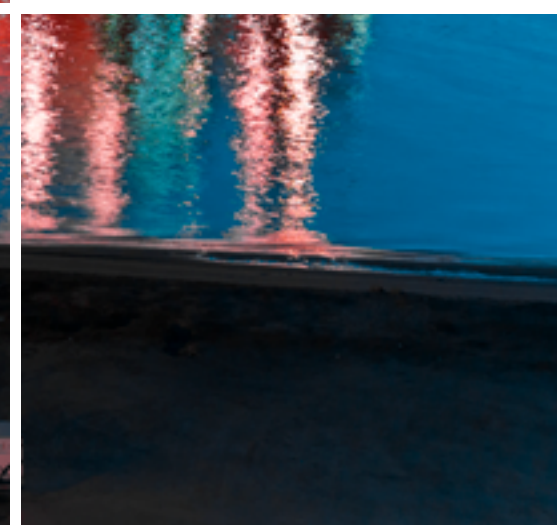


# Una movilidad sostenible es ya posible con el gas natural



Con la colaboración de  
**Gasnam y Sedigas**





# 1

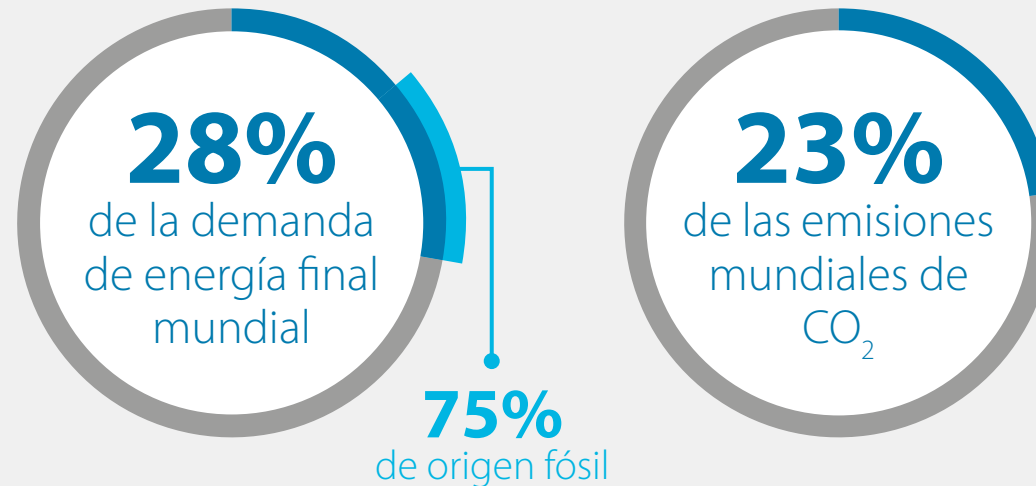
# Contexto

## Objetivo 2050: neutralidad en carbono

El objetivo de la Unión Europea es alcanzar la **neutralidad en carbono en el año 2050**. Para ello, existen diferentes planes sectoriales que tienen como fin reducir las emisiones de CO<sub>2</sub> a la atmósfera.

El transporte es el segmento de actividad que en el horizonte 2050 presenta el mayor incremento tendencial, x2 en el transporte de viajeros (pasajeros/km) y x3 en el de mercancías (T/km), lo que supondrá elevar los actuales niveles de emisión (WTW GHG) en un 45%.

Según la Agencia Internacional de la Energía, el transporte representa:



## Opciones para una movilidad sostenible

La descarbonización está fuertemente condicionada por la combinación de potencias, autonomía y condiciones de operación de cada medio de transporte.

El **transporte ligero (urbano)** ha encontrado en los motores

eléctricos, híbridos y en la pila de combustible, una solución tecnológica capaz de asegurar su sostenibilidad a corto, medio y largo plazo.

Estas soluciones no son extrapolables, ni a corto ni medio plazo al **transporte**

**pesado**, el de mayor crecimiento previsto en el horizonte 2050, lo que supone un riesgo de no cumplimiento de los objetivos 2050 del sector transporte.

El gas natural comprimido y el licuado son, en la actualidad, la única alternativa real para

reducir CO<sub>2</sub> en estos segmentos, asegurando una calidad de aire casi equivalente a una solución 100% renovable. Permite, además, la disposición de una solución a medio y largo plazo mediante su hibridación con los gases renovables (biometano, hidrógeno y e-gas).



