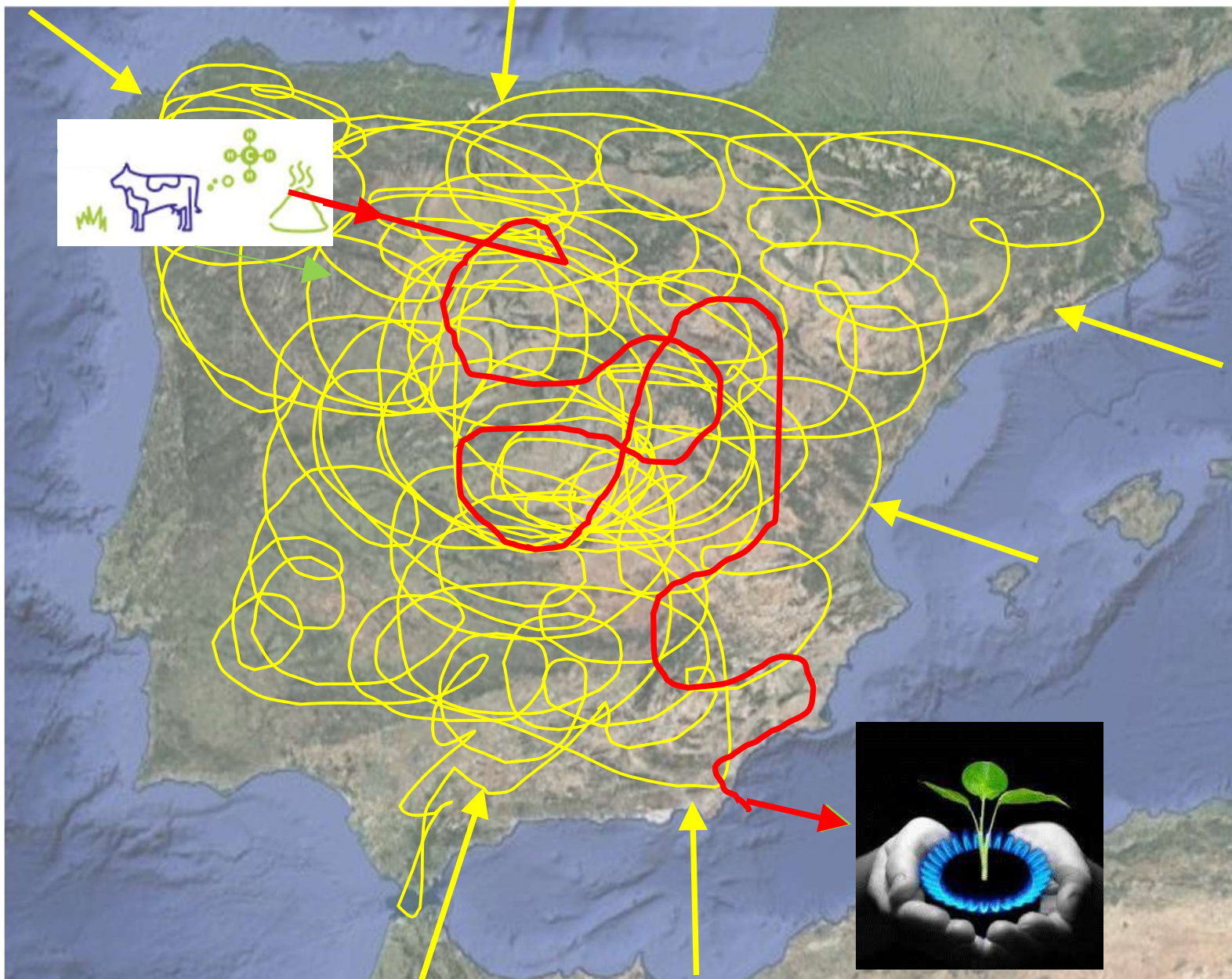
(\*) Tabla expresada en las siguientes condiciones de referencia: [0 °C, V(0 °C, 1,01325 bar)].



