

Nº 175

Diciembre 2024

“COMBUSTIBLES RENOVABLES UNA ALTERNATIVA EN LA DESCARBONIZACIÓN”

Autor:

Guillermo Wplff Elósegui

Presidente de la Comisión Técnica de ASEPA

Motores y Energías para una Movilidad Sostenible

DOCUMENTOS
ASEPA

asepa

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PROFESIONALES DE AUTOMOCIÓN



ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PROFESIONALES DE AUTOMOCIÓN

***Master en Ingeniería de Automoción
Curso 23/24***

***"Combustibles renovables, una alternativa en la
descarbonización"***

Guillermo Wolff Elósegui

Presidente Comisión Técnica Motores y Energías para una Movilidad Sostenible

Madrid, 18 diciembre 2024

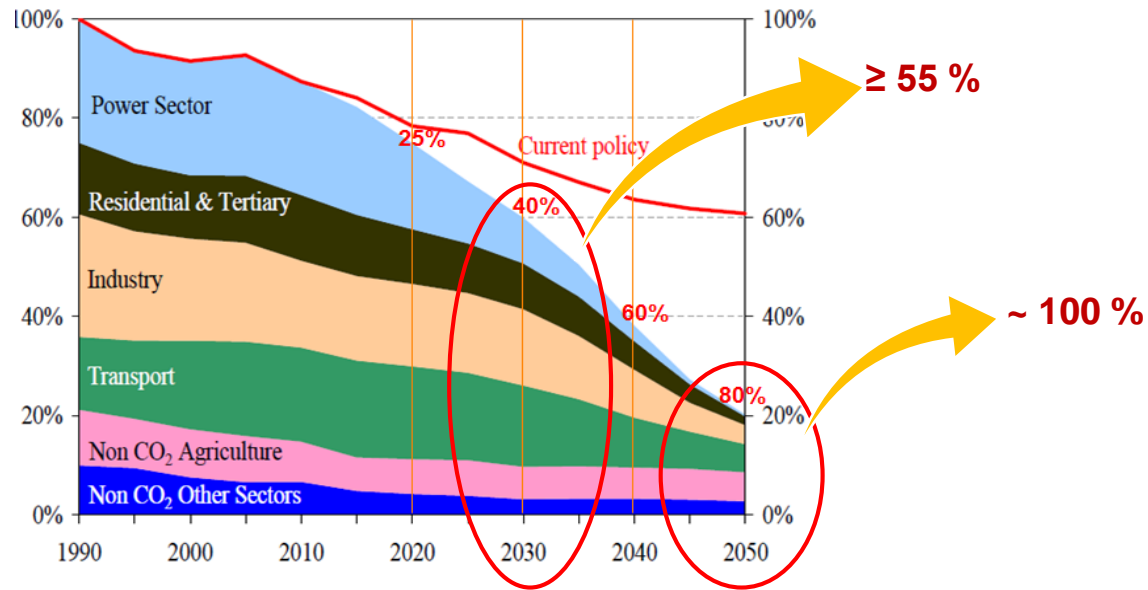
Estrategia climática de la UE

- **Intención**
 - Comunicado de la Comisión Europea COM(2018) 773 (28-11-2018)
 - **Objetivo de la UE ser la primera gran economía mundial que en 2050 alcance un balance neto de cero gases de efecto invernadero; es decir la “neutralidad climática”**
- **Compromiso**
 - La Comisión Europea presenta el **Pacto Verde Europeo (European Green Deal)** (11-12-2019)
 - **Hoja de ruta** para hacer que la economía de la UE sea sostenible
- **Obligación**
 - La Comisión Europea publica el Reglamento (UE) 2021/1119 (30-06-2021)
 - **“Ley Europea del Clima”** con el fin de lograr la neutralidad climática en 2050



Objetivo 55 (Fit for 55)

Conjunto de propuestas para garantizar que las políticas de la UE se ajusten a los objetivos climáticos



Fuente: Climate Action. EU Roadmap 2050 (marzo 2015)



