

Mesa redonda 2:  
Conclusiones del Think  
Tank de Sedigas.  
Hidrógeno en las  
infraestructuras de gas  
natural

Enerclub  
29 de septiembre de 2022

sedigas



# Contenido

1. Introducción
2. GT Regulación
3. GT Infraestructuras
4. GT Utilización & Consumo
5. Proyecto CavendisH2

# Contenido

## 1. Introducción

Javier Fernández, Nedgia  
Presidente del Think Tank

Creación, lanzamiento y participantes del Think Tank

Iniciativa impulsada por Sedigas con la **participación de entidades españolas vinculadas al fomento y desarrollo del hidrógeno.**  
24 de julio de 2020



89 PERSONAS



ACTIVIDAD THINK TANK desde su creación



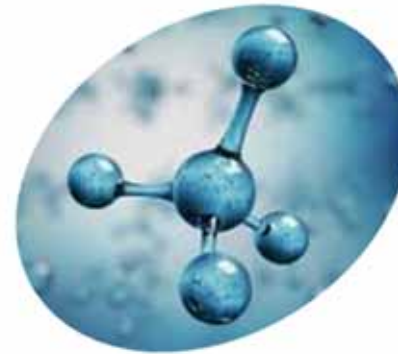
205 REUNIONES  
78 en 2022



También contamos con la **colaboración de algunos asociados del Colegio de Ingenieros de Barcelona** con gran experiencia en infraestructuras gasistas.

# Descarbonización

Las infraestructuras gasistas han demostrado una alta capacidad de adaptación en su evolución y están preparadas para dar un salto cualitativo adicional en el horizonte 2050



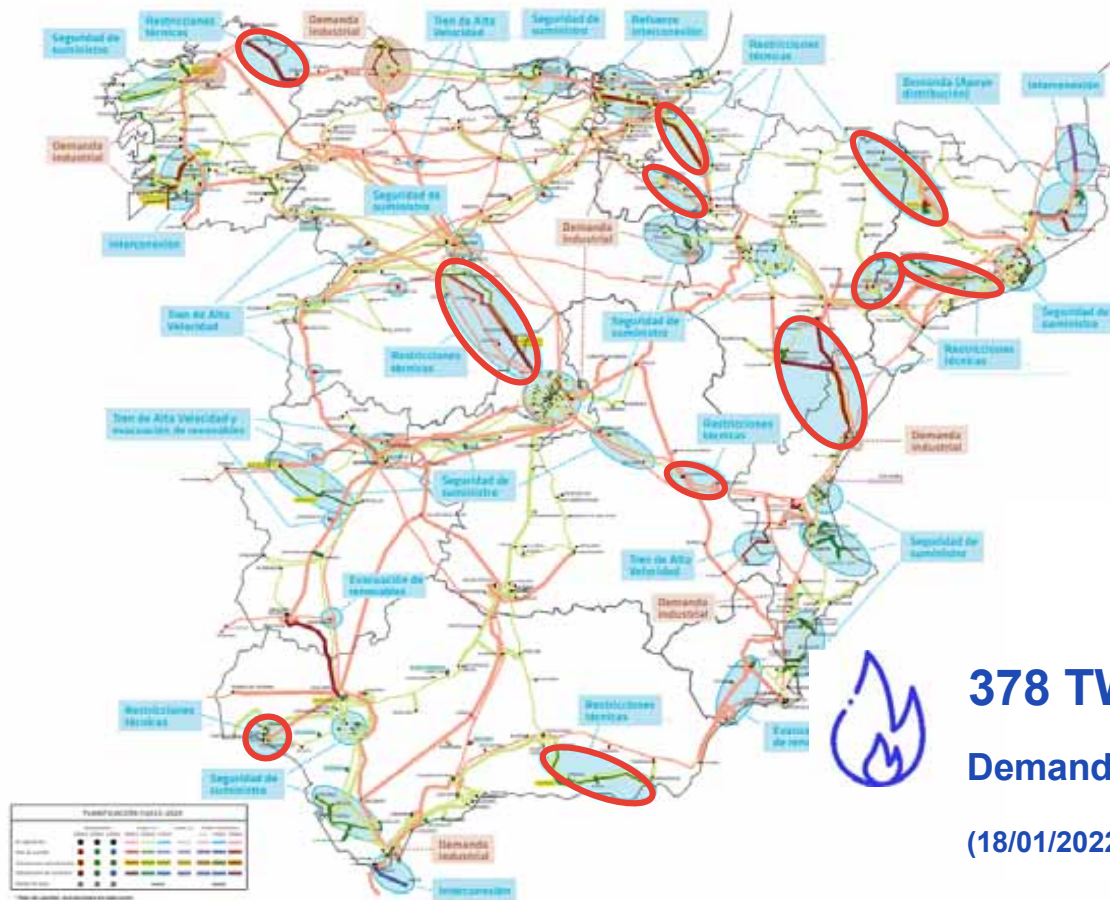
**Gas ciudad**  
(> 40% de H<sub>2</sub>)