Interior del módulo de inyección de Butarque

## 6. El gas renovable

Inyección en el sistema gasista. GdO



## 6. El gas renovable

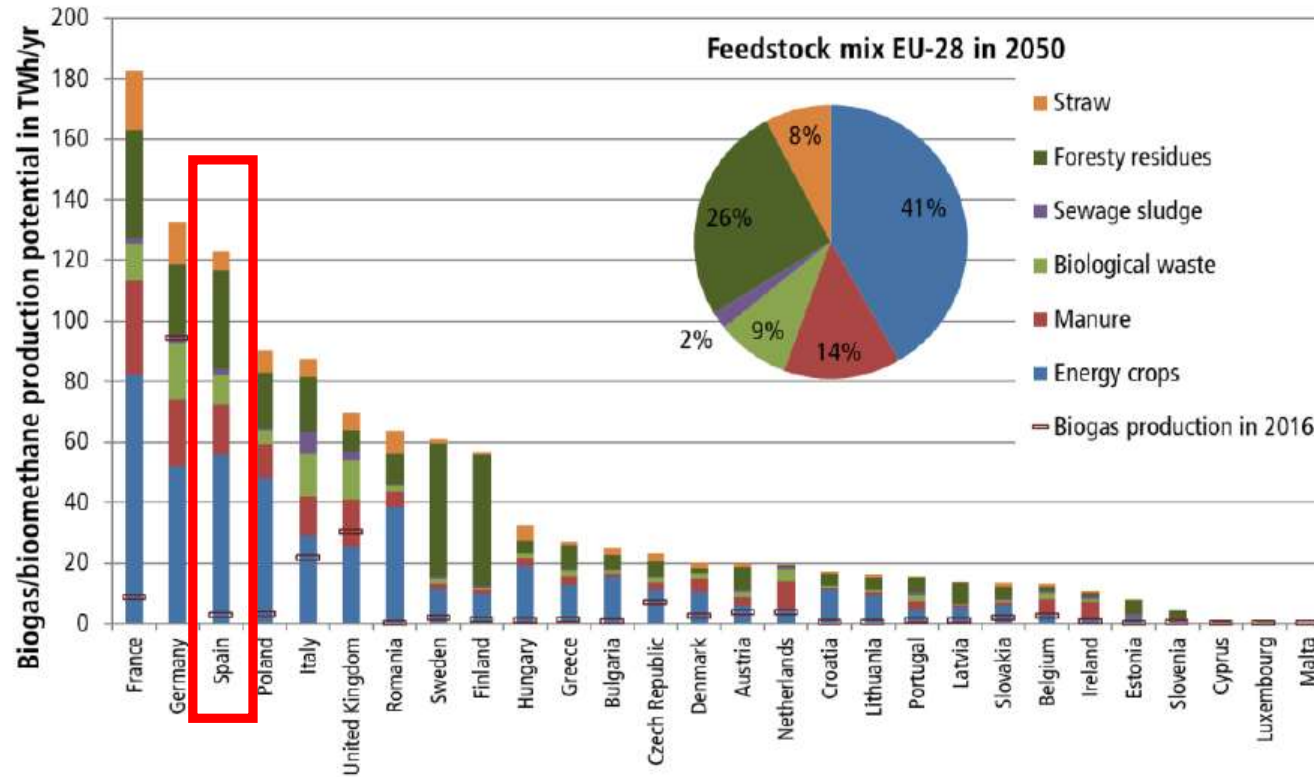
Inyección en el sistema gasista. GdO



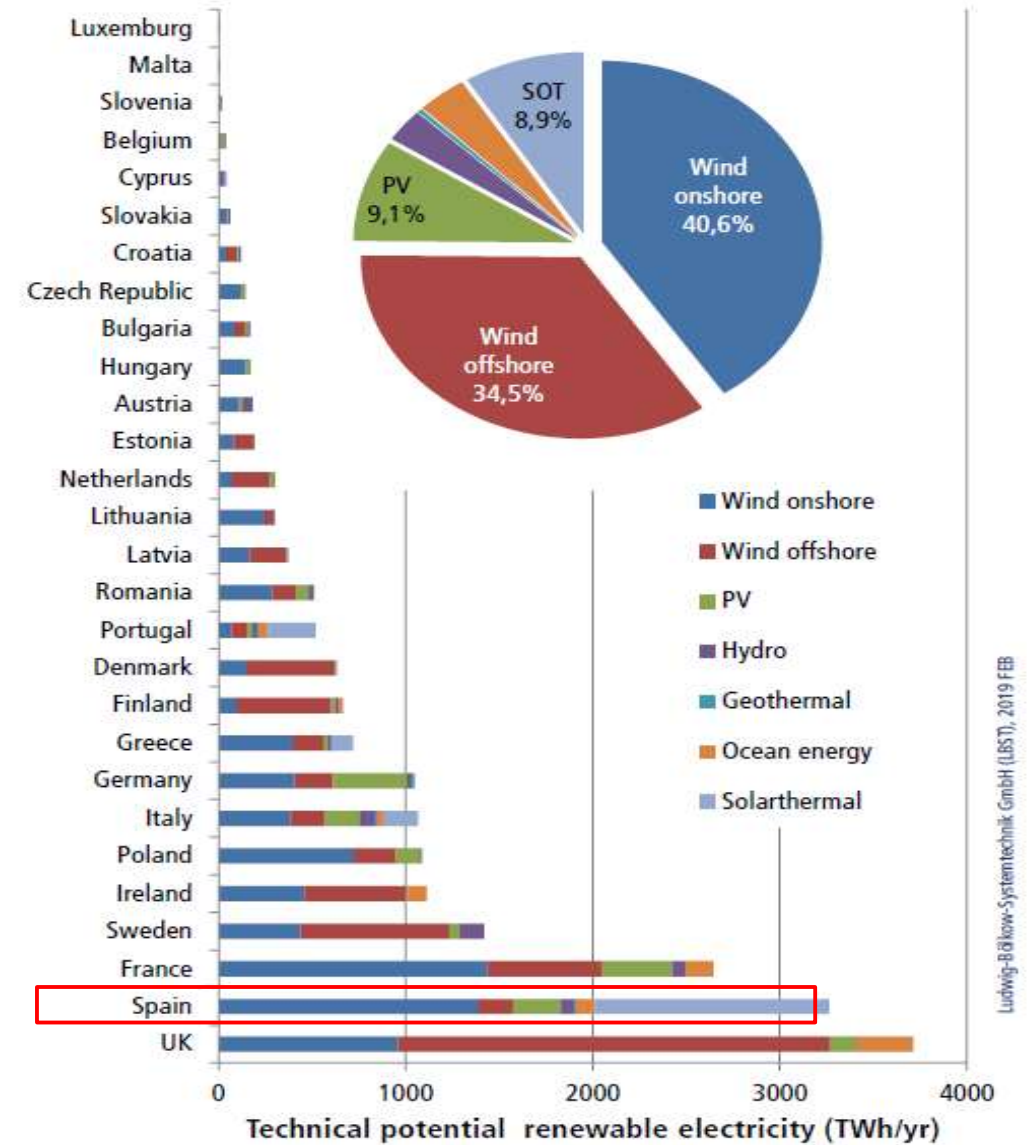
- Grupo de Trabajo del GET-25 de la Especificación Técnica UNE
- Comité Técnico de Normalización (CTN) 216 para Norma UNE
- Grupo de expertos en Europa para Normativa CEN/TC 234

• RED II: Todos los EE.MM. tiene la obligación de disponer de un sistema de GdO de Gas Renovable en jun-2021

## 6. El gas renovable Potencial en España



Sources: LBST based on data from DBFZ 2016, Ecofys 2018, Scarlat et al. 2018, DBFZ 2007, Kovac 2015, DEN. et al. 2017, GreenGasGrid 2013, Biosurf 2015.<sup>51</sup>



Ludwig-Bölkow-Systemtechnik GmbH (LBST), 2019 FEB



España cuenta con el 3er mayor potencial de producción de biogás/biometano de la UE y la 2º en generación renovable, lo cual permitirá producir hidrógeno mediante P2G



Sin embargo, solo existen 5 plantas de biometano en España, frente a las más de 800 existentes en Europa. Hay una gran oportunidad en los gases renovables



