

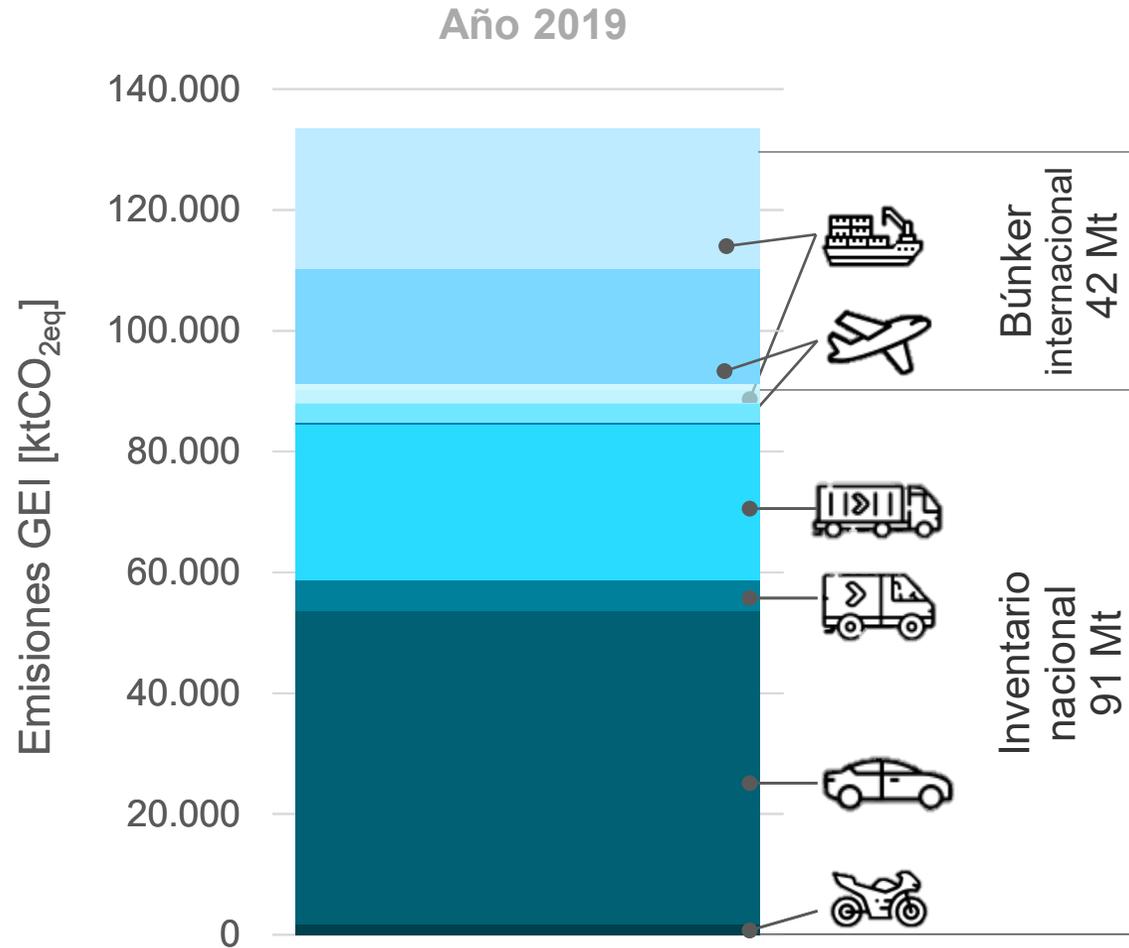
**COMBUSTIBLES RENOVABLES:
UNA SOLUCIÓN CERO EMISIONES
NETAS PARA LA MOVILIDAD**