**Gas natural**  
(+ transformación  
redes de GLP)

**Gases renovables**



# Redes energéticas en España



**378 TWh (2021)**

**Demanda máx. 2022: 1,80 TWh**  
(18/01/2022)



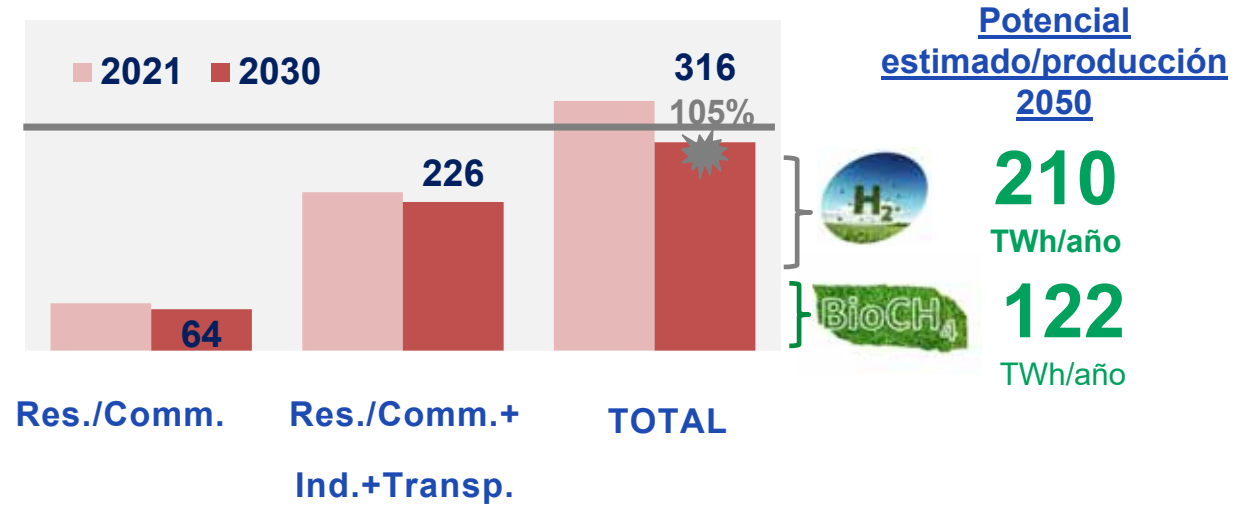
**242 TWh (2021)**

**Demanda máx. 2022: 0,78 TWh**  
(14/07/2022)

Potencial  
Biometano+H<sub>2</sub> para  
atender la demanda  
nacional



### Consumo de gas natural 2021/2030 (TWh)



**Demand: Source IHS**  
*Estimated production: Biomethane potential (Trinomics & EU Commission); H<sub>2</sub> (blue&green) production by 2050 (IHS)*  
*Total demand includes power generation (and cogeneration) & losses*

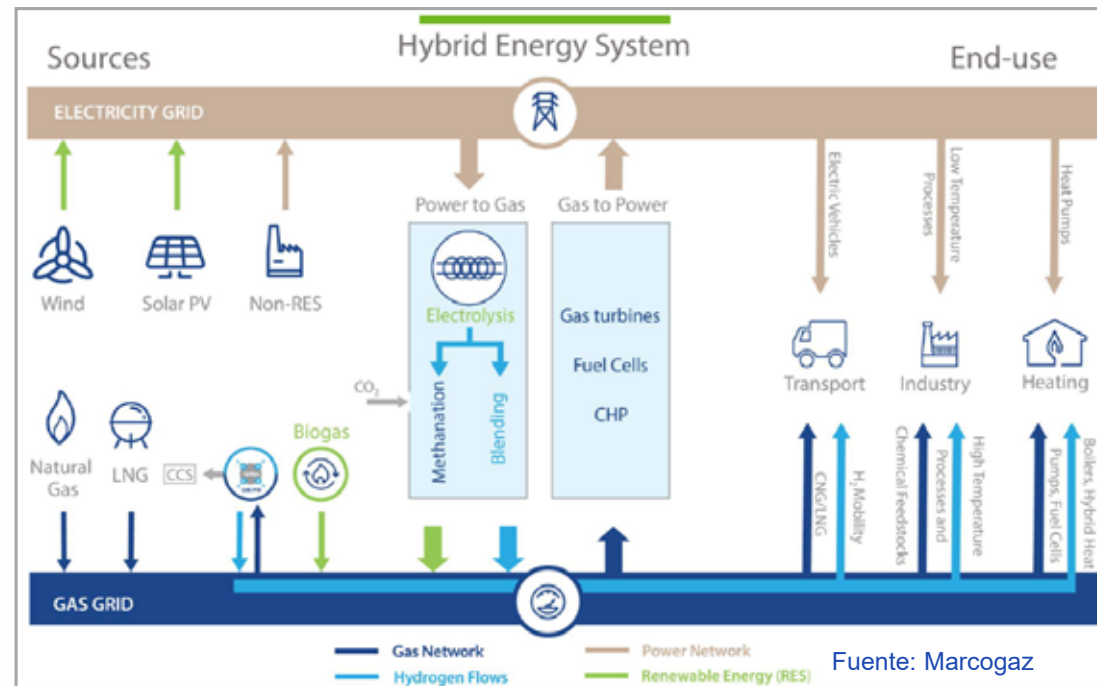


## Sector coupling:

Todos los sectores energéticos serán necesarios en este proceso y la combinación de esfuerzos del sector gasista y eléctrico serán clave en una transición económicamente eficiente

## Necesario ...

- Conectar recursos renovables con consumidores finales
- Proporcionar flexibilidad temporal al recurso energético
- Optimizar el uso de las infraestructuras existentes
- Activar la economía circular como vector de descarbonización





## Evolución de dos años de trabajo del Think Tank

- El enfoque de Sedigas en la creación del Think Tank: “planificación y adaptación de la infraestructura gasista actual a un entorno multigases”:



- Fase inicial**  $\Rightarrow$  Tres grupos de trabajo para revisar la regulación, las experiencias internacionales y la primera versión de la situación de infraestructuras de los consumidores frente al hidrógeno

### Segunda fase

Finalización de la revisión y adaptación del esquema regulatorio para la entrada del H<sub>2</sub>

Reglas básicas de mercado de blending

Recomendaciones de permitting

Ejemplos teóricos de inyección de H<sub>2</sub> en una infraestructura existente (infraestructuras + utilización)

Apoyo al GTS en cálculo capacidades inyección en sistema gasista español

Comportamiento de la fundición dúctil ante el H<sub>2</sub>

Evaluación del comportamiento de contadores

- Tercera fase**  $\Rightarrow$  CavendisH2

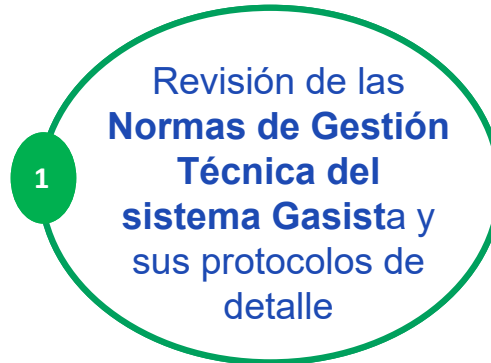
# Contenido

## 2. GT de Regulación

Yolanda Etxauri NORTEGAS.  
Presidenta del GT

El objetivo del GT es plantear propuestas concretas de adecuación de la normativa sectorial del gas natural

## Propuestas normativas: **Blending de H<sub>2</sub> en el Sistema Gasista**

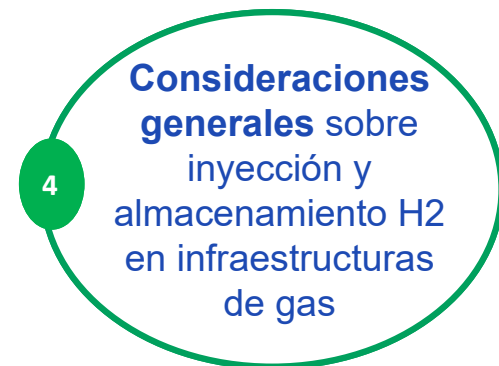


Propuesta a MITERD, CNMC y GTS  
1er semestre 2021



Propuesta a MITERD  
1er trimestre 2022

## Guías ilustrativas: **Publicadas en el Hub de Gases Renovables**



La regulación básica permite la inyección de H2 en las redes gasistas, pero requiere de mayor detalle y reglamentación técnica para poder ejecutar los proyectos de inyección

sedigas

## C Propuestas normativas

✓LH ✓RD1434 ✓NGTS

- ✓✓✓ ○ Gases renovables, término genérico a emplear, **con alcance para tanto biometano como hidrógeno**
- **Tratamiento equivalente** de las entradas de gases renovables en **transporte y distribución** en cuanto a procesos clave de la gestión del sistema
- ✓✓✓ ○ **Equiparación de roles** de transportistas y distribuidores (facilitar las conexiones, control de calidad, odorización, etc.)
- ✓✓ ○ **Conexiones** con plantas de gases renovables (módulo de inyección y canalización hasta la red existente), elementos **integrantes del sistema gasista**

## C Estado de Tramitación

- **NGTS:** Elevado 1ª propuesta del GT NGTS al MITERD. Concluido tramite de audiencia pública de CNMC
- **LH y RD1434:** Publicado RDL6/2022 y RDL14/2022

A su vez se han desarrollado guías que permiten visualizar de manera práctica y ordenada el blending de H2 en el sistema gasista

## C Guía Consideraciones Generales

- **Roles** de los agentes (TSO, DSO, GTS, productor, supplier)
- **Conexiones** (sistemas de inyección, calidad, caudales...)
- **Normativa de Gestión Operativa** (acceso, entrega del H2, propiedad del gas, normas de balance, medición, facturación)
- **Equipos de consumo** (referencias a % de admisibilidad)
- **Importancia de la digitalización de la red** (contadores inteligentes)

Documento de Consideraciones Generales - HUB GASES RENOVABLES SEDIGAS

## C Guía de Tramitación: Canalizaciones H2

- Tanto para **inyección** en Sistema Gasista como suministro a **cliente final** 100% H2, será de aplicación los procedimientos del RD1434 (DT1ª RD 335/2018, RDL6/2022)
- Incluye **fases** y **plazos** orientativos

Guía de Tramitación- HUB GASES RENOVABLES SEDIGAS



# Contenido

## 3. GT de Infraestructuras

José Alfredo Lana. ENAGAS.  
Presidente del GT

## Actividades realizadas por el GT

### 2020-2021

1

Análisis de **referencias y proyectos** internacionales sobre **inyección de H<sub>2</sub> en redes de gas natural**

2

Análisis de la **normativa técnica y reglamentación** aplicada a las infraestructuras de gas

### 2021-2022

1

Diseño de un **punto de inyección** en una red de distribución

2

Estudio de la **influencia del H<sub>2</sub> en la fundición dúctil** utilizada en distribución

## Proyectos internacionales

### → Objetivo:

- Tener conocimiento contrastado de las mejores prácticas aplicadas
- Poder plantear soluciones técnicas adecuadas a la realidad de las infraestructuras en España

**No son esperables impactos importantes en las redes de transporte y distribución hasta 10% y 25 % de H<sub>2</sub> respectivamente**