Objetivo 55 respecto a vehículos nuevos

Transición forzada hacia la **electrificación de los vehículos**

- Vehículos ligeros

Reducción CO ₂ respecto a 2021 (%)	Reglamento UE 2019/631 (abril 2019)		Reglamento UE 2023/851 (abril 2023)		
	2025	2030	2025	2030	2035
Turismos	15	37,5	15	55	100
Furgonetas	15	31	15	50	100

- La Comisión Europea indicará cómo se podrán seguir matriculando después de 2035 vehículos con **motor de combustión** alimentados únicamente por **combustibles neutros en CO₂** (marzo 2023)

- Vehículos pesados

Reducción CO ₂ respecto a 2019-20 (%)	Reglamento UE 2019/1242 (junio 2019)		Reglamento UE 2024/1610 (mayo 2024)			
	2025	2030	2025	2030	2035	2040
Camiones y autobuses	15	30,5	15	45	65	90

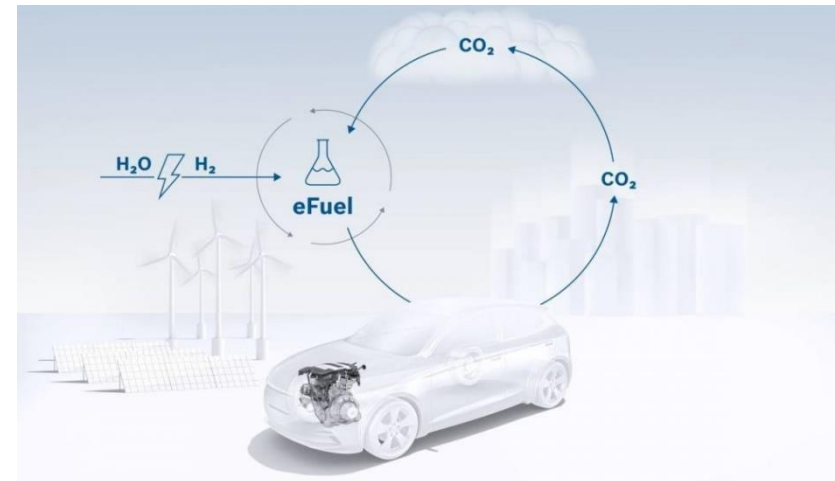
El 90 % de los **autobuses urbanos** deberán ser cero emisiones

El 100 % de los **autobuses urbanos** deberán ser cero emisiones

- En 2026 la Comisión Europea se pronunciará sobre la **incorporación de biocarburantes avanzados y biogás, así como combustibles renovables de origen no biológico**

El papel de los combustibles renovables

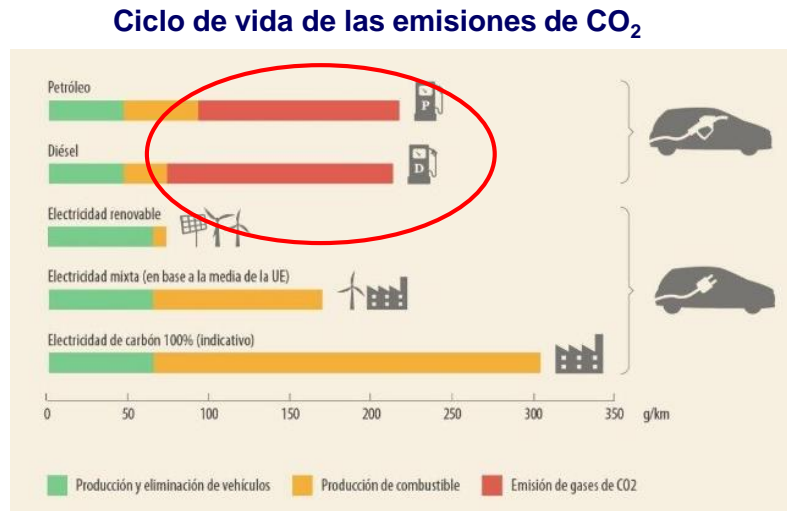
- El motor de combustión interna no es **el causante de las emisiones netas de CO₂**, sino el **combustible fósil** que quema
- Los combustibles renovables se caracterizan porque **el CO₂ generado por su combustión se neutraliza en gran medida en los de**
 - **Origen biológico** en la fase de crecimiento de las plantas mediante las reacciones de fotosíntesis
 - **Origen no biológico** en la fase de fabricación mediante la captura de CO₂