NOVIEMBRE 2022



EMISIONES DE GEI DEL SECTOR TRANSPORTE EN ESPAÑA

Inventario nacional y búnkeres internacionales

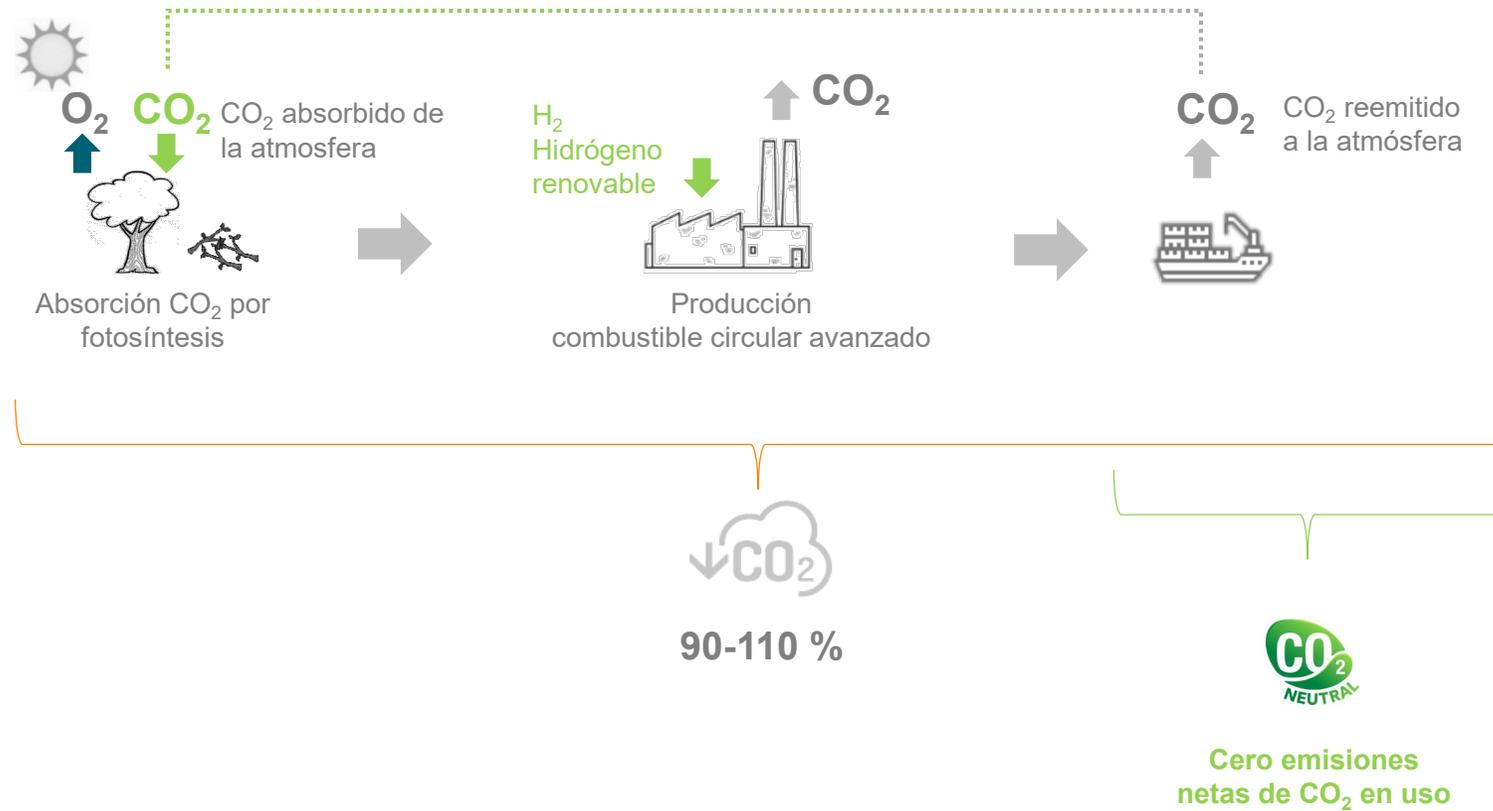


- En el inventario nacional de GEI, los turismos son dominantes con un ~57% de 90 MtCO_{2eq}.
- Cuando se incluyen los búnkeres internacionales, los sectores de difícil electrificación (camiones de largo recorrido, aviones y barcos) suponen ~55% de 133 MtCO_{2eq}.

BALANCE DE CARBONO DE LAS RUTAS DE DESCARBONIZACIÓN COMBUSTIBLES CIRCULARES DE RESIDUOS



COMBUSTIBLES
CIRCULARES DE
RESIDUOS



Reducción de huella de carbono (WtW, balance del pozo a la rueda) respecto al producto mineral



Emisión de CO₂ neta en uso (en tubo de escape)

RUTAS PARA LA DESCARBONIZACIÓN DEL TRANSPORTE



Combustibles líquidos bajos en carbono

Biocombustibles avanzados y combustibles de huella de carbono negativa



Despliegue: Rápido, al no necesitarse cambios en la flota con tecnología de propulsión ICE o en la infraestructura logística para fuels.

E-Fuels



Despliegue: No se necesitan cambios en la flota con tecnología de tren motor ICE o en la infraestructura logística para fuels. Se necesita un progreso decreciente de la curva de coste de los e-fuels

Hidrógeno renovables



Despliegue: Complejo y lento debido a la renovación de la flota y a la necesidad de una infraestructura de distribución del H₂ completamente nueva

Electricidad

Electricidad



Despliegue: Complejo y lento debido a la renovación de la flota y a la necesidad de una infraestructura de carga ultrarrápida para permitir trayectos de larga distancia

Tecnología

Producción de H₂ renovable
 Plataforma biológica
 Plataforma termoquímica
 Plataforma lípida