## Análisis normativa

### → Objetivo:

- Analizar si la actual reglamentación y normativa para instalaciones de gas natural contempla referencias al H<sub>2</sub>
- Promover revisiones

**Que no se contemple el H<sub>2</sub> de manera expresa en su alcance no significa que su contenido no sea válido para ciertas mezclas de H<sub>2</sub> con gas natural.**

**Normas de aplicación a gas ciudad o manufacturado (1<sup>a</sup> familia), que pudieran tener hasta 50% H<sub>2</sub>.**

2021 - 2022

Diseño de un punto de inyección de H<sub>2</sub> en una red de distribución

sedigas

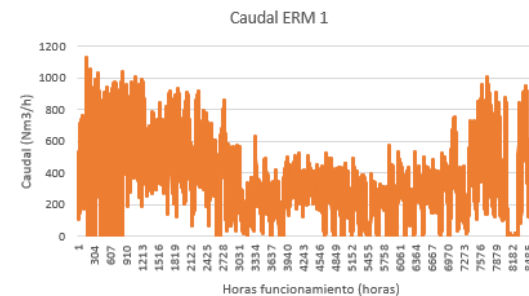
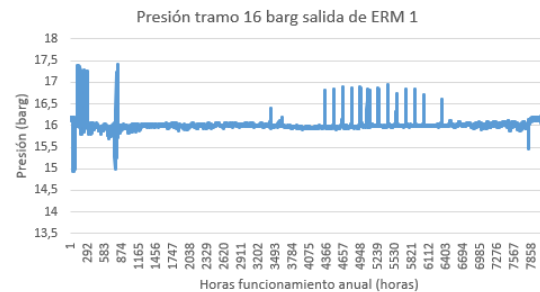
## Objetivo: diseño de punto de inyección sobre una infraestructura gasista real, una red de distribución operativa

Red distribución de Nedgia, municipio norte España. 2.487 puntos de suministro

→ Toma de datos reales:

- Información de consumos/presiones de distribución
- Censo de materiales de red
- Tipología de clientes y aparatos de consumo

→ Comprobación de los desafíos reales de una infraestructura operativa



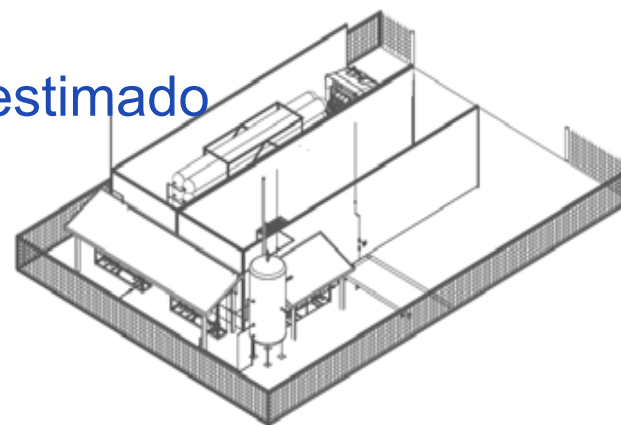
## Proyecto de ingeniería

- Realizado por *1A Ingenieros* en colaboración con *Lean Hydrogen*
- Supervisado por los miembros del GT

sedigas

## Desarrollo del proyecto: etapas

- Diseño funcional y propuesta técnica
- Estudio de identificación de peligros (*HAZID*)
- Estudio básico de riesgo: Incluye estudio de áreas ATEX
- Cronograma
- Documentación para proyecto administrativo
- *Piping & Instrumentation Diagram*
- Plano de disposición de los equipos: Zonas clasificadas
- Presupuesto estimado





Proyecto de ingeniería:

Conceptos básicos de  
inyección en red

sedigas

## El H<sub>2</sub> no se produce in situ

### Línea de H<sub>2</sub>

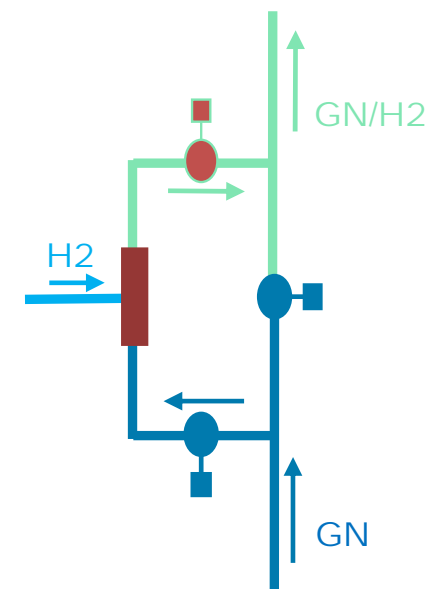
- Recepción de H<sub>2</sub> a 200 bar
- Primer salto de presión a 30 bar
- Regulación de presión a 16 bar
- Control y medida del flujo de H<sub>2</sub> a la red

### Línea de GN

- Gasoducto de 16 bar
- Derivación de todo el flujo de GN hacia estación de mezcla
- Intercepción de gasoducto principal

### Mezcla con GN

- Sistema de premezcla H<sub>2</sub>/GN
- Derivación de toda la mezcla a la salida de la ERM



Presión diseño: 16 barg

Caudal diseño: 1.000 Nm<sup>3</sup>/h

Impacto del H<sub>2</sub> en la fundición dúctil utilizada en distribución doméstica

## La fundición dúctil se ha utilizado en el pasado con gas ciudad (hasta 50% H<sub>2</sub>)

Hay referencias que inciden en que la fundición dúctil no es adecuada para transportar mezclas H<sub>2</sub>/GN