- Se perfilan como posibles **alternativas a la gasolina y al diésel**, sin necesidad de cambiar la tecnología de los vehículos, ni las infraestructuras de distribución, como sí implica la electrificación

Emisiones de CO₂ en el ciclo de vida de los vehículos

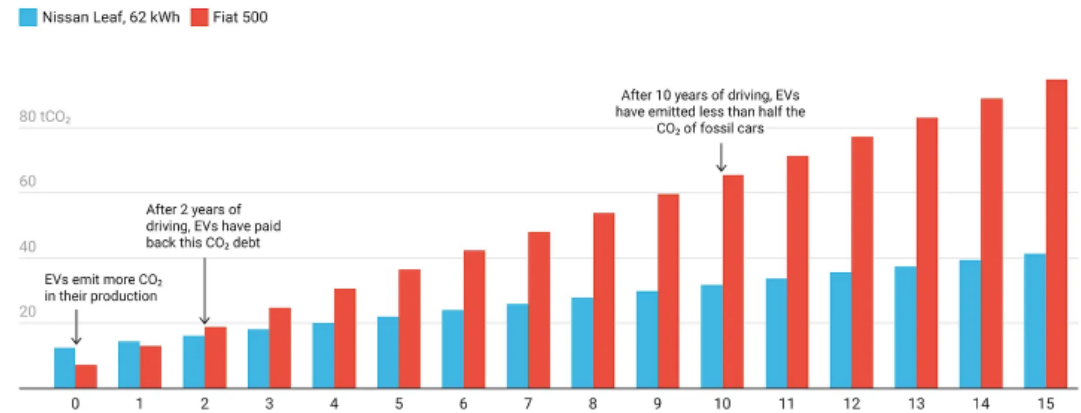
- Su introducción progresiva **supone una gran baza para reducir significativamente las emisiones de CO₂ del transporte por carretera**
 - Parque automovilístico ~ 280 M en UE, ~ 400 M en Europa, ~ 1.300 M en el mundo
 - Aunque a partir de 2033 solo se matricularan vehículos neutros en carbono, no se conseguirían los objetivos climáticos para el transporte en 2050 (FVV, octubre 2021)



Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente, TNO

CO₂ emissions of electric vehicles vs. fossil cars: after x years of driving

This is measured in tonnes of CO₂. The x-axis shows the number of years that the car has been driven. Year '0' is emissions after the production of the car and the battery. Emissions are based on the average electricity mix in the United States.



Assumes a mileage of 14,000 miles per year, which is the average in the US. (14.000 millas/año ~ 22.500 km/año)

Chart: Hannah Ritchie • Source: Based on data from CarbonCounter.com • Created with Datawrapper

Resulta vital eliminar los combustibles fósiles en el parque automovilístico de la UE, sustituyéndolos por combustibles renovables

Principales combustibles renovables

- **Renovables de origen biológico**
 - **Biocombustibles convencionales (de primera generación)**
 - **HVO** (aceite vegetal hidrotratado, hidrobiodiesel)
 - **Biocombustibles avanzados (de segunda generación)**
 - **Biometano** (gas natural renovable)