Producción de H₂ renovable
 Captura de carbono
 Síntesis de fuels

Producción de H₂ renovable

Electrónica potencia
 Sistemas de gestión de energía avanzados
 Baterías

Medios de transporte

Necesidades de escalado

Producción de fuel
 Red de distribución
 Flota de vehículos

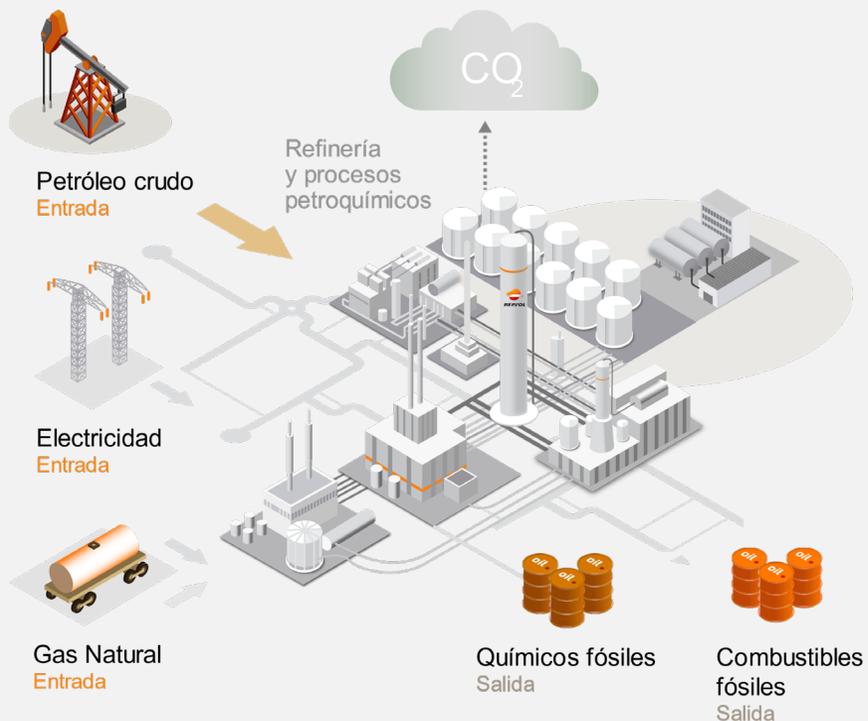
Producción de fuel
 Red de distribución
 Flota de vehículos

Producción de fuel
 Red de distribución
 Flota de vehículos

Producción de fuel
 Red de distribución
 Flota de vehículos

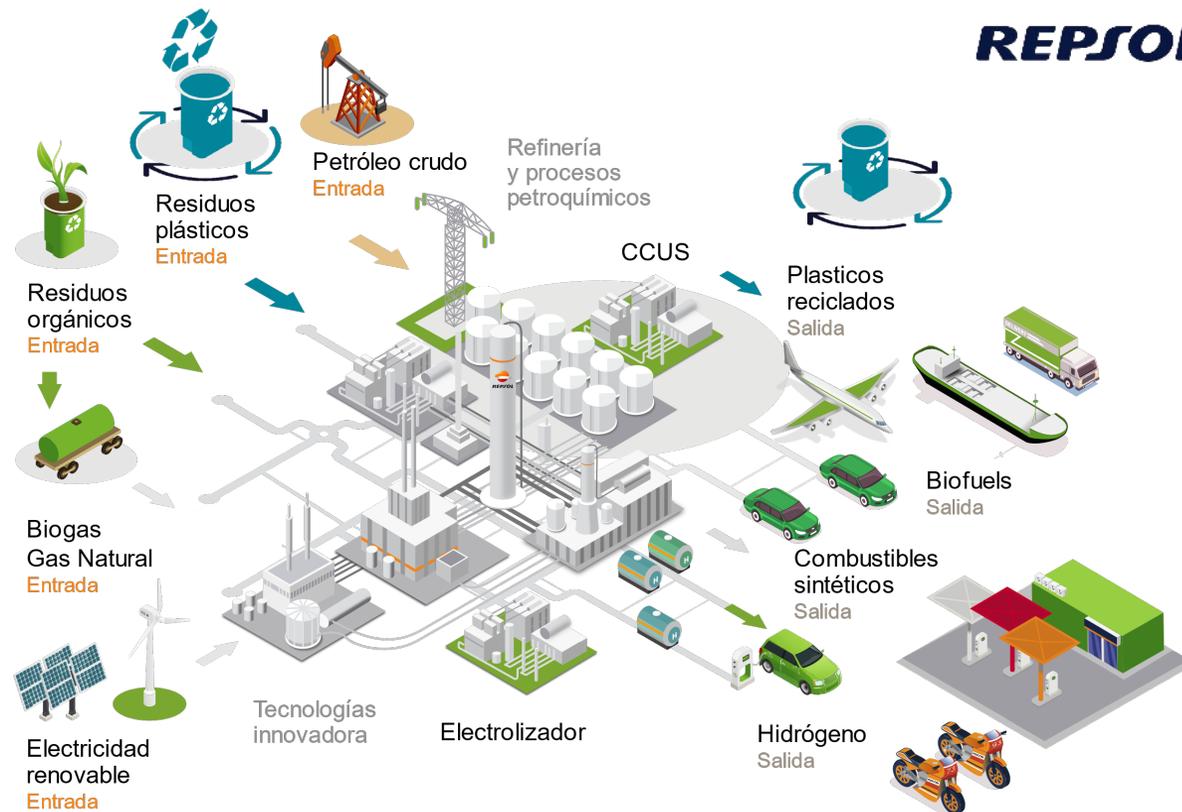
0 gCO₂eq/MJ
(<100% vs. mineral)

DESCARBONIZACIÓN DE LA INDUSTRIA: RUTAS PROPUESTAS



ACTUAL

De las refinerías y procesos petroquímicos actuales...