*El **gas natural comprimido (GNC)** y el **gas natural licuado (GNL)** son la **única alternativa real** en la actualidad para reducir el CO<sub>2</sub> y para mejorar la calidad del aire*



**50%**

del transporte pesado solo puede descarbonizarse a través del **gas natural** y en un futuro próximo con gases renovables



# 2

# El gas natural

# Aspectos generales

## Propiedades del gas natural

**85-95%**  
metano

No corrosivo  
ni tóxico

Incoloro  
e inodoro

## Densidad energética diferencial

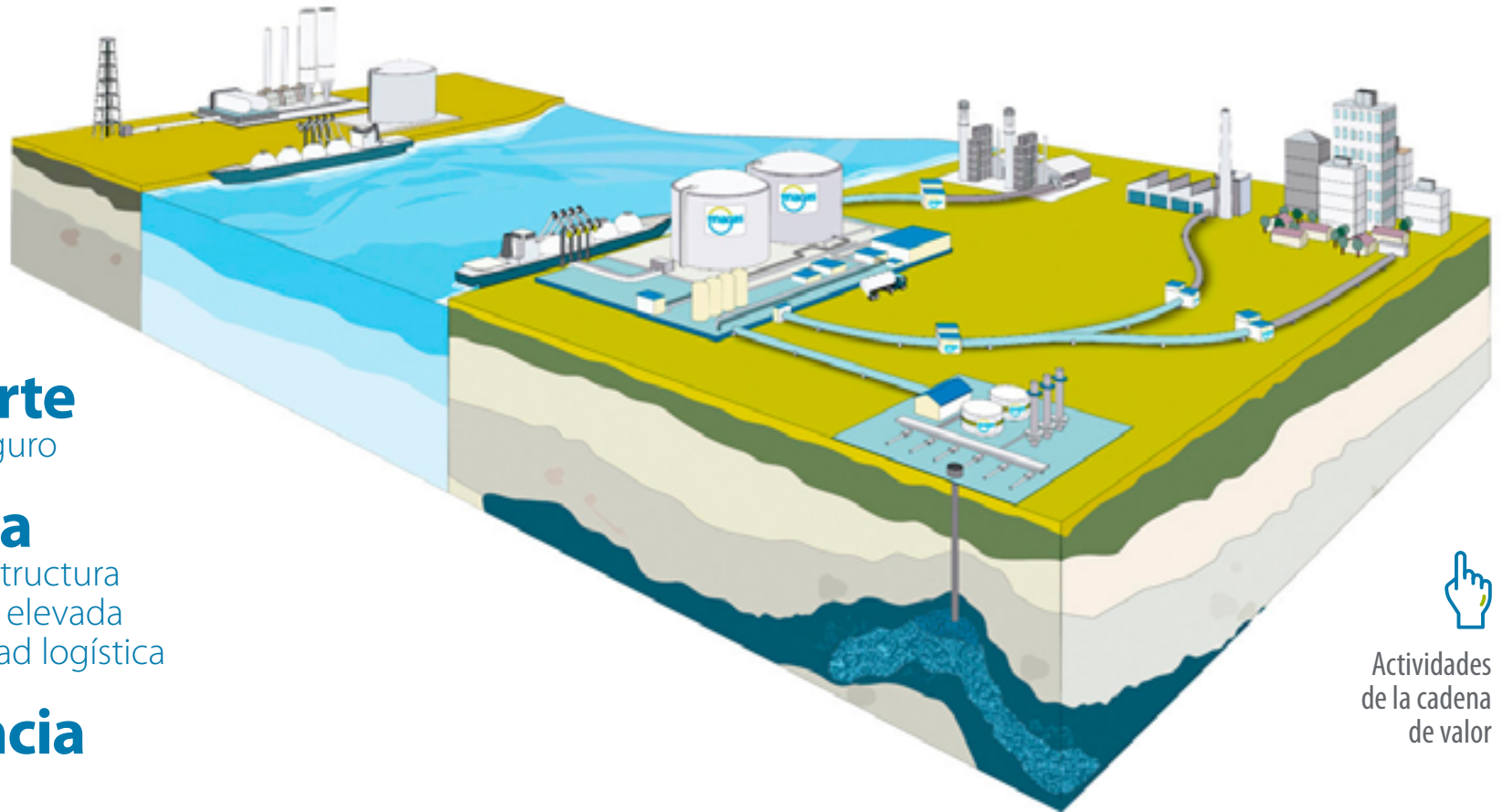
Reducción del volumen  
**600x** en la conversión  
de GN a GNL

Energía **80x**  
superior a la de  
una batería de litio

El hidrógeno, el biometano y el gas natural sintético (e-gas) son **soluciones 100% renovables**. Por sí solos, o en combinación con el gas natural, son alternativas sostenibles a corto, medio y largo plazo.