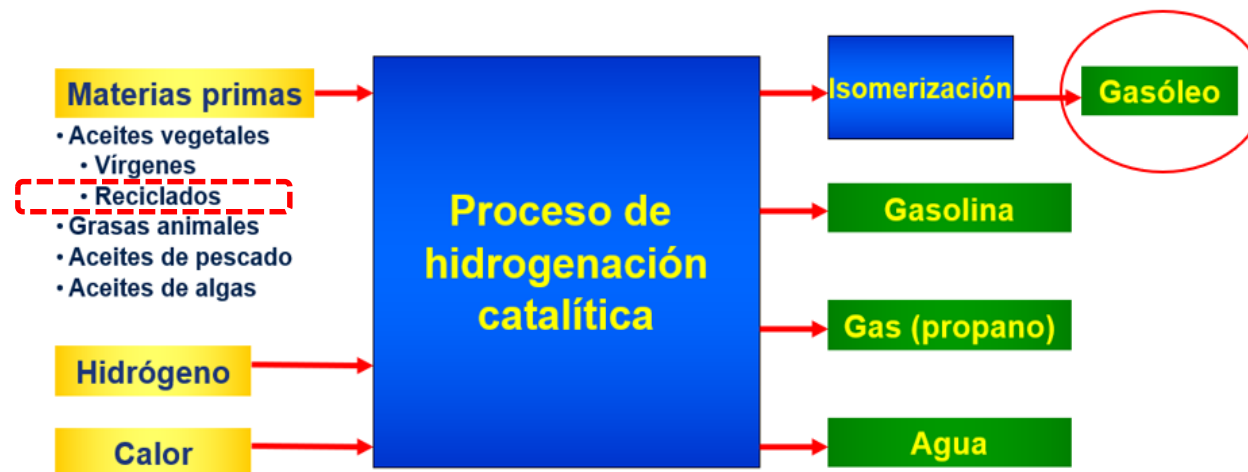
A corto plazo
Economía circular

- **Renovables de origen no biológico**
 - **Hidrógeno renovable (verde)**
 - **Sintéticos neutros en carbono (*e-fuels*, electrocombustibles)**

A medio y largo plazo

Hidrobiodiesel HVO (Hydrotreated Vegetable Oil)

- Consiste en someter el aceite a una hidrogenación catalítica, transformando los triglicéridos en cadenas lineales de hidrocarburos

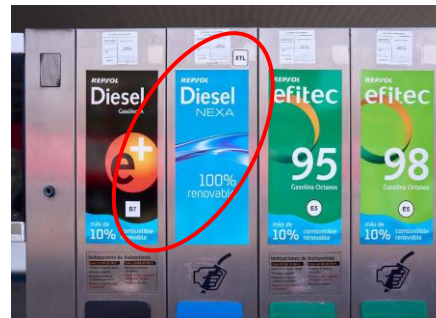


- Aceite vegetal reciclado tiene beneficios contables en las cuotas (doble cómputo de su contenido en energía)
 - Repsol anuncia la **recogida de aceite de cocina usado** en sus EE.SS. en colaboración con la Comunidad de Madrid para **fabricar combustible renovable** (abril 2023)
 - Ofrece 30 c€/L de saldo en su aplicación de fidelización



HVO 100 y el sector de automoción

- Este “**diesel renovable**” es un gasóleo parafínico de origen vegetal **similar al gasóleo convencional** (EN 590, etiquetado B7) que cumple con una especificación propia (**EN 15940, etiquetado XTL**)
 - **Requiere la aprobación del fabricante de vehículos**



- Cada vez más fabricantes admiten **HVO 100** (EN 15940)
 - **Vehículos ligeros**
 - Stellantis en sus motores BlueHDi (disponibles en coches Peugeot, Citroën, DS y Opel)
 - Ford en el motor 2.0 EcoBlue
 - Audi en sus motores TDI de 4 cilindros (2021) y V6 (2022)
 - Toyota en sus modelos Hilux y Land Cruiser, a partir de 2023
 - **Vehículos pesados**
 - Scania, Volvo, Mercedes-Benz en su motores Euro V y Euro VI