...hacia las refinerías y plantas petroquímicas bajas en carbón

FUTURO



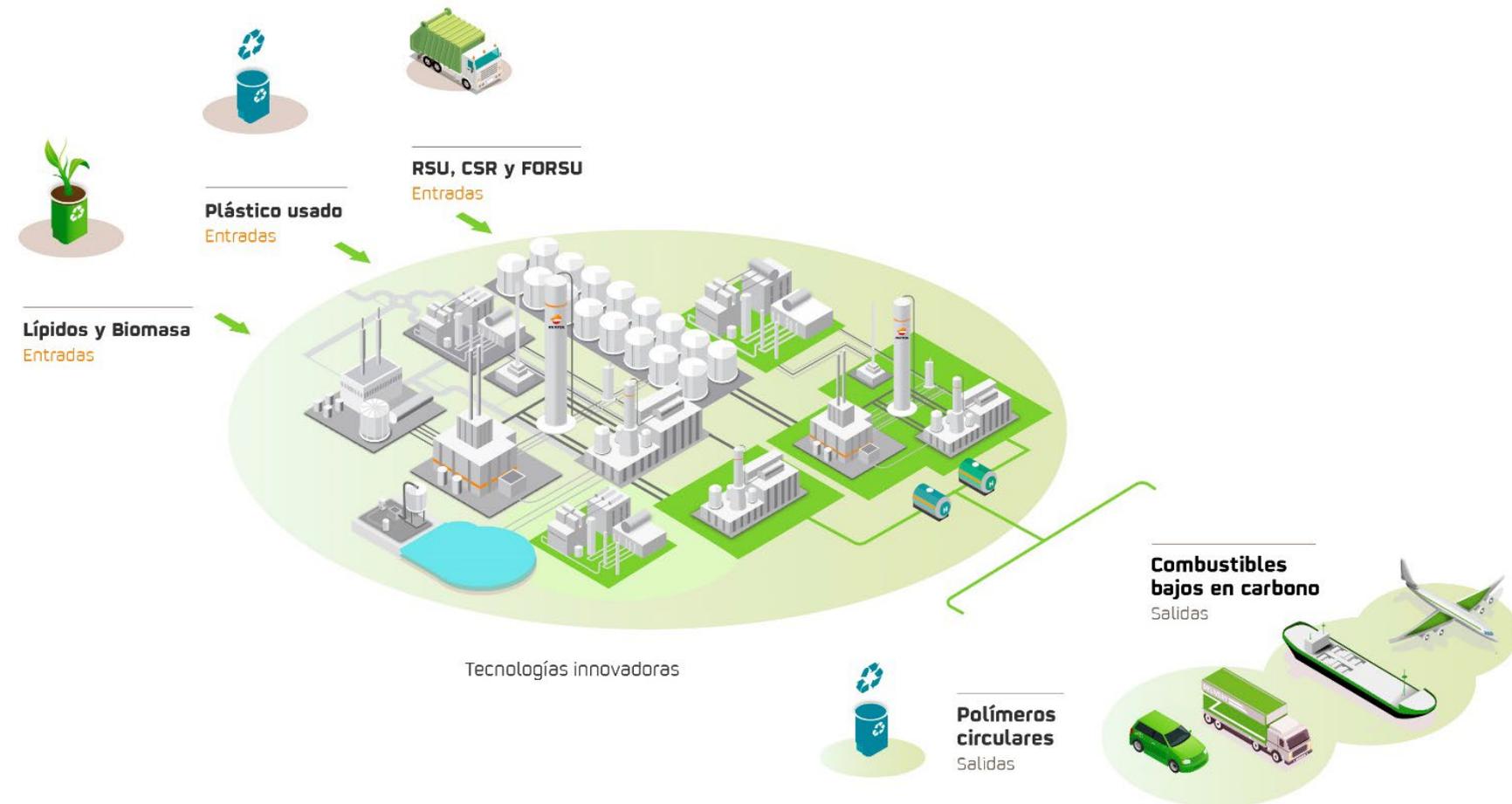
Repsol ha orientado su estrategia para alcanzar cero emisiones netas en 2050

Josu Jon Imaz



Repsol Compromiso
Cero Emisiones Netas
2050

ECONOMÍA CIRCULAR EN REPSOL



DISPONIBILIDAD DE RESIDUOS EN ESPAÑA



Aceites residuales

La calidad depende del origen y del proceso de tratamiento.

Fuente relevante para la producción de biodiésel y HVO.

Cada ruta debe ser validada para cada residuo (p. ej. aceite usado de fritura UCO, PFAD, aceite de maíz, etc.).

300 kt/a

Cantidad disponible España (UCO)



Combustible sólido recuperado (CSR)

Combustible alternativo procedente de residuos no peligrosos de acuerdo a la norma europea EN 15359.

Incluye fracciones variables de residuos plásticos y fracción biodegradable (residuos orgánicos, papel, cartón, textil, etc.).

Actualmente enviada a vertedero.

2.100 kt/a

Cantidad disponible España



Fracción orgánica RSU

Fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos.

Alta variabilidad en su composición.

Alto contenido de humedad.

8.000 kt/a

Cantidad disponible España



Biomasa

Biomasa residual procedente de diversos orígenes:

- Residuos forestales.
- Residuos agrícolas.