*Universidad Politécnica de Catalunya (UPC)*

- Ensayos de envejecimiento con mezclas H<sub>2</sub>/GN de tuberías antiguas y nuevas
- Caracterización del impacto del H<sub>2</sub> en las propiedades mecánicas del material

Resultados del estudio:

- Las **propiedades mecánicas** determinadas en todas las muestras analizadas (dureza, flexión, ductilidad, fractura) están **dentro de los parámetros permitidos** en la norma de fabricación de tubería de fundición dúctil
- **No existe afectación por mecanismos de fragilización** debida a la absorción de H<sub>2</sub>

# Contenido

## 4. GT de Utilización & Consumo

Javier Crespo REDEXIS.  
Presidente del GT

Compatibilidad de mezclas de hidrógeno en la utilización y consumo del gas natural

- Se realiza un seguimiento del estado del conocimiento
  - En las instalaciones receptoras de gas
  - En los equipos de consumo
- Se han elaborado documentos técnicos
  - Especificación de contadores
  - Documento sobre seguridad, medioambiente y O&M
  - Proyectos guía de validación y adecuación

**Se ha constatado la compatibilidad general de las instalaciones y equipos de consumo más habituales para mezclas de H<sub>2</sub> de hasta un 20% en volumen**

**De forma general y para estos porcentajes de mezcla, es factible la operación de estas instalaciones con niveles de seguridad equivalentes a los actuales**

**Se requiere un mayor análisis para instalaciones y aplicaciones singulares. Y también para porcentajes de mezcla mayores**

Análisis de compatibilidad de mezclas de gas natural y H<sub>2</sub> en las instalaciones receptoras de gas

sedigas

### C Aspectos normativos

Actualmente no hay consideraciones específicas en la normativa, lo que no significa que sean incompatibles

### C Dinámica de flujo en las instalaciones

Puede ser crítico en instalaciones dimensionadas al límite, dado el mayor caudal derivado del menor PCS volumétrico.

### C Medida del gas y cálculo de la energía a facturar

Pendiente de desarrollo (y regulación) una metodología de cálculo de la energía a facturar al consumidor a partir de la medida volumétrica del consumidor y de la medida de la composición del gas en los puntos de inyección.

### C Compatibilidad de equipamiento y materiales

- **Detectores gas:** Requerirán recalibrarse, pero mantienen funcionalidad con bajos % de H<sub>2</sub>
- **Materiales, tuberías, reguladores, accesorios:** No se esperan problemas
- **Equipos de medida:** En estudio por fabricantes, pero a priori compatibles con 10-20% de H<sub>2</sub>



Análisis de  
compatibilidad  
de mezclas de gas  
natural y H<sub>2</sub> en  
equipos de consumo  
(I)

- Aspectos normativos**  
Normativa de fabricación específica extensa y con distinto grado de adecuación a mezclas de H<sub>2</sub>, en evolución.
- Proyectos**  
Extensa relación de proyectos y estudios internacionales en curso sobre distinta tipología de equipos
- Usos térmicos domésticos** (*Ref. European Heating Industry*)
  - Los equipos instalados con posterioridad a 1995 pueden trabajar con un 10% de mezcla de H<sub>2</sub>.
  - Calderas de condensación modernas pueden funcionar con un 20 % (vol) de mezcla de H<sub>2</sub>, proponiendo que esta admisibilidad sea obligatoria para los equipos que se comercialicen a partir de 2025.
  - A partir de 2029 debería establecerse que los equipos que se comercialicen estén preparados para adecuarse a 100% de H<sub>2</sub>
- Usos térmicos terciarios e industriales**  
Admisibilidad general al H<sub>2</sub> de un 5-10%, con mucha particularidad

Análisis de compatibilidad de mezclas de gas natural y H<sub>2</sub> en equipos de consumo (II)

sedigas

## Generación eléctrica

### → Ciclos combinados

- Las turbinas actuales tienen límites de admisión al H<sub>2</sub> bajos, inferiores al 5%, con posibilidad de adecuarlas a % mayores (reducción de NO<sub>x</sub>).
- Gran parte de las turbinas nuevas aceptan mezclas por encima del 30%

### → Generación distribuida (motores de combustión)

- De forma general se admite que el límite para motores de cogeneración se sitúa en el 10% de H<sub>2</sub>, con muchas particularidades. Varios fabricantes de motores ensayando mezclas mayores.

## Movilidad




### → Motores

- El H<sub>2</sub> reduce el número de metano del GN, afectando al encendido. De forma general los motores admiten un 5% sin tener que modificarse. Existen experiencias con % superiores.

### → Depósitos

- El carácter reductor del H<sub>2</sub> fragiliza el acero de alta resistencia de los depósitos habituales de GNC, limitando su contenido al 2%. No existe tal limitación para los depósitos de fibra.

## Documentos técnicos desarrollados

-  **Especificación de requerimientos mínimos** que habrán de cumplir los **contadores de gas** en cuanto a la **presencia de hidrógeno en mezcla** y trasladada a los fabricantes de contadores de cara a las próximas sustituciones masivas de equipos domésticos derivadas de las obligaciones metrológicas introducidas por la Orden ICT/155/2020. El documento plantea una admisibilidad certificada del 20% en volumen.
-  **Documento sobre seguridad, medioambiente, operación y mantenimiento** en el ámbito de las **instalaciones receptoras y aparatos** que vayan a recibir mezclas de gas natural e hidrógeno.
-  **Proyecto guía** que recoge los aspectos que deben abordarse en la **redacción de proyectos técnicos de validación, y adecuación**, en su caso, de instalaciones receptoras y aparatos de gas natural para su uso con mezclas limitadas de hidrógeno. Desarrollados de forma particularizada los proyectos para dos pequeñas localidades reales de referencia.
  - Reglamentación y normativa de referencia. Autorizaciones y licencias
  - Composición, medición y cálculo de energía suministrada.
  - Caracterización y análisis de compatibilidad de las instalaciones receptoras
  - Caracterización y análisis de compatibilidad de los equipos consumidores.
  - Operativa de actuación.
  - Evaluación presupuestaria.