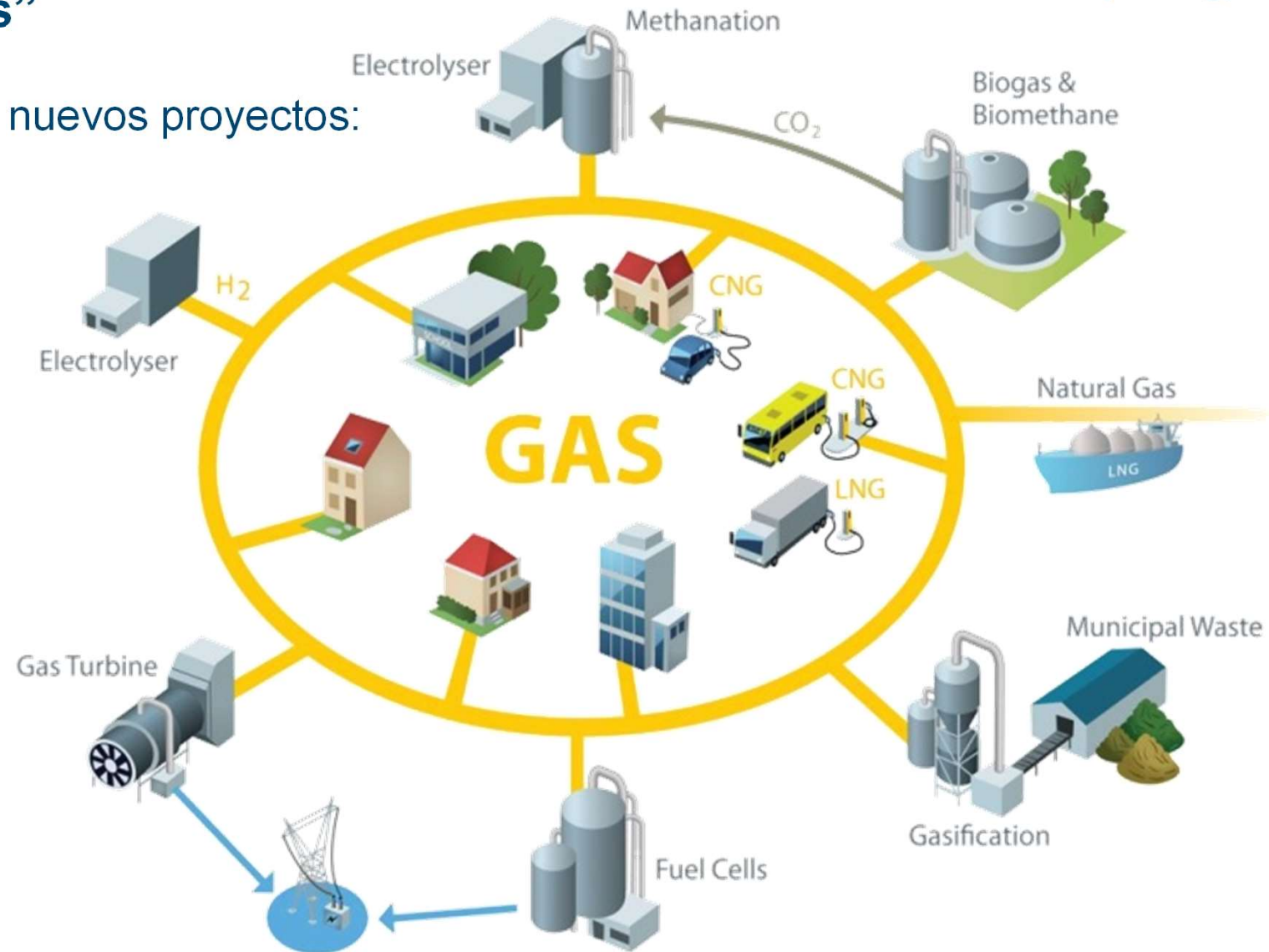


## 6. El gas renovable

### Acciones de impulso... “catalizadores”

Nedgia – punto de encuentro de agentes para nuevos proyectos:

- Productores – Gestores de residuos
- Inversores - Subvenciones
- Tecnólogos
- Distribuidora
- Comercializadora
- Clientes finales



Ya en marcha...

...con más proyectos de plantas de gas renovable!!!