- ✓ El **hidrógeno verde** es una fuente de energía 100% limpia y neutra en carbono, que no genera CO<sub>2</sub> en todo su proceso de producción. Se produce a partir de la electrólisis del agua.
- ✓ El **biogás-biometano** es un gas renovable en estado gaseoso o líquido, obtenido de los residuos sólidos urbanos, aguas residuales y otros residuos.
- ✓ El **gas natural sintético** en fase gaseosa o líquida se obtiene por procesos industriales a través de fuentes renovables.

# Cadena de valor



**Transporte**  
eficiente y seguro

**Sistema**  
con amplia infraestructura  
y tecnología y con elevada  
capacidad y flexibilidad logística

**Experiencia**  
+50 años



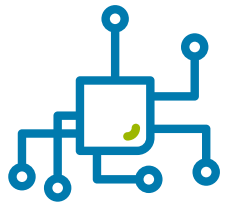
Actividades  
de la cadena  
de valor

## Tecnología

El gas natural no requiere de motorizaciones específicas para su uso, por lo que **la potencia requerida no es un limitante y su usabilidad es inmediata** en cualquier segmento de movilidad. Además, los puntos de repostaje de gas natural funcionan con una tecnología madura y probada.

Es la única energía que, junto a procesos de captura, se encuentra

en la cadena de los combustibles alternativos de futuro: hidrógeno, metanol, NH<sub>3</sub>. El desarrollo de estos a partir de gas natural o de procesos de electrólisis, o en combinación de ambos, y la utilización de las infraestructuras y la logística del gas natural, permitiría disponer de un "time to market" más competitivo que a los que a la fecha se prevén para esas alternativas, y muy alineados con el PNIEC y las diferentes hojas de ruta.



*Es la única energía que, junto a procesos de captura, se encuentra en la **cadena de los combustibles alternativos de futuro**: hidrógeno, metanol, NH<sub>3</sub>*





# Ventajas

## Medioambientales



### DESCARBONIZACIÓN

**-21%**  
emisiones  
de CO<sub>2</sub>

Hasta **-40%**  
emisiones de CO<sub>2</sub>  
según predicciones  
de la AIE\*

\*sobre reducción de emisiones de CH<sub>4</sub>  
en todo el ciclo de vida al incorporar la  
utilización de los gases renovables

### ECONOMÍA CIRCULAR

Permite transformaciones  
de vehículos existentes,  
extendiendo su ciclo  
de vida y reduciendo el  
impacto tanto de la nueva  
construcción como del  
tratamiento de residuos  
de los existentes

### MEJORA DE LA CALIDAD DEL AIRE

**-100%**  
emisiones de partículas  
más contaminantes

**-95%**  
NOx

**-100%**  
SOx

Casi equivalente a  
un vehículo 100%  
renovable

## Económicas



**Precio**  
estable y competitivo  
frente a la volatilidad  
de los combustibles  
convencionales

Reducción de  
**30-50%**  
en el precio frente  
a combustibles  
convencionales

Economía del gas  
**madura**  
con inversiones  
amortizadas

**Capacidad**  
de atender  
cualquier demanda

## Otras ventajas

**-50%**  
de ruido, respecto  
a combustibles  
convencionales

**Seguridad**  
en la manipulación del  
producto y experiencia  
de más de 50 años

La escasa necesidad de inversión adicional y la capacidad y flexibilidad logística permiten no incrementar el coste para nuevos usos, frente a otras alternativas en las que el coste de la infraestructura y la logística puede suponer hasta el 50% del precio final de la energía.