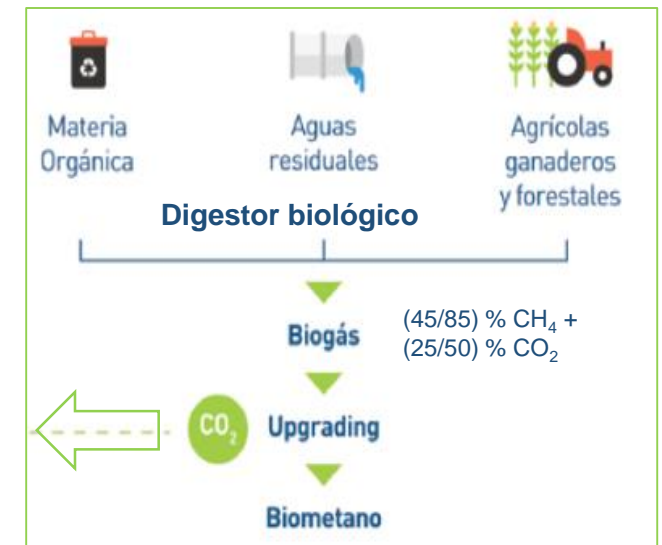
Descarbonización de las compañías

- Las compañías que cuentan con un compromiso público de descarbonización requieren de la integración de toda su cadena de valor, incluyendo sus procesos logísticos
- El HVO se adecua con este objetivo, al permitir **descarbonizar el sector logístico de largo recorrido**
 - **Solución inmediata con los mismos vehículos y la misma red de suministros**



Biometano (gas natural renovable)

- El **biogás** es un gas compuesto principalmente **CH₄ y CO₂**, en proporciones variables dependiendo de la composición de la materia orgánica a partir de la cual se ha generado
- Las principales fuentes de biogás en España son **los residuos ganaderos y agroindustriales, los lodos de estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas (EDAR) y la fracción orgánica de los residuos sólidos urbanos (RSU)**
- El biogás se puede depurar (*upgrading*) eliminando el CO₂ y otros elementos del gas produciendo **biometano**
- El **biometano, que tiene los mismos componentes que el gas natural** que se usa en la actualidad, está listo para ser inyectado a los gasoductos de servicios públicos y llevado a un usuario final



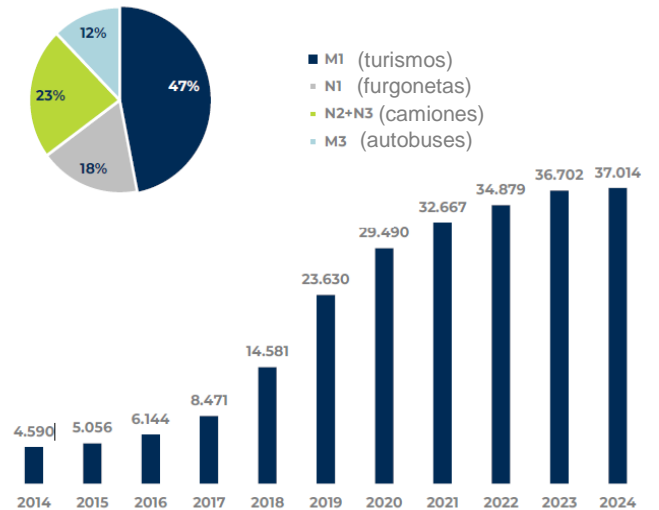
Fuente: Gasnam (modificado)

Biometano en España

- El mercado de biometano aún se encuentra en las **primeras etapas de desarrollo** con una producción en 11 plantas operativas de **252 GWh en 2023** (0,1 % de la demanda de gas natural)
- El objetivo de producción de biogás y biometano del **PNIEC** (Plan Nacional Integrado de Energía y Clima) es de **20 TWh para 2030**
- El **potencial de producción es enorme** gracias a su importante sector alimentario, agrícola y ganadero (Sedigas, febrero 2023)
 - 163 TWh/año y de 2.326 plantas (el 45 % de la demanda anual de gas natural)

- **Transporte terrestre**

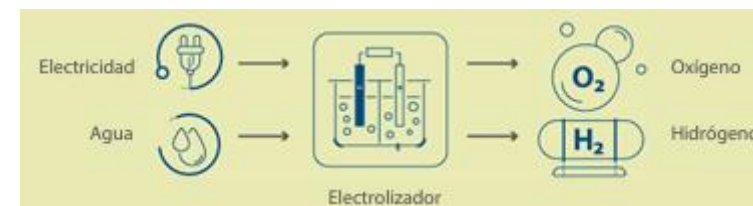
- Contamos con más de 37.000 vehículos de gas que **pueden comenzar a usar de manera inmediata biometano (Gasnam)**
- En 2023 se han consumido en 3.642 GWh de gas natural y 16,05 GWh de biometano (0,44 %) (Gasnam)
- La línea circular C1 de la Empresa Municipal de Transportes de Madrid (EMT) se alimenta biometano procedente de la planta del Parque Tecnológico de Valdemingómez (EMT agosto 2023)