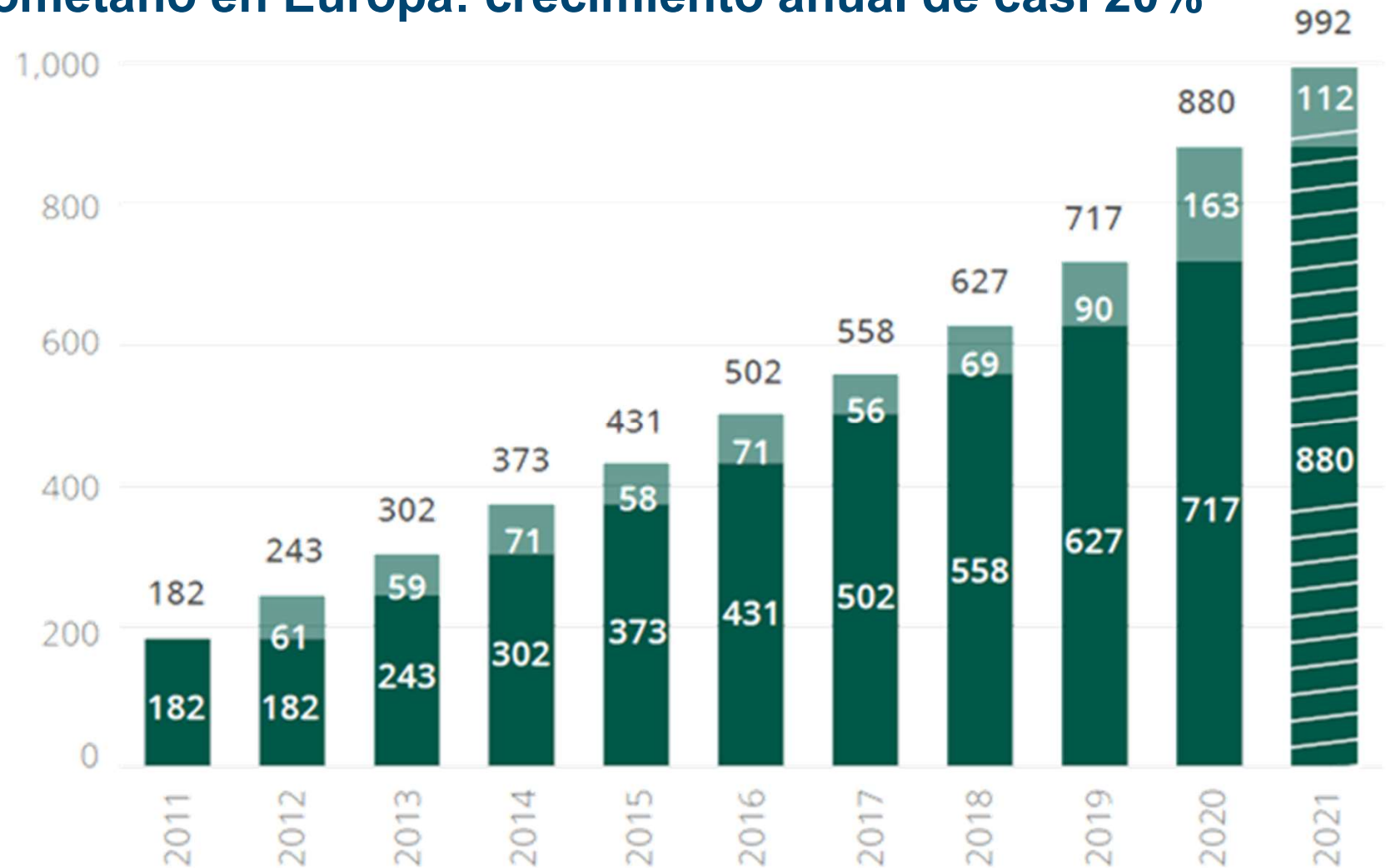
## 6. El gas renovable

### Desarrollo de plantas de biometano en Europa: crecimiento anual de casi 20%

**Figure 2.11:**

Development of the number of biomethane plants in Europe