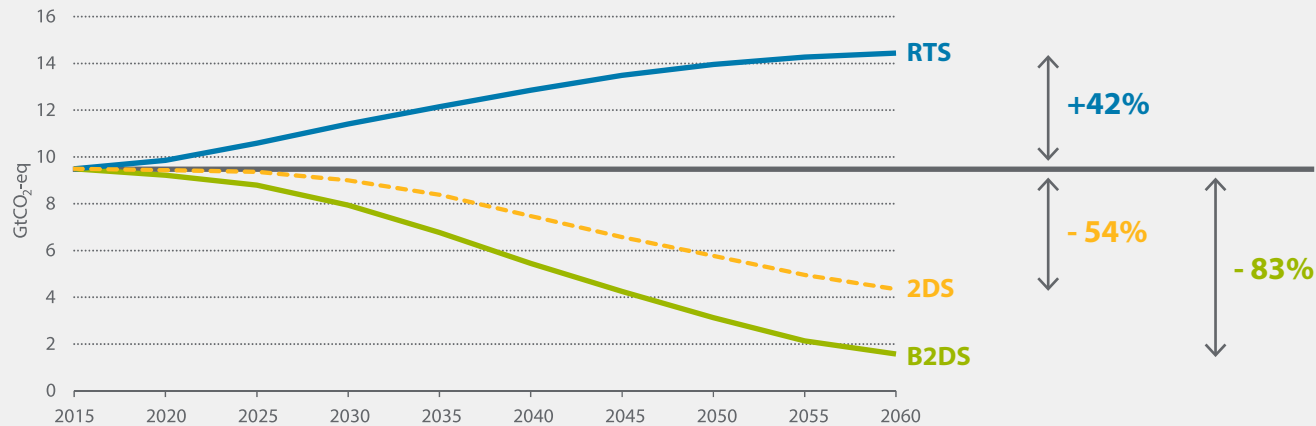


# 3

# Hacia la descarbonización con gas natural

# El desafío de la descarbonización en el transporte

Emisiones 2060 vs. 2015 según la Agencia Internacional de la Energía



**RTS** Reference Technology Scenario, BaU (Business as Usual).





**2DS** 2 degrees, objetivos globales acordados para mantener la reducción de dos grados.

**B2DS** Beyond 2 degrees, objetivos globales para reducir por encima de dos grados.

Fuente: IEA (2017), Mobility Model, March 2017 version, database and simulation model, [www.iea.org/etp/etpmodel/transport/](http://www.iea.org/etp/etpmodel/transport/).

El desafío de la descarbonización en el transporte

Las **estimaciones de penetración potencial del gas natural** en los diferentes segmentos de movilidad son directamente proporcionales a la potencia de la motorización requerida.

	Potencia CV	Penetración gas natural
	0-300	15%
	200-400	20%
	250-600	40%
	1000-40000	80%

El **gas natural** es el vector energético con mayor capacidad global de influencia al **permitir reducir un 50% las emisiones:**

Hasta un **30%** las **emisiones directas\***

Hasta un **20%** las **emisiones indirectas\*\***

\* Por el efecto acumulado en el caso de conseguir los niveles de penetración establecidos.

\*\* Por mejorar los segmentos en los que el uso del gas natural permite incrementar el *modal share*, como el ferrocarril, en detrimento de segmentos como el transporte por carretera hasta 12 veces menos eficientes.

### 3 Hacia la descarbonización con gas natural

El desafío de la descarbonización en el transporte

Un factor clave para la consecución de los objetivos de reducción de emisiones es el **modal switch**.

Consiste en un **cambio en el modo de transporte en el que se trasladan los tráficos terrestres de mercancías y pasajeros a otros tipos de transporte más eficientes.**

En este sentido destaca entre todos el ferrocarril.

Mediante la utilización del tren se consiguen reducir las emisiones, tanto por tonelada transportada como por pasajero. Además, con el uso del gas natural en las vías no electrificadas se logra una mayor disminución de emisiones.



*Un factor clave para la consecución de los objetivos de reducción de emisiones es el **modal switch**, que supone un 20% sobre las emisiones totales de 2050 según la AIE*



# Movilidad por carretera



## Información de actividad

El gas natural es un combustible para turismos, furgonetas, autobuses y camiones de corta y larga distancia

**EN EUROPA**

**≈ 2 millones**  
de vehículos a gas natural

**EN ESPAÑA**

El número de vehículos a gas natural en 2019 ha crecido el doble que el de vehículos eléctricos

## Puntos de repostaje

- ✓ Existen **dos tipos de gasineras**: de **GNC** (vehículos ligeros, furgonetas y camiones de corta distancia) y de **GNL** para camiones y autobuses de media-larga distancia.
- ✓ La **capacidad y logística** del gas natural permite atender cualquier punto y demanda.
- ✓ El **repostaje** de vehículos con gas natural se completa en **1-2 minutos** (carga rápida).
- ✓ Para ver los puntos de repostaje, puede consultar la web de Gasnam: [gasnam.es/terrestre/mapa-de-estaciones-de-gas-natural](https://gasnam.es/terrestre/mapa-de-estaciones-de-gas-natural).
- ✓ El **punto de repostaje dispone de tecnología probada**.

Movilidad por carretera



## Aspectos económicos

La utilización de gas natural en el transporte de mercancías permite reducir OPEX hasta en un 20-30% respecto al diésel, gracias a la competitividad del precio del gas natural, reduciendo rápidamente el periodo del retorno de la inversión inicial debido al incremento de coste de los vehículos en comparación con el diésel.

A diferencia de otros tipos de movilidad sostenible (eléctricos, híbridos, etc.), la utilización del gas natural **está desarrollada en el ámbito de producción, suministro y uso**. Además, es **viable económicamente**.