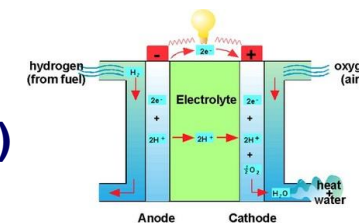
Fuente: Gasnam

Hidrógeno renovable o verde

- Gas incoloro, inodoro, no tóxico y el más ligero de todos los compuestos
- Hay que fabricarlo, ya que no se encuentra en estado libre en la naturaleza. Por tanto, **no es una fuente de energía primaria**, sino un **portador (vector) energético**, como también lo es la electricidad
 - La electrólisis del agua con **electricidad renovable**, la disocia en **hidrógeno verde** y oxígeno



- Su reacción con oxígeno en una **pila de combustible** produce **energía eléctrica** y agua
- Su **combustión** con aire produce **energía térmica**, H_2O y NO_x (no produce CO , ni HC , ni CO_2)

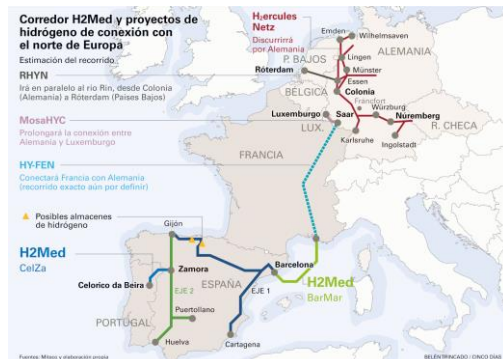


- La UE contempla **fundamentalmente** su utilización como
 - **Materia prima o fuente de energía** en procesos industriales y químicos y en el transporte marítimo, aéreo y pesado por carretera
 - **Sistema de almacenamiento indirecto** de los excedentes de energía eléctrica renovable
 - Cuando la demanda lo requiera se puede transformar en electricidad en una **pila de combustible**

La oportunidad del hidrógeno renovable en Europa

Tras la guerra de Ucrania el hidrógeno renovable adquiere un protagonismo no solo por **motivos climáticos**, sino también por la **seguridad del suministro energético**

- La Comisión Europea presenta el **plan REPowerEU** para independizar a la UE de los combustibles fósiles rusos antes de 2030 (mayo 2022)
 - **Producir 10 Mt de hidrógeno renovable e importar la misma cantidad para 2030** (actualmente 10,5 Mt/año de H₂ gris)
- Creación del “**Banco Europeo de Hidrógeno**” con un fondo de 3.000 M € para **estimular el desarrollo de esta tecnología** (sept. 2022)
- Despliegue de **infraestructura de combustibles alternativos**” (*Alternative Fuels Infrastructure Regulation, AFIR*) (sept. 2023)
 - **Antes de 2031 tendrá que existir**
 - **Un punto de repostaje de hidrógeno gaseoso a 700 bar cada 200 km en la red transeuropea de transporte (TEN-T) troncal**
 - **Una estación de repostaje de hidrógeno de acceso público en cada nodo urbano**



- En España el **corredor H2Med y la red troncal** son designados como **proyectos de interés común (PCI)** de la UE (abril 2024)
 - El objetivo es que estén operativos para **inicios de la década de 2030**

Hidrógeno y el sector de automoción

El H₂ puede suplir (tanto en la variante pila de combustible como combustión) las limitaciones actuales de la batería eléctrica

- **Turismos**

Pocos fabricantes consideran la tecnología del H₂ como **complemento a los vehículos de batería pura**

- **Furgonetas**

La tecnología de H₂ es una **opción en auge** en el sector del reparto de mercancías tanto urbano como interurbano por su **gran autonomía y simplicidad en la infraestructura de carga de H₂**