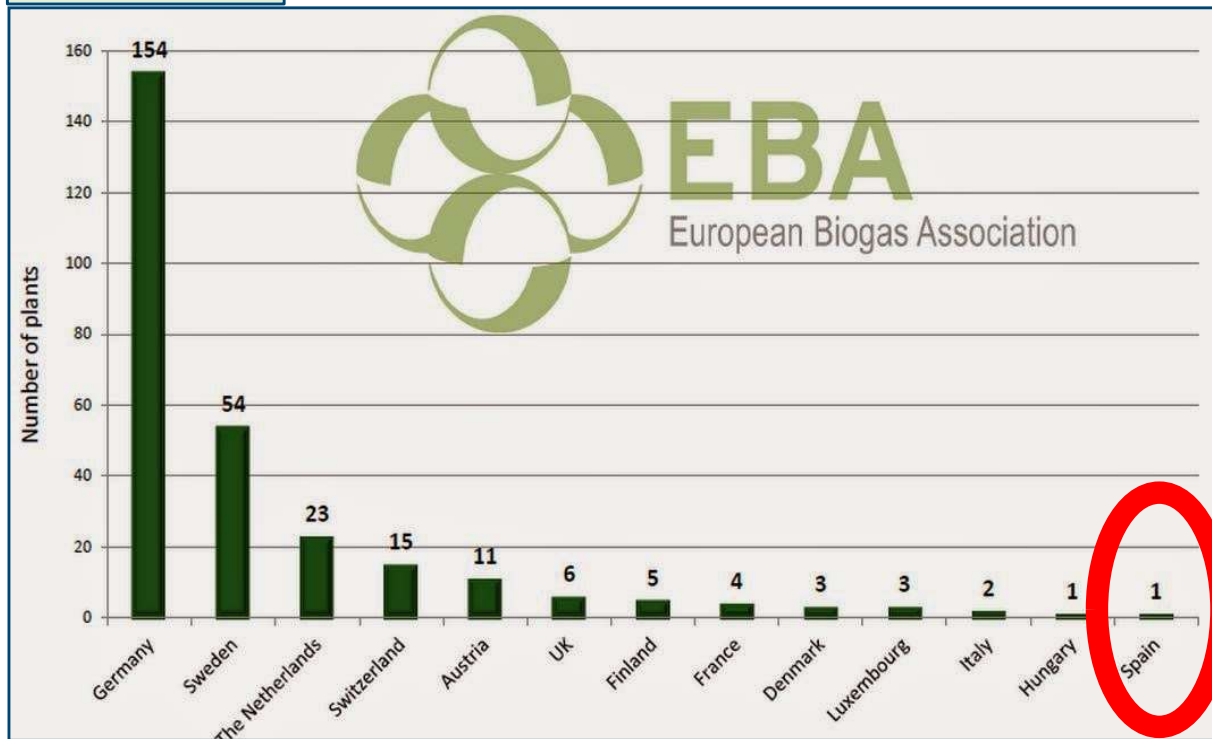
- New plants
- Existing plants



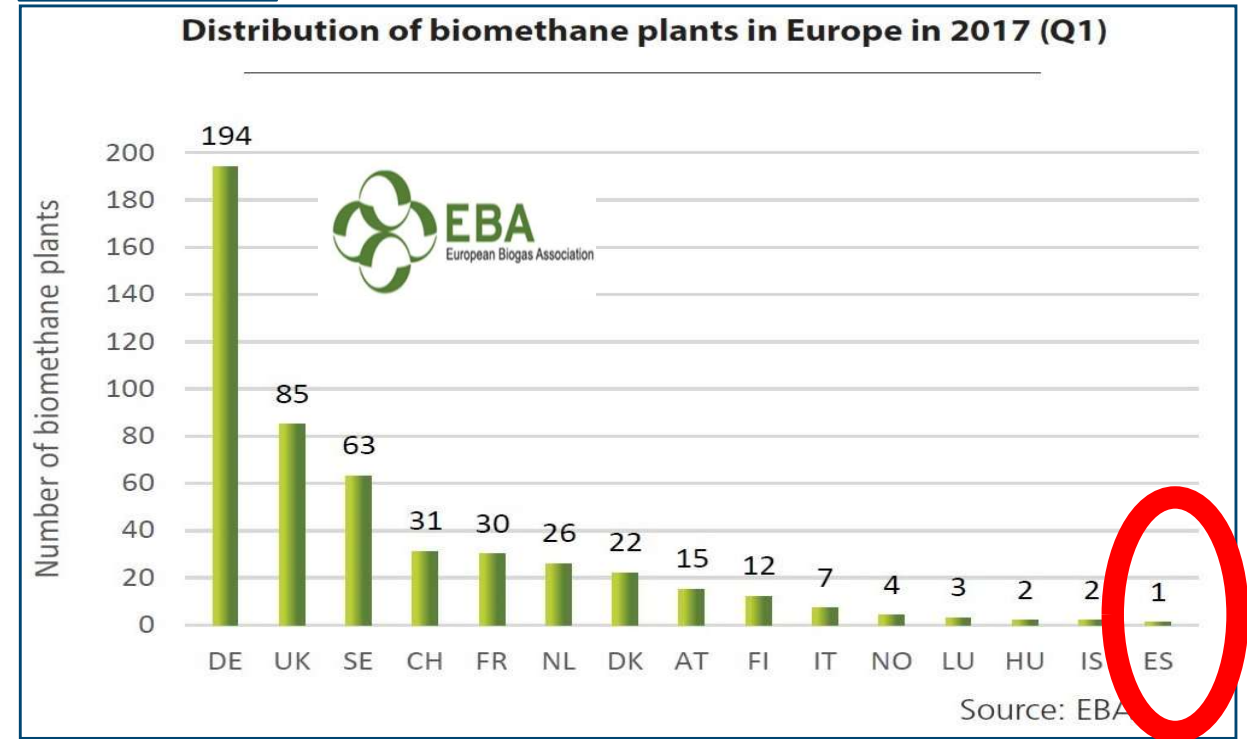
**Fuente:**  
**Statistical Report EBA**  
**European Biogas Association**