## Aspectos medioambientales

La utilización del gas natural en el transporte de mercancías por carretera, a corto-medio plazo, **contribuye a mejorar la calidad del aire y a reducir las emisiones de CO<sub>2</sub>** (-16% respecto a un vehículo equivalente diésel). Además la hibridación del **gas natural con biometano y/o blending con hidrógeno** permitirá reducir las emisiones hasta un 100%. De esta forma, el gas natural junto con los gases renovables sustituirán a los combustibles tradicionales.



Movilidad ferroviaria

# Movilidad ferroviaria



El **ferrocarril es el medio de transporte más eficiente** (entre un 7 y 9% frente al resto de transportes terrestres).

El nivel medio de electrificación actual del ferrocarril en el mundo es del 33% y su sostenibilidad depende del mix energético de cada país. Su crecimiento anual (entre 1-2%) se prioriza sobre líneas de alta densidad de ocupación (alta velocidad

y corredores principales de mercancías), pero resulta insuficiente para asegurar tanto la sostenibilidad objetivo como el incremento de *modal share* requerido para mitigar los efectos del transporte por carretera.

Por ello, resulta imprescindible la **introducción de combustibles alternativos**, en especial en los segmentos que permiten vertebrar la eficiencia ferroviaria desde los

corredores principales tanto de viajeros como de mercancías.

A pesar de que en países como España se dispone de elevados

niveles de electrificación del ferrocarril, a nivel mundial el 54% de la energía consumida es de origen fósil.

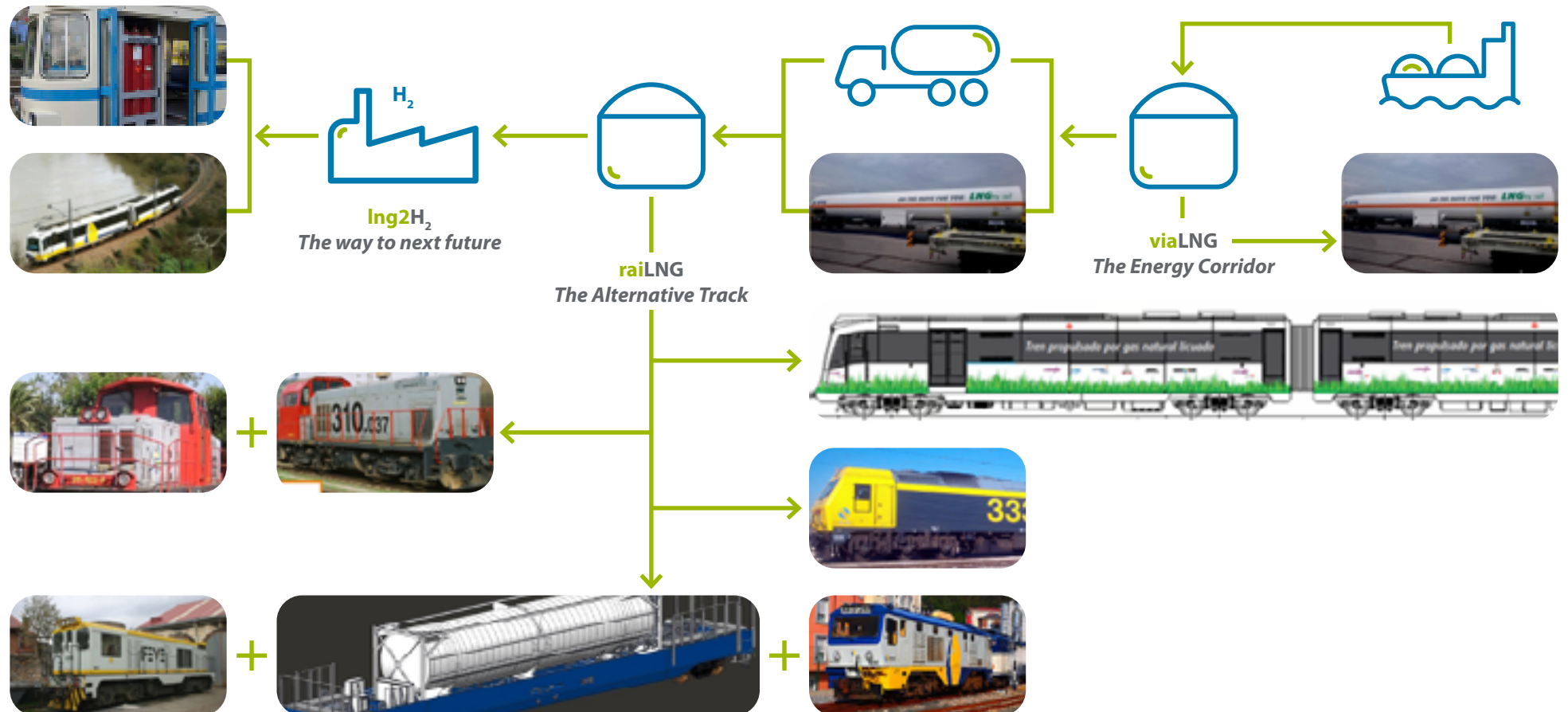


El **54%** de la energía que consume el ferrocarril directamente es de **origen fósil**