- **Camiones y autocares**

En el transporte de largas distancias la tecnología del H₂ ofrece mejores prestaciones que la batería en términos de autonomía, tiempo de repostaje y capacidad de carga útil, pero **adolesce de la falta de infraestructura logística**

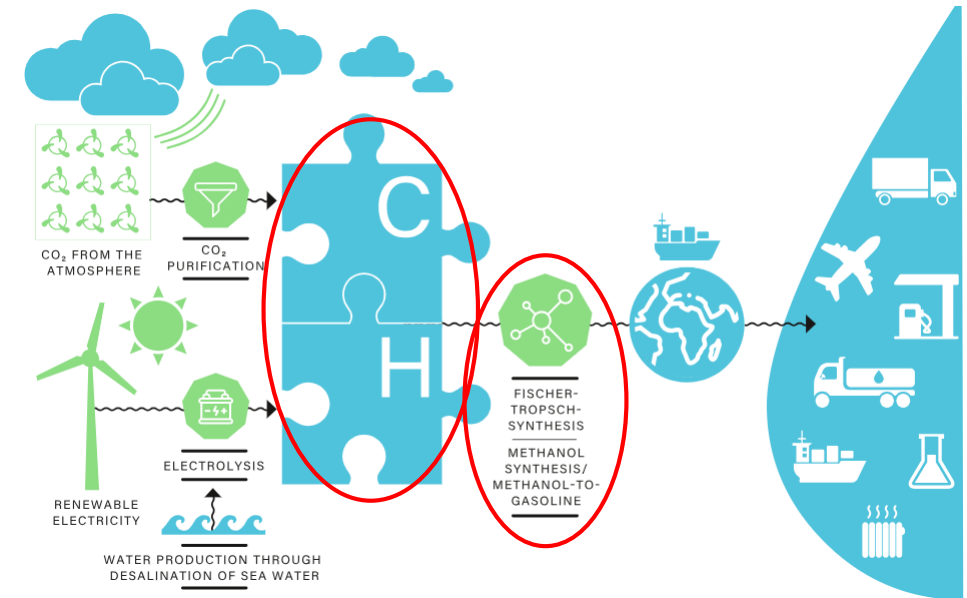
- **Autobuses urbanos**

Al ser flotas cautivas, la logística del hidrógeno se simplifica

- Destaca la incorporación creciente de autobuses con pila de combustible en las empresas municipales de transporte