## 6. El gas renovable

2013



2017



Fuente:  
Statistical Report EBA  
European Biogas Association

## 6. El gas renovable

### ECO-GATE

European COrridors for natural GAs Transport Efficiency



Co-financed by the Connecting Europe Facility of the European Union



**2019**  
**ECO-GATE EDAR Butarque**

**España:**

**2ª planta biometano inyectado en red**

**1ª planta biometano inyectado en red de distribución**

Fuente:

Statistical Report EBA

**Y seguimos con más proyectos de plantas de gas renovable!**

## 6. El gas renovable

**Acciones de impulso... Ya en marcha...**  
**...con más proyectos de plantas de gas renovable!!!**

**2019-oct**  
**Planta EDAR Butarque**  
**Madrid**

**Promotor: Nedgia**  
**Red: Nedgia**

lavanguardia.com/vida/20191126/471884249531/economia--el-consorcio-europeo-eco-gate-inicia-la-inyeccion-y-distribucion-de-gas-renovable-en-la-red-de-nedgia.

**ECONOMIA**

### **Economía.- El consorcio europeo Eco-Gate inicia la inyección y distribución de gas renovable en la red de Nedgia**

• El Consorcio Europeo Eco-Gate, cofinanciado por la Unión Europea y liderado por Nedgia, la distribuidora de gas del grupo Naturgy, ha iniciado la inyección y distribución en pruebas del gas renovable generado en la estación depuradora de aguas residuales de Butarque, en Madrid, a su red de distribución.

REDACCIÓN 26/11/2019 14:18

MADRID, 26 (EUROPA PRESS)

El Consorcio Europeo Eco-Gate, cofinanciado por la Unión Europea y liderado por Nedgia, la distribuidora de gas del grupo Naturgy, ha iniciado la inyección y distribución en pruebas del gas renovable generado en la estación depuradora de aguas residuales de Butarque, en Madrid, a su red de distribución.

Este proyecto de gas renovable, que cuenta con la colaboración de Enagás, el Canal de Isabel II, Naturgy y la Comunidad de Madrid, supone la primera vez que se inyecta gas renovable en la red de distribución en el país y que servirá para desarrollar el sistema de certificados de origen para gas renovable en España, con el fin de



## 6. El gas renovable

**Acciones de impulso... Ya en marcha...**  
**...con más proyectos de plantas de gas renovable!!!**

2021-jun  
Vertedero Elena  
Barcelona

Promotor: Naturgy  
Red: Nedgia

lavanguardia.com/economia/20210610/7520183/naturgy-gas-renovable-vertedero-distribucion.html



**BNEW**  
5-8 OCTUBRE  
2021

10 EVENTOS  
CONECTADOS  
ENTRE SI.

REGISTRATE  
GRATIS

K<sub>2</sub>O<sub>2</sub>

EMPRESAS

### Naturgy inyecta gas renovable procedente de vertedero en la red de distribución

• La energética se ha convertido en la primera empresa en lograrlo



Planta de gas renovable de Naturgy en vertedero Elena en Cerdanyola del Vallés (N.)

REDACCIÓN | AGENCIAS  
BARCELONA

10/06/2021 15:43 | Actualizado a 10/06/2021 16:21



Naturgy ha empezado a inyectar esta semana gas renovable procedente de vertedero en la red de distribución de gas en España, de forma que se ha convertido en la primera empresa en lograrlo.



PARTICIPA EN EL  
**EVENTO**  
PROFESIONAL

## 6. El gas renovable

Acciones de impulso... Ya en marcha...  
...con más proyectos de plantas de gas renovable!!!

2021-sep  
Planta agroindustrial  
Burgos

Promotor: UNUE  
Red: Nedgia

elespanol.com/invertia/empresas/energia/20200929/bioengas-enagas-suma-capital-pioneras-inyectar-gasista/524448039\_0.html

invertia | EL ESPAÑOL SUSCRÍBETE

# Bioengas (Enagás) y Suma Capital, pioneras en inyectar metano en la red gasista

Se trata del proyecto "Unue", dirigido a transformar biogás en biometano, para después distribuirlo por la red de gasoductos del sistema gasista.