Movilidad ferroviaria

Desde 2014, España lidera la **hoja de ruta** más completa en soluciones alternativas para el ferrocarril con proyectos en fase de comercialización en todos los segmentos de tracción.



## Movilidad ferroviaria



## Información de actividad

- Infraestructura fácilmente adaptable a partir de las soluciones comerciales existentes para el segmento de movilidad de carretera.
- **Madurez tecnológica suficiente** para garantizar su aplicación a cualquier segmento de tracción, **totalmente miscible con biometano**. En motorizaciones convencionales posibilita el uso de mezclas con hasta un 30% de hidrógeno. Esta solución permitiría acelerar la introducción del hidrógeno en los segmentos pesados de tracción y es más viable a corto plazo que la ligada a la evolución de las pilas de combustible, que para ese segmento precisarían de una revolución en su intensidad energética (KWh/Kg).

## Una tecnología probada

- ✓ Las primeras experiencias se remontan a los años 30, pero es a partir de los 80 cuando en EE.UU. y Canadá se impulsa la utilización del GNL como combustible ferroviario. Desde entonces unas cincuenta unidades prestan servicio comercial en diversas partes del mundo (Norteamérica, Perú, India, Rusia) y otras cien se encuentran en fase de prueba y/o proyecto en varios países como España, Rusia, Reino Unido e Italia.
- ✓ En España se encuentra **en desarrollo una hoja de ruta ferroviaria** entre Renfe, Enagás y otros agentes del sector para la transformación de todos los segmentos de tracción a GNL y los puntos de suministro asociados.

Movilidad ferroviaria



## Aspectos económicos

**Retornos de la inversión muy competitivos** que reducen el coste del ciclo de vida para el operador por encima del 50% según segmento de tracción y tecnología alternativa (**soluciones diésel** de última generación y/o **soluciones H<sub>2</sub> 100% renovables**).

## Aspectos medioambientales

Externalidades equivalentes a las de soluciones 100% renovables y hasta un 95% inferiores a las de una solución diésel de última tecnología.

Movilidad marítima

# Movilidad marítima

El objetivo de la OMI es reducir en 2050 el 70% las emisiones de CO<sub>2</sub> del transporte marítimo respecto a lo que se emitía en 2008.

Para conseguir los objetivos de descarbonización en el transporte marítimo, el **69% de la reducción de emisiones depende de la eficiencia de los buques y de sus perfiles operacionales.**

El cumplimiento de los objetivos de reducción de emisiones de CH<sub>4</sub>, junto con la hibridación con gases renovables y el hidrógeno, permitirá convertir al gas natural en la tecnología de mayor impacto sectorial, con una reducción de emisiones de CH<sub>4</sub> de hasta el 40%.

El **gas natural es la única opción viable en el corto-medio plazo** si consideramos tanto la situación económica post-COVID, con efecto sobre las medidas basadas en la sustitución de flota por buques más eficientes, como la falta de viabilidad tecnológica de cualquier otra alternativa antes de 2035.



Movilidad marítima



## Información de actividad

**294 buques**

propulsados a GNL  
(incluidos *LNG ready*)