## 5. Proyecto CavendisH2

Javier Fernández. NEDGIA.  
Presidente del Think Tank

**Análisis sobre el valor de la infraestructura gasista como eje de la transición y la transformación de las infraestructuras a H2 100%**

# Contenido

1. Introducción
2. Primeros resultados
3. Próximos pasos

# Contenido

## 1. Introducción

Las políticas energéticas a largo plazo en la UE y en España están focalizadas en alcanzar la neutralidad de emisiones en 2050



## 2019 Pacto Verde

Conjunto de medidas enfocadas a posicionar a Europa como el primer continente europeo neutro en emisiones de carbono



## 2020 Estrategia H<sub>2</sub>


Se fijan medidas a implementar para el impulso del H<sub>2</sub>, por medio de la estrategia europea de hidrógeno y la hoja de ruta del hidrógeno de España



## 2022 REPowerEU

REPowerEU tiene el objetivo de reducir la dependencia europea sobre combustibles fósiles importados de Rusia

### Objetivos de transición energética

Objetivos de transición energética	2030 		2050 	
	2030	2050	2030	2050
 Reducción emisiones	23%	90%	55%	Net Zero
 Fuentes renovables	42%	97%	45%	N/D
 Eficiencia energética	39,5%	N/D	32,5%	Economía Circular
 Electrolizadores H <sub>2</sub>	4GW	N/D	80GW	N/D
 H <sub>2</sub> producido <sup>1</sup>	0,62 MTn	N/D	12,5 MTn	N/D
 Hidrogeneras	100-150	N/D	N/D	N/D
 Producción biogás y biometano	10,41 TWh <i>biogás</i>	N/D	35 bcm <i>biometano</i>	N/D

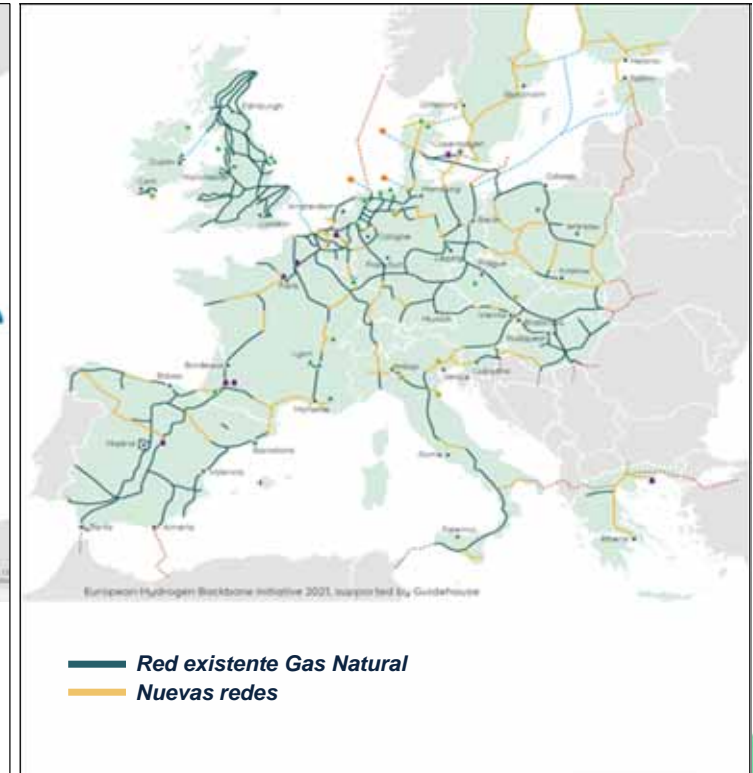
<sup>1</sup> Electrolizador: 65% eficiencia y 8.000 horas de funcionamiento



## Infraestructura gasista España



## Infraestructura de H<sub>2</sub> Europea propuesta



La UE está desarrollando un **proyecto para la vertebración de un sistema transeuropeo de hidrógeno** llamado “**Hydrogen Backbone**”, basado en gran parte en el aprovechamiento de las actuales infraestructuras para gas natural, en el que **España podría desempeñar un rol fundamental en el suministro de hidrógeno verde gracias a su elevado potencial en energías renovables** para su producción

En este contexto, Sedigas, junto con los operadores del mercado gasista, se plantea la necesidad de analizar el potencial de los gases verdes como vector energético en la transición energética

Actualmente en el ecuador del proyecto

45 Reuniones mantenidas

**sedigas**



Transportistas



Distribuidoras



Comercializadoras



# Contenido

## 2. Primeros Resultados



## Escenarios energéticos y de descarbonización

### ✓ Contexto regulatorio

- Caracterización de soluciones de descarbonización

sedigas

Objetivos Ambiciosos

Se realizan revisiones regulares de las políticas, fijando **objetivos cada vez más ambiciosos de descarbonización y donde los gases renovables son cada vez más relevantes**

Impulso G. Verdes

REPowerEU fija **objetivos de producción** de Biometano y H<sub>2</sub> (**+300TWh c/u**) y recientemente **se anunció la creación del Banco del H<sub>2</sub>** (3.000 M€)

Planes Nacionales

**A nivel nacional** los distintos países están **actuando ya para el desarrollo de los gases renovables**: PNIEC, Hojas de Ruta, Certificados de garantías de origen...