Alto contenido de humedad.

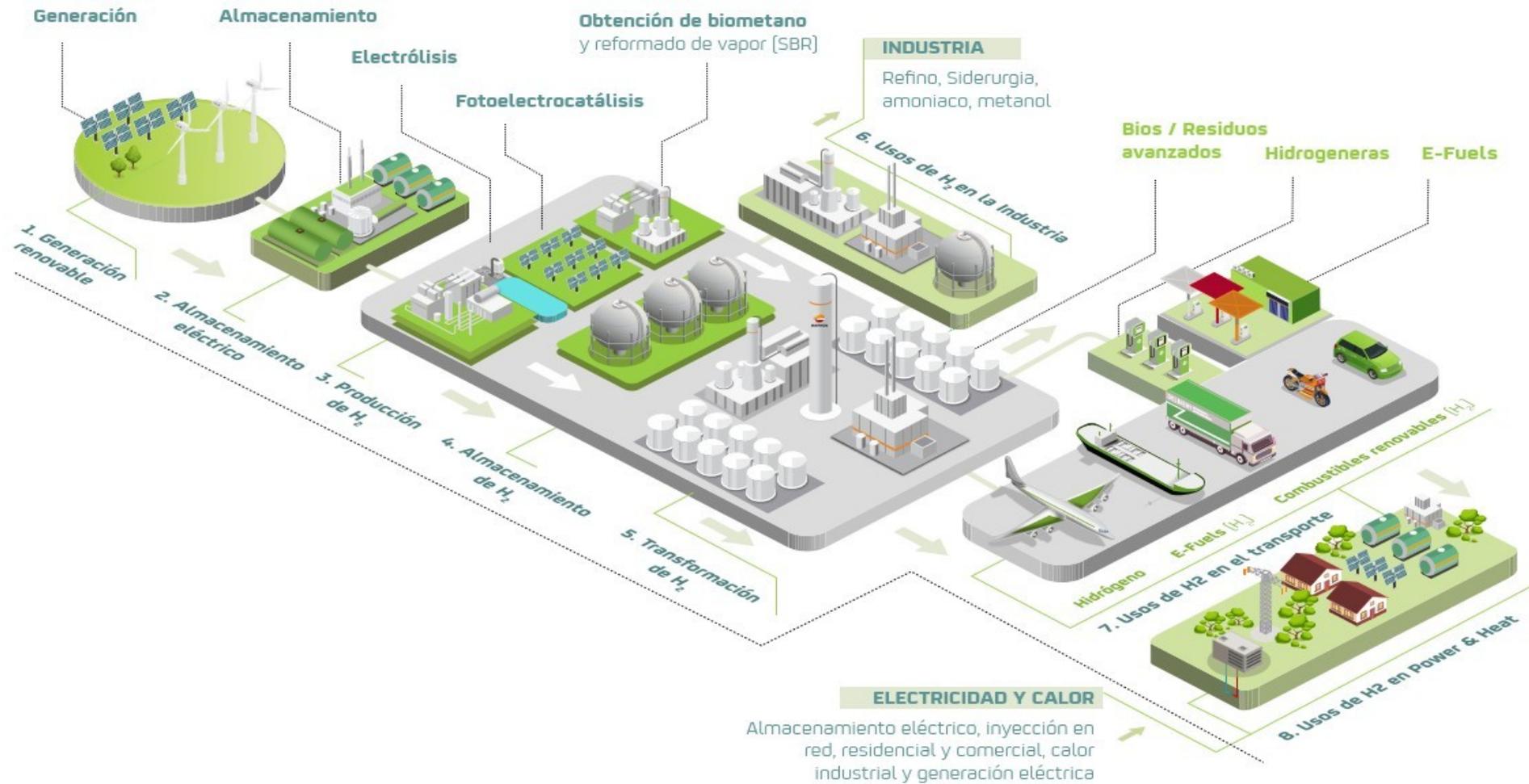
Requiere pretratamiento para convertirla en combustible.

Origen y tipo de residuo varía con la localización.