**134**

total cartera 2021

**61 buques**

cartera 2020

**145**

total cartera 2022

**EN ESPAÑA**

**6 buques**

(4 ferris y 2 cruceros)  
propulsados a GNL

**478 operaciones bunkering**

hasta agosto 2020 x4  
vs. mismo periodo 2019

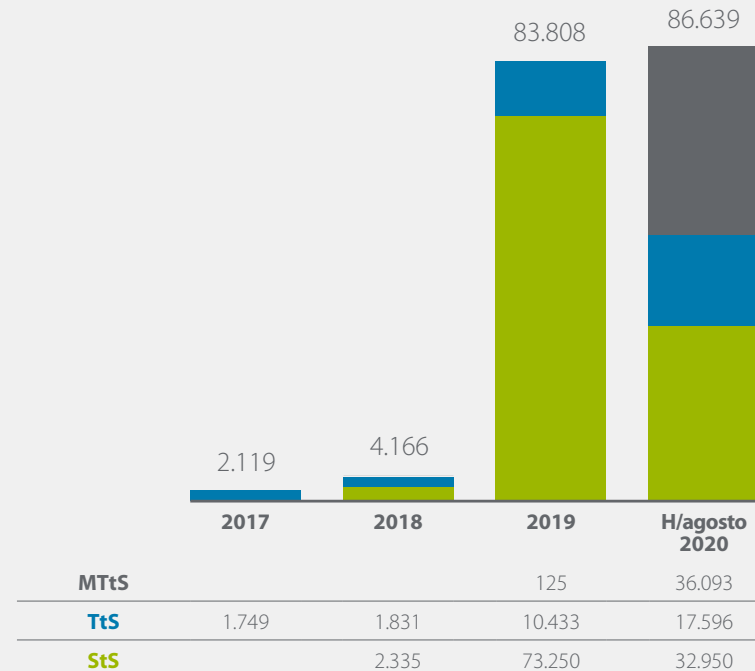
**5 nuevos buques**

previstos en dos años

**86.639 m<sup>3</sup>**

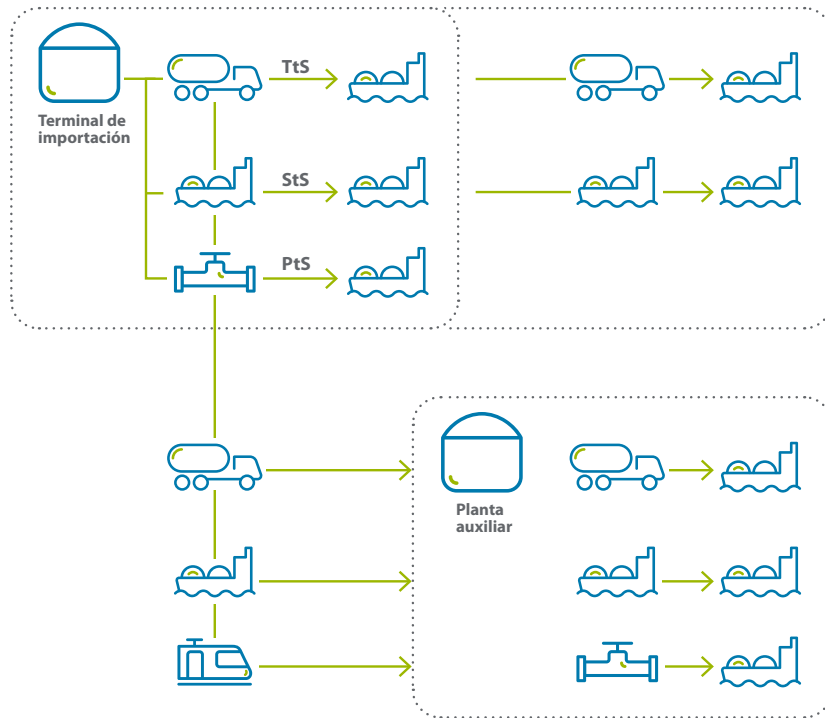
volumen suministrado  
hasta agosto 2020 (casi x2  
vs. mismo periodo 2019)

### Gas suministrado como combustible marítimo (m<sup>3</sup>)



Movilidad marítima

Los avances llevados a cabo en movilidad marítima han permitido desarrollar un **mercado maduro con capacidad y flexibilidad logística** y contribuir al crecimiento del *bunkering* de GNL en la Península Ibérica, sin necesidad de acometer grandes inversiones en los próximos años.



## Infraestructuras preparadas para el suministro

- ✓ Disponibilidad y aprovechamiento mediante **soluciones logísticas adecuadas al volumen y distancia** al que la energía se debe transportar.
- ✓ **Disponibilidad de suministro** mediante camión cisterna (TtS - *Truck to Ship*) en todos los puertos.
- ✓ Sin necesidad de realizar inversiones en los próximos 15 años.
- ✓ **Adaptación de todas las terminales de GNL existentes** para dar servicios de recarga de pequeña escala y *bunkering* (*Pipe to Ship*, PtS).
- ✓ **En desarrollo:** proyectos de suministro de GNL buque a buque (StS).

Movilidad marítima



## Aspectos económicos

Un estudio de *business cases* de Gasnam y DNV GL demuestra que, a pesar del desembolso inicial, **las inversiones realizadas para la transformación de diferentes tipos de buque\* (*retrofit*) o una nueva construcción para la solución del GNL se recuperarían en plazos cortos** (entre 3 y 8 años).

Aunque depende del tipo de buque, en todos los casos esta cifra es muy inferior a la vida útil del mismo, comparada actualmente con la de otros combustibles alternativos que no están suficientemente desarrollados.