España al nivel de UE

**España debe desarrollar objetivos vinculantes y medidas específicas para gases verdes**, siendo de interés las iniciativas llevadas a cabo por otros países de referencia

Mejores prácticas

**Portugal**: objetivos de inyección de H<sub>2</sub> en red: **10-15% en 2030** (vinculante), **40-50% en 2040** y **75-80% en 2050**

**Francia**: objetivo de **22 TWh** de biometano en red e incentivos  
**Dinamarca**: Inyección actual de **25%** de biometano en red GN



## Escenarios energéticos y de descarbonización

- Contexto Regulatorio
- ✓ Caracterización de soluciones de descarbonización

sedigas

**%** *Porcentaje de demanda nacional de usuario final*



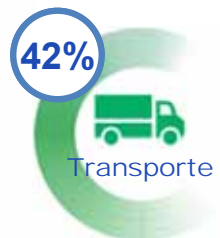
**Los gases renovables serían competitivos a nivel industrial desde ya en las actuales condiciones de mercado**, siendo el reemplazo más viable del Gas Natural



**En el sector terciario el biometano y el H<sub>2</sub> también podrían jugar un rol importante, mejorando a las actuales bombas de calor de gas que ya son competitivas a día de hoy**



**Se espera que los gases renovables sean una de las tecnologías más competitivas en vivienda existente, jugando también un rol en vivienda nueva según sus características**



**El gas renovable será determinante en la transición energética del transporte por carretera (especialmente en t. pesado), teniendo también reservado una papel relevante en aviación, marítimo y ferroviario**





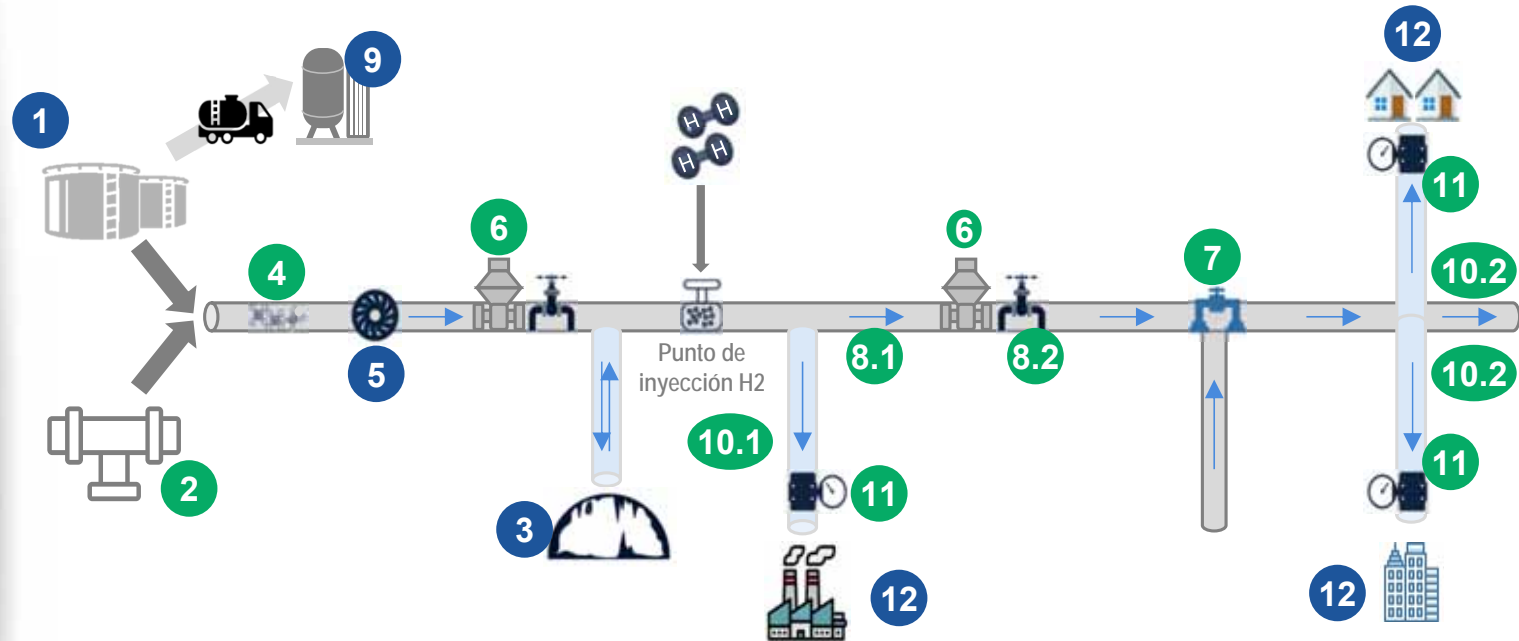
Análisis técnico-económico y ambiental

✓ Entendimiento de los activos de la red

- Estudio de tolerancia / preparación de los activos

sedigas

## Visión general de los componentes del sistema gasista



- 1** Regasificadora
- 2** Conexión internacional
- 3** Planta de almacenamiento
- 4** Redes AP (transporte)
- 5** Estación de compresión

- 6** Estación de regulación y medición (ERM)
- 7** Válvulas
- 8** Redes de Media (8.1) y Baja (8.2) presión
- 9** Planta satélite GNL
- 10** Acometidas de Alta (10.1) y Media-Baja Presión (10.2)