18.000 kt/a

Cantidad disponible España

HIDRÓGENO RENOVABLE Y COMBUSTIBLES SINTÉTICOS EN REPSOL



TRANSFORMACIÓN DE REFINO

CIRCULARIDAD. CARTAGENA 2023. BIOCOMBUSTIBLES AVANZADOS

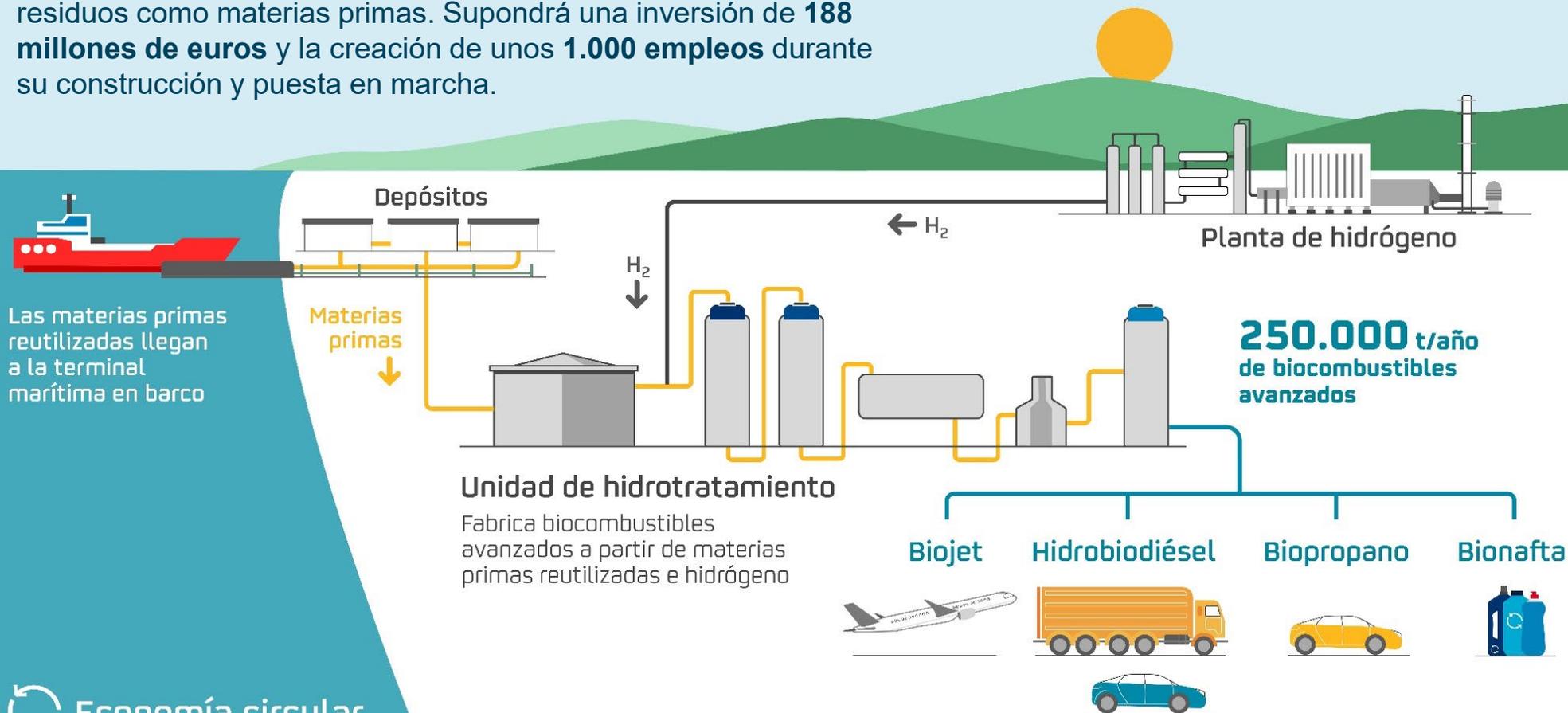


Compromiso
Cero Emisiones
Netas



REPSOL

Repsol construirá en su refinería de Cartagena la primera planta de España de **biocombustibles avanzados** de bajas emisiones utilizando residuos como materias primas. Supondrá una inversión de **188 millones de euros** y la creación de unos **1.000 empleos** durante su construcción y puesta en marcha.



Economía circular
Proyecto innovador para usar residuos como materias primas

Estos biocombustibles permitirán reducir **900.000 t CO₂/año**

TRANSFORMACIÓN DE REFINO

HIDRÓGENO + E-FUELS. HUB DE PETRONOR 2024



Con electricidad renovable se alimenta todo el proceso

Mediante electrólisis se separan el oxígeno y el hidrógeno que forman el agua

O₂

H₂O

Agua

Hidrógeno verde

H₂O

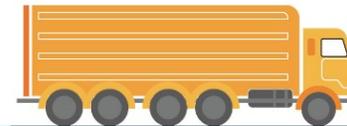
CO₂

Se captura CO₂ de la refinería de Petronor

CO₂

Utilizando solo el hidrógeno y el CO₂ capturado, se producen combustibles sintéticos

Planta de combustibles sintéticos



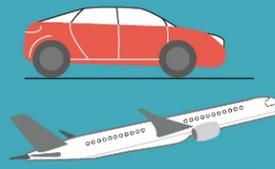
BH₂C
BASQUE HYDROGEN CORRIDOR

Se obtienen combustibles sintéticos neutros en carbono, que pueden usarse en los actuales motores de coches, camiones o aviones