Sintéticos neutros en carbono. Características

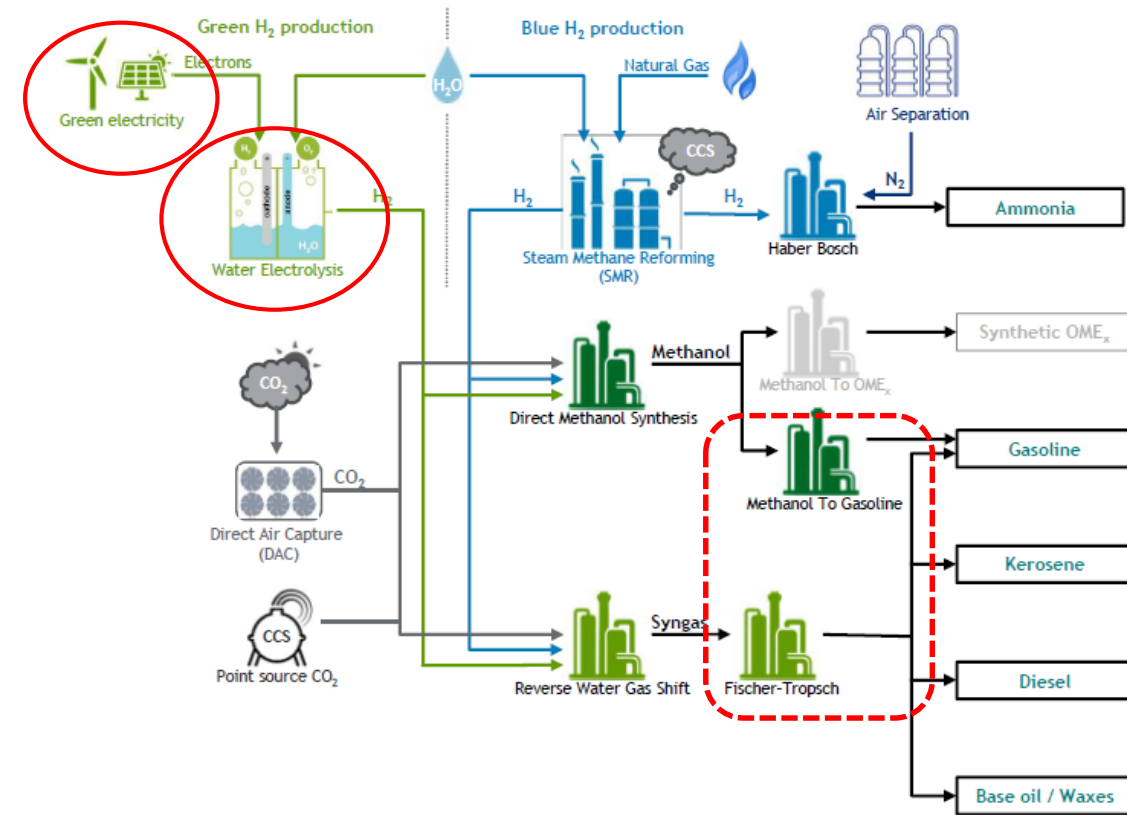
- Se conocen como **e-fuels (electrocombustibles)**
- Son **combustibles sintéticos fabricados a partir de fuentes renovables con el objetivo de neutralizar el CO₂ que se emite por el proceso de combustión**
- Se utiliza **H₂ renovable y CO₂ proveniente de plantas industriales o extraído del medioambiente**
- Se aplican **distintos procesos de síntesis según el carburante objetivo**



Fuente: eFuel Alliance

Balance climáticamente neutro: El CO₂ emitido en el proceso de combustión de un MCI se reutiliza de nuevo para la fabricación del e-fuel

Los procesos de síntesis y su post-tratamiento



Fuente: Repsol

- Para ajustar las características de los productos obtenidos a los requerimientos de los motores se necesitan distintos procesos de *upgrading* o *blending* de componentes bios o sintéticos
- Actualmente la producción de *e-fuels* es compleja y costosa, ya que el proceso en general, y sobre todo el de captura de CO₂, **consume mucha energía**
- La disponibilidad de hidrógeno verde favorece el desarrollo de *e-fuels*
 - **A partir de 2030 podría ser una vía viable** respaldada por una expansión masiva de la **electricidad renovable** más barata y las reducciones previstas de los **electrolizadores**

Combustibles renovables: claves en la transición energética

- Los combustibles renovables pueden ser claves para alcanzar los objetivos de neutralidad climática
- Su ventaja fundamental es su utilización y logística en sistemas ya existentes: motores de combustión interna e infraestructura de repostaje
 - Permiten una descarbonización inmediata para todos los usos
- La Comisión TRAN de Transportes y Turismo del Parlamento Europeo (legislatura pasada) consideró que los combustibles renovables **deberían destinarse principalmente a los subsectores del transporte que no se pueden electrificar fácilmente**, como la aviación, el transporte marítimo y posiblemente parte del transporte pesado por carretera (junio 2023)
- **La consolidación de los combustibles renovables requiere de un marco regulatorio, fiscal y de promoción que incentive su desarrollo**
- La nueva situación geopolítica con un impulso decidido del modelo energético autónomo en la UE va a implicar el desarrollo de políticas que favorezcan la producción y distribución de **biometano e hidrógeno verde**
 - Oportunidad para el desarrollo de tecnologías apropiadas en los vehículos, sobre todo **donde las tecnologías eléctricas tengan limitaciones de aplicación**



ASOCIACIÓN ESPAÑOLA DE PROFESIONALES DE AUTOMOCIÓN

*Sede del INSIA - Campus Sur UPM
Carretera de Valencia, km 7 - 28031 Madrid
Tfno: 910 678 874
Web: www.asepa.es - Email: asepa@asepa.es*