En consecuencia, **el GNL y sus infraestructuras son a corto plazo la garantía de que, a medio y largo plazo, los objetivos de reducción de emisiones en el mar y la calidad del aire en los puertos son alcanzables** al menor coste posible.

La contribución del GNL y los gases renovables, según un estudio de CE Delft para SEALNG\*\*, ayudarán, en concreto, a descarbonizar aún más el sector del transporte con el uso de biometano líquido (LBM) y metano sintético líquido (LSM).

Estas energías ofrecen una reducción de casi el 100% de las emisiones de gases de efecto invernadero y contribuyen a lograr emisiones netas nulas. Son además soluciones escalables para el sector marítimo y que podrían llegar a ser competitivas frente a otros combustibles de bajo contenido en carbono.



\*Nueve tipos de buques: Ferries, cruceros, remolcadores, buques de suministro, cargueros, pesqueros, contenedores, como Ro-Ro, Ropax.

\*\*Estudio CE Delft para SEALNG: Availability and costs of liquefied bio- and synthetic methane, The maritime shipping perspective (marzo 2020).



Movilidad marítima



## Aspectos medioambientales



*El GNL como combustible marítimo permite disminuir ya, como mínimo, un 21% las emisiones de CO<sub>2</sub>, con un potencial de hasta el 40% de abatimiento por el efecto combinado del uso de gases renovables y la reducción de emisiones fugitivas*

Según las previsiones de demanda de GNL, en un escenario medio de demanda para 2050, en la Península Ibérica supondrá un ahorro de 7,2 millones de toneladas de CO<sub>2</sub>, equivalente a las emisiones anuales de 4 millones de vehículos.





# 4

# Conclusiones






El desarrollo de las infraestructuras debe seguir una línea estratégica donde el principal eje sea el volumen de demanda de cada tecnología por sector (marítimo, ferroviario y carretera), poniendo especial atención en aquellos en los que la electrificación u otras tecnologías no son técnicamente posibles o rentables.

En este sentido, **la utilización del GNL permite vertebrar la cobertura de la demanda**



*According to the IEA, the “transformation of the energy sector can happen without the oil and gas industry, but it would be more difficult and more expensive”*

**en todos los sectores de una forma homogénea** debido a su capacidad y logística del *large scale*, pudiendo aprovechar centros de intermodalidad (puertos, nodos ferroviarios) para la instalación de puntos de suministro. Esto permite compartir costes de las infraestructuras entre los diferentes sectores y evitar los condicionantes que se presentan en otras tecnologías de combustibles alternativos.

-  **El gas natural es la única solución** con capacidad de impacto a corto plazo y aplicable a todos los sectores.
-  **Tiene una infraestructura madura, desarrollada, disponible y con capacidad** para toda la demanda del sector de la movilidad.
-  **También es imprescindible para contribuir a la transición energética** en aquellos segmentos en los que la electrificación no es viable.
-  **Es el vector hacia el desarrollo de los gases renovables.**
-  **Es un combustible limpio** para todo tipo de transporte.

**AIE:** Agencia Internacional de la Energía.

**2DS:** *2 degrees*, objetivos globales acordados para mantener la reducción de dos grados.

**B2DS:** *Beyond 2 degrees*, objetivos globales para reducir por encima de dos grados.

**BaU:** *Business as Usual*.

**GNC:** Gas natural comprimido.

**MODAL SHARE:** porcentaje de viajeros o mercancías que utilizan un tipo de transporte.

**MGO:** Marine gasoil.

**ULSFO:** *Ultra Low Sulphur Oil*.

**VLSFO:** *Very Low Sulphur Fuel Oil*.

**OMI:** Organización Marítima Internacional.

**PNIEC:** Plan Nacional Integrado de Energía y Clima.

**GEI:** Gases de Efecto Invernadero.

**WtW:** *Well to Wheel* para el terrestre, o *Well to Wake* para el marítimo.

**GWP:** *Global Warming Potential*.

**MTTS:** *Multi Truck to Ship*.

**TTS:** *Truck-to-Ship*.

**STS:** *Ship-to-ship*.

Estudio "Life Cycle GHG Emission Study on the Use of LNG as Marine Fuel" (abril 2019)

Agencia Internacional de la Energía – *Energy Technology Perspectives 2017*

*DNVGL, Maritime Forecast to 2050. Energy Transition Outlook 2019*

Estudio CE Delft para SEALNG: *Availability and costs of liquefied bio- and synthetic methane, The maritime shipping perspective* (marzo 2020)



Con la colaboración de  
**Gasnam y Sedigas**