29 septiembre, 2020 - 12:04

EN: ENAGÁS GAS TRANSICIÓN ENERGÉTICA

Invertia | Agencias

La startup de **Enagás Emprende**, **Bioengas**, y la gestora independiente de inversiones, **Suma Capital**, han puesto en marcha la construcción del proyecto 'Unue', dirigido a transformar biogás en biometano para la posterior inyección de este gas renovable en la red gasista española.

### Noticias relacionadas

- Captura de CO2 y sumideros naturales, ruta a las emisiones cero de la industria petrolera
- El transporte ve los gases

[Saber más](#)

### LO MÁS LEÍDO

- 1 El Gobierno aprueba un subsidio de 430 euros para quienes no tengan ni...
- 2 Los 100 ricos de la lista Forbes España se dejan 17.600 millones por la...
- 3 Luz verde al primer gran rescate empresarial tras la Covid-19: Air Europa

Bioengas (Enagás) y Suma Capital, pioneras en inyectar metano en la red gasista



## 6. El gas renovable

**Acciones de impulso... Ya en marcha...**  
**...con más proyectos de plantas de gas renovable!!!**

2021-dic

Planta TorreSantamaría  
Lleida

Promotor: TorreSantamaría  
Red: Nedgia

energi-as-renovables.com/biogas/torre-santamaria-firma-el-primer-acuerdo-de-20201019

Agenda Cursos Empresas Empleo tvER Quiénes somos | Jueves, 22 de octubre de 2020 | f t in q Suscríbete

Inicio Panorama Eólica Solar **Bioenergía** Otras fuentes Ahorro Almacenamiento Movilidad Entrevistas Opinión Blogs

### Torre Santamaría firma el primer acuerdo de compraventa de biometano a largo plazo en España

Lunes, 19 de octubre de 2020

ER

La empresa familiar catalana Torre Santamaría, situada en Balaguer (Lleida), ha ampliado sus instalaciones de producción de biogás (puestas en marcha en 2011) y las ha modernizado, mediante la integración de un proceso de enriquecimiento del biogás (proceso que convertirá ese gas en biometano). La granja descompondrá así la totalidad del estiércol generado por su vacas transformando un residuo en recurso energético (biometano) que inyectará en la red de gas de Nedgia.



Casi cuatro millones de euros han sido precisos para dar el paso del biogás (que contiene entre un 55 y un 75% de metano) al biometano (combustible renovable en el que el porcentaje de metano ya está por encima del 96). El proyecto ha sido posible gracias a varios actores: el promotor, Torre Santamaría; la comercializadora de gas (que comprará el biometano); y Grupo Lactalis, a quien la granja de la familia Torre Santamaría entrega su leche desde hace 30 años en su fábrica de

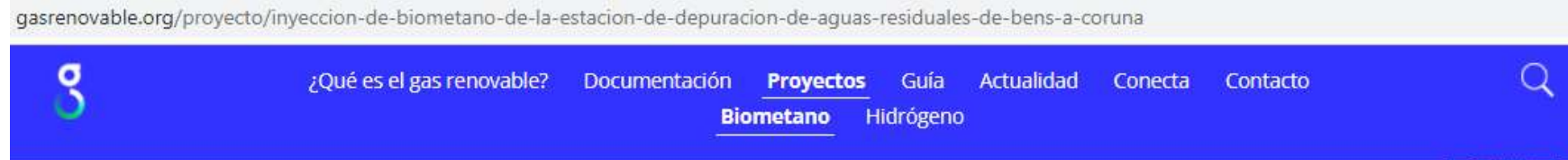


## 6. El gas renovable

**Acciones de impulso... Ya en marcha...**  
**...con más proyectos de plantas de gas renovable!!!**

2022-ene  
EDAR Bens  
A Coruña

Promotor: Naturgy  
Red: Nedgia



### Inyección de Biometano de la estación de depuración de aguas residuales de Bens (A Coruña)



#### Información general

##### Lugar

A CORUÑA, España

##### Organizadores

NATURGY, NEDGIA, ENERGYLAB, EDAR BENS, NEDGIA

##### Organismo de investigación

ENERGYLAB



Origen de residuo: Lodos de depuradora

Capacidad de la planta Nm<sup>3</sup>/h : 100 Nm<sup>3</sup>/h

Tecnología de upgrading: Membranas

Presión de red de inyección: MOP 16



**Muchas gracias por vuestra atención!**

David Fernández  
dfernandez@nedgia.es

© Copyright Nedgia.