Combustibles sintéticos

Cero emisiones netas

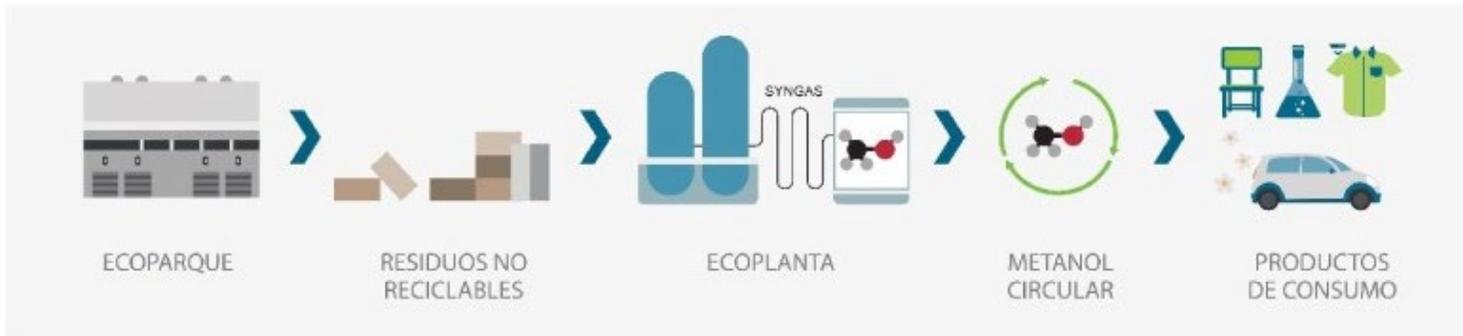


TRANSFORMACIÓN DE REFINO

CIRCULARIDAD. TARRAGONA 2026. PRODUCCIÓN METANOL CIRCULAR



Transformamos residuos en metanol circular



Solución de descarbonización - reducción de emisiones de GEI

- Reducir 3,4 Mt de CO₂ eq de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) durante los primeros diez años de operación.
- Reciclar más del 70% del carbono presente en los residuos tratados.

Circularidad

- Reducción de envío de 390kt de RSU a vertedero
- Sin competencia con alimentación
- Sin impacto en el uso de la tierra

Tecnología innovadora y probada

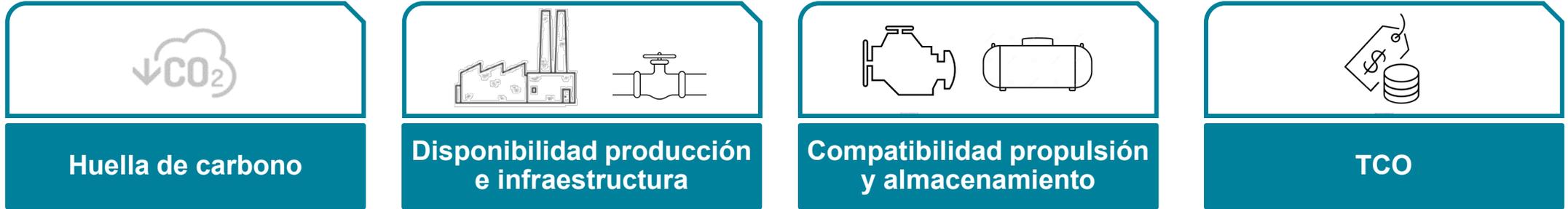
- Tecnología de Gasificación

- **Repsol**, junto con **Enerkem** (líder tecnológico), ha creado “Ecoplanta Molecular Recycling Solutions”, una joint venture que tiene como objetivo la construcción de una planta en El Morell, Tarragona.
- Será la primera planta en España en **transformar residuos sólidos urbanos no reciclables en methanol circular**.
- Este methanol tiene la **opción** de ser utilizado tanto en la producción de **nuevos materiales** como en la producción de **biocombustibles avanzados**.
- **Alineamiento con el Pacto Verde Europeo (EU Green Deal)**: El Proyecto ha sido seleccionado para el programa *Innovation Fund* del fondo para la innovación de proyectos de gran escala de la Comisión Europea. Es uno de los 7 seleccionados de entre más de 300 aplicaciones.

COMBUSTIBLES ALTERNATIVOS PARA EL SECTOR MARINO



Consideraciones:



Hydrogen	Methanol	Ammonia												
<p>Quality</p> <ul style="list-style-type: none"> Liquid Hydrogen 	<p>Quality</p> <ul style="list-style-type: none"> Standard 	<p>Quality</p> <ul style="list-style-type: none"> Standard 												
<p>Energy density</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>toe/t</td><td>2,9</td></tr> <tr><td>toe/m³</td><td>0,2</td></tr> </table>	toe/t	2,9	toe/m ³	0,2	<p>Energy density</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>toe/t</td><td>0,5</td></tr> <tr><td>toe/m³</td><td>0,4</td></tr> </table>	toe/t	0,5	toe/m ³	0,4	<p>Energy density</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>toe/t</td><td>0,4</td></tr> <tr><td>toe/m³</td><td>0,3</td></tr> </table>	toe/t	0,4	toe/m ³	0,3
toe/t	2,9													
toe/m ³	0,2													
toe/t	0,5													
toe/m ³	0,4													
toe/t	0,4													
toe/m ³	0,3													
Pyrolysis oils	High quality renewable fuels	Low value renewable fuels												
<p>Quality</p> <ul style="list-style-type: none"> Low content (compatible) High content 	<p>Quality</p> <ul style="list-style-type: none"> Biofuels FAME HVO 	<p>Quality</p> <ul style="list-style-type: none"> Light fuel Heavy fuel (wax) 												
<p>GHG saving</p> <ul style="list-style-type: none"> Tyres / CSR (0-30%) Biomass HP and HTL (90%) 	<p>E-Fuels</p> <ul style="list-style-type: none"> e-diesel 													
<p>Energy density</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>toe/t</td><td>0,9</td></tr> <tr><td>toe/m³</td><td>0,9</td></tr> </table>	toe/t	0,9	toe/m ³	0,9	<p>Energy density</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>toe/t</td><td>1,1</td></tr> <tr><td>toe/m³</td><td>0,8</td></tr> </table>	toe/t	1,1	toe/m ³	0,8	<p>Energy density</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr><td>toe/t</td><td>1,1</td></tr> <tr><td>toe/m³</td><td>0,8</td></tr> </table>	toe/t	1,1	toe/m ³	0,8
toe/t	0,9													
toe/m ³	0,9													
toe/t	1,1													
toe/m ³	0,8													
toe/t	1,1													
toe/m ³	0,8													

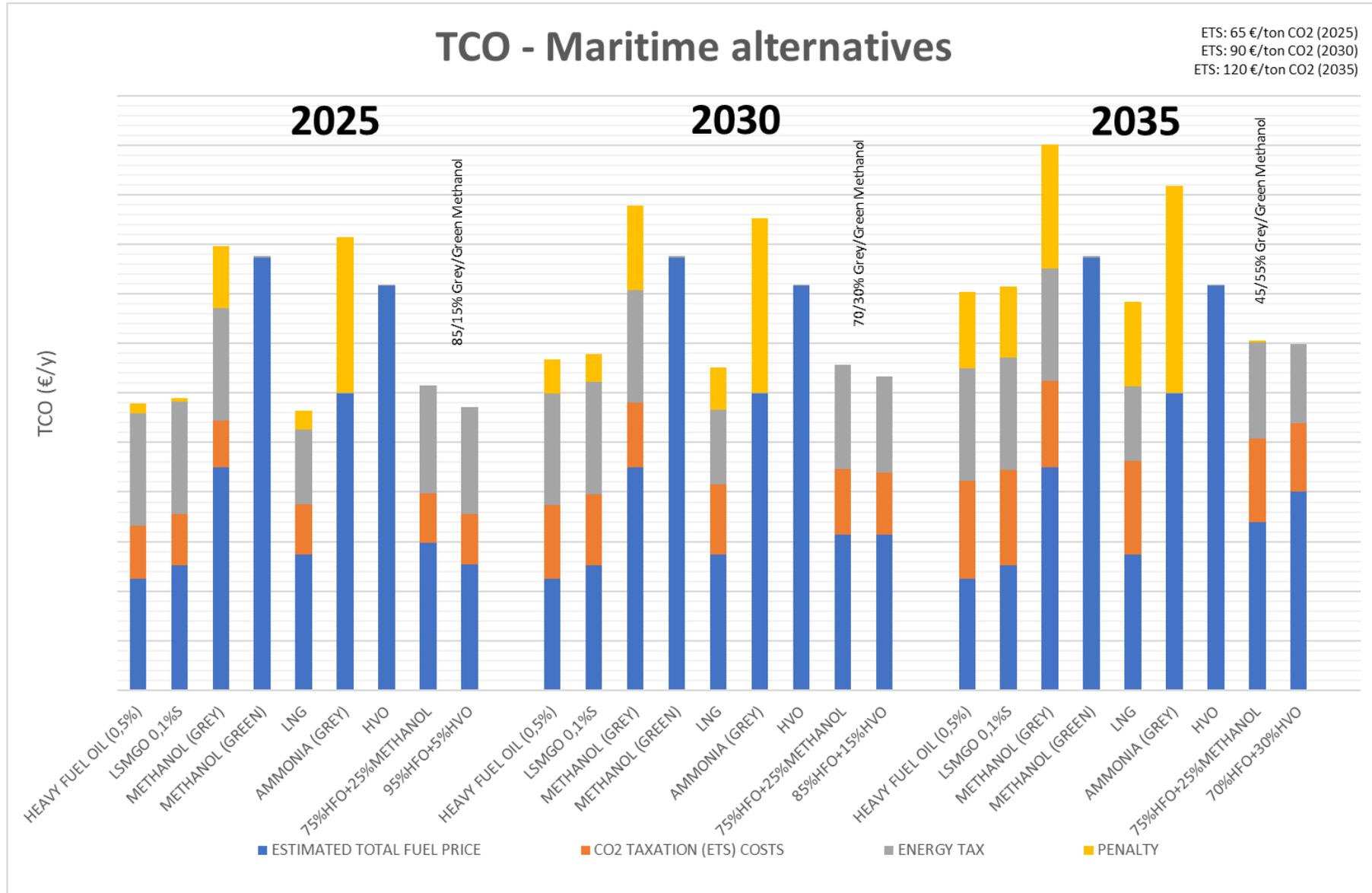
HFO: 1 toe/t, 0,9 toe/m³

ESTIMACIÓN TCO (TOTAL COST OF OWNERSHIP)

COSTE DEL COMBUTIBLE + FIT FOR 55 (FUEL EU MARITIME + ETS MARINE + ETD (ENERGY TAX))



REPSOL





REPSOL

Technology Lab

from ideation to real business

#RepsolTechLab

#RepsolVenturing