- 11** Contadores
- 12** Usuarios (*Residencial, Terciario, Industrial, Generación*)

- # Elementos ya analizados
- # Elementos pendientes de analizar



## Análisis técnico-económico y ambiental

- Entendimiento de los activos de la red
- ✓ Estudio de tolerancia / preparación de los activos

sedigas



**Más del 95% de la red gasista de transporte y distribución se encuentran preparadas para un escenario 100% H<sub>2</sub>**



**Las ERMs estarían preparadas para operar con 100% H<sub>2</sub> a nivel de compatibilidad de materiales con pequeñas adaptaciones, si bien, se debe analizar su capacidad**



**Más del 80% de las válvulas de la red actual serían compatibles en un escenario de 100% H<sub>2</sub>, requiriéndose solo adaptaciones menores de algunos elementos**



**Existe compatibilidad de materiales de acometidas para casi el 100% de la red, si bien es posible que sea necesario reforzar la red por motivos de saturación o caídas de presión**



**La progresiva instalación de contadores electrónicos permitirá adaptarse con más rapidez a distintos blendings de gas renovable evitando entre otros su recalibrado manual**



# Contenido

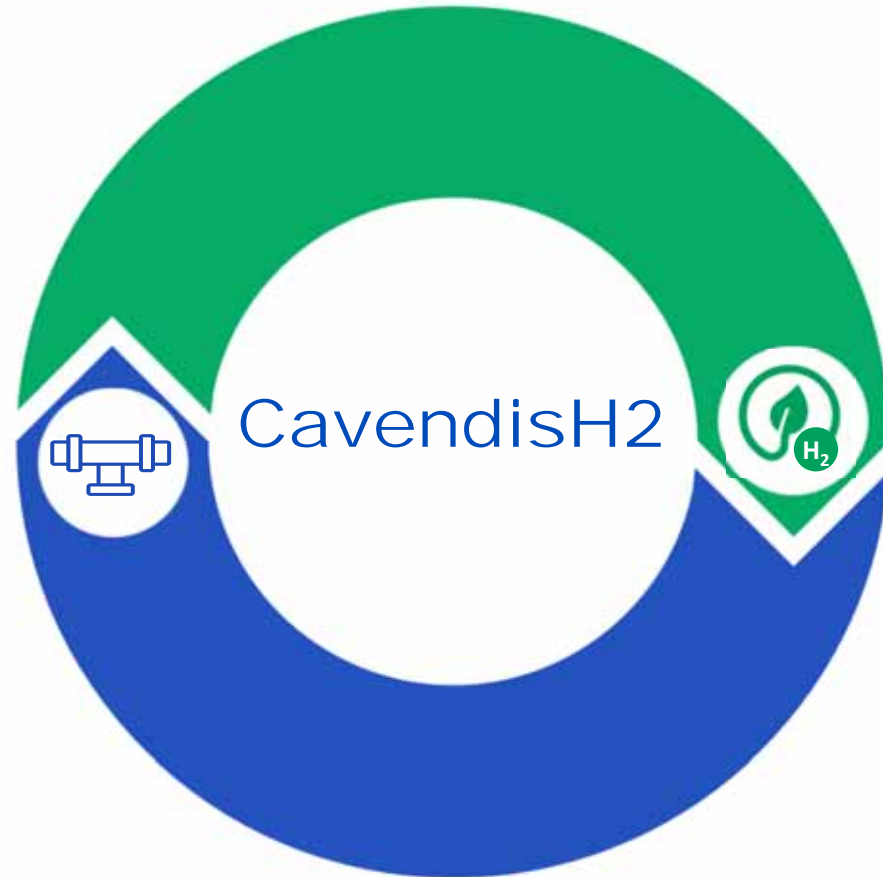
## 3. Próximos pasos

## Próximos pasos

- Definición de escenarios potenciales de descarbonización** para cumplimiento de objetivos, por horizonte temporal (2030-2040-2050), **y análisis de penetración de gases renovables**
- Finalización del análisis de tolerancia de elementos de la red** y análisis de la evolución necesaria de esta en función del escenario
- Análisis de los costes de adaptación**, plan de inversión y sostenibilidad financiera del sistema gasista **y soporte en la definición de estrategia regulatoria**
- Análisis del potencial rol de las infraestructuras del sistema gasista español en el largo plazo y estrategia sectorial**

¡Gracias!

sedigas



sedigas.es

Síguenos aquí: <https://www.gasrenovable.org/tipos-gas-renovable/hidrogeno-renovable/?tab=think-tank>

¿Qué es el gas renovable? Documentación Proyectos Guía Actualidad Conecta Contacto

Biometano **Hidrógeno** Gas sintético

Usos y ventajas Datos y estadísticas **Think Tank**

Usos y ventajas Datos y estadísticas Think Tank

**Creación y Objetivos**

- Organización
- Documentos y Resultados
  - Resultados del GT de Regulación
    - Conclusiones
    - Documentos
  - Resultados del GT de Infraestructuras
    - Conclusiones
    - Documentos
  - Resultados del GT de Utilización y Consumo
    - Conclusiones
    - Documentos
- Artículos/foros en proceso

El Think Tank para el Estudio de la Inyección y Almacenamiento del H<sub>2</sub> en las Infraestructuras del Gas Natural se lanzó el 24 de julio de 2020.

Está impulsado por Sedigas con participación de las siguientes entidades españolas relacionadas con el hidrógeno: