



PROGRAMA
IBEROAMERICANO

CYTED
CIENCIA Y TECNOLOGÍA PARA EL DESARROLLO



22 y 23 DE
NOVIEMBRE 2023

Lugar:
Universidad Pontificia
Bolivariana
Campus Laureles
Auditorio PIO XII
Medellín

H₂transel
Red CYTED



ENCUENTRO RED CYTED **H₂transel**
Red CYTED

PERSPECTIVAS DEL HIDRÓGENO

2:30 PM – 5:00 PM
Conversatorio Industriales

Dr. Marco Sanjuan – PROMIGAS
Dr. Camilo Múnera – OPEX
Dr. Mauricio Giraldo – ARGOS
Dr. Francisco Montalbán G. – CEO
CLANTECH Presidente Cluster Andaluz
del Hidrógeno

Moderadores:
Marcelo Fermepin
Julio Vassallo



Conversatorio Industriales: Perspectivas del H₂

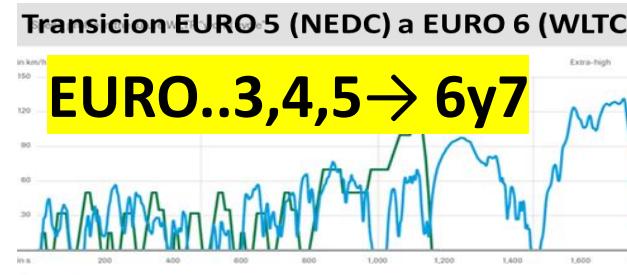
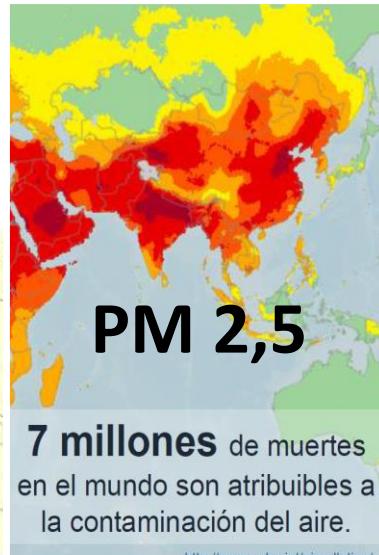
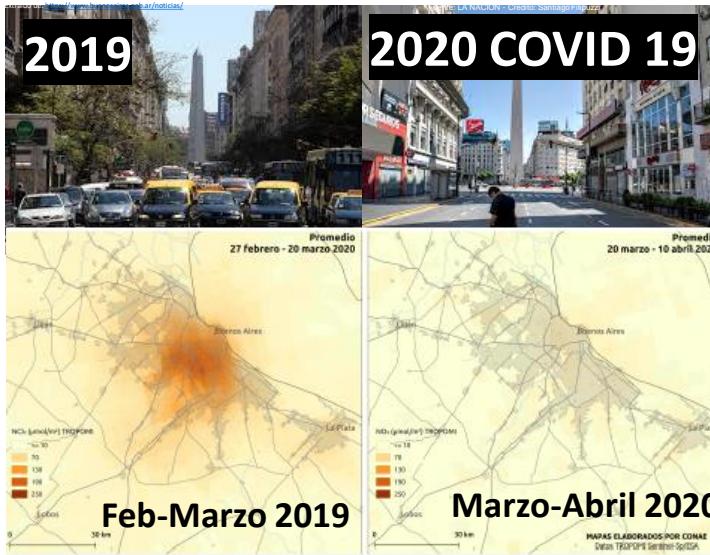


*Universidad Pontificia Bolivariana, Medellín (Colombia) Campus Laureles,
Auditorio PIO XII; 22 de Noviembre de 2023 2:30 a 5 PM*

*Ing. Julio Vassallo - Laboratorio de Control de Emisiones Gaseosas Vehiculares. Ministerio de Ambiente y
Desarrollo Sostenible de la Nación Argentina*

De que vamos a hablar?.....de medidas, acciones y tecnologías que mitigan las emisiones y motivan la transición energética al uso de H2

✓ Emisiones de “contaminantes de efecto en la salud” que afectan la calidad del aire



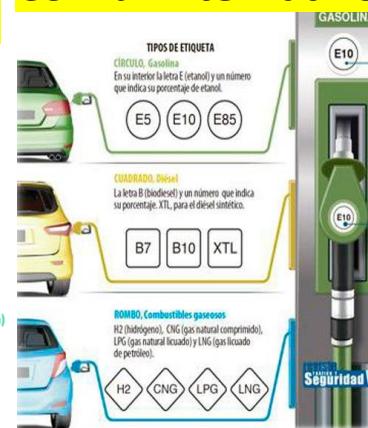
✓ Emisiones de contaminantes climáticos (GEI) vinculadas al cambio climático global *Interacción*



Etiquetado de CO2 y Eficiencia Energética



Comb. Alternativos



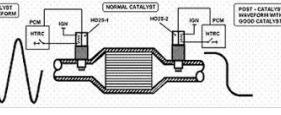
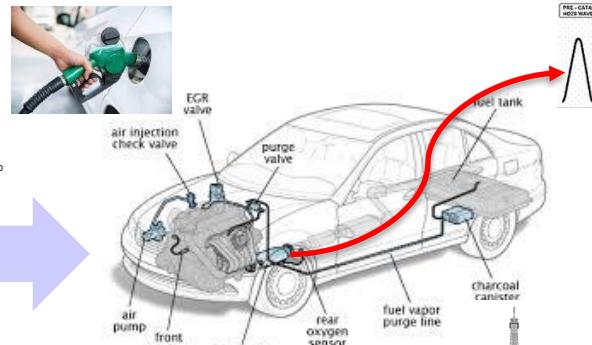
Transición Energética



EVOLUCIÓN DEL MARCO NORMATIVO Y PRESTACIONES AMBIENTALES Y DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES LIVIANOS EN ARGENTINA



Figura 5-3. Procesos de Emisión en Vehículos Automotores



1995 US Tier 0

Ley Nacional de Tránsito y Seguridad Vial

Ley 24.449

Actualizada a Junio 2018



2004 2007 2009 2015
EURO2 EUROT3 EUROT4 EUROT5a

COP 21
PARIS

2020
100% Etiquetado Informativo

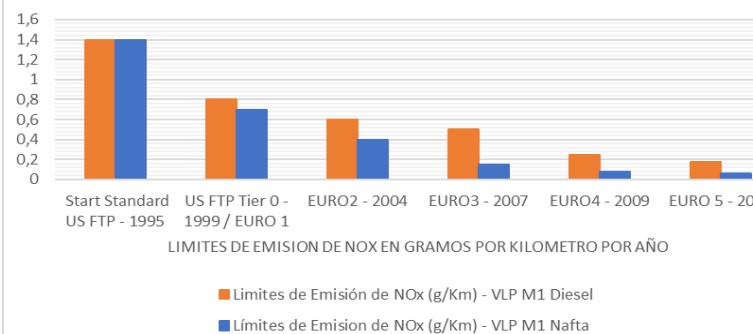
2022? 2030 2050

Descarbonización

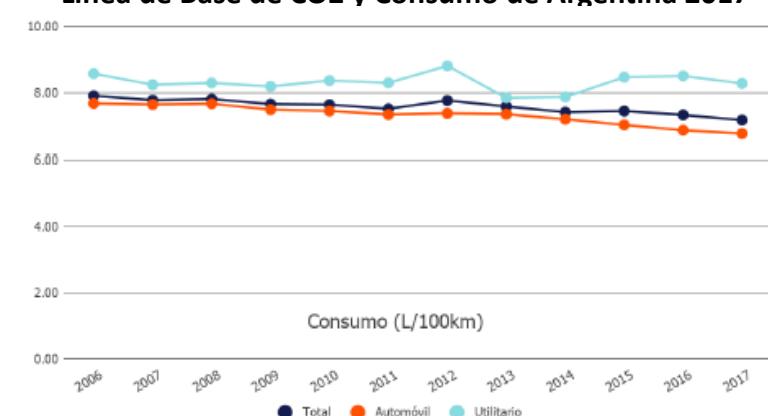


EURO 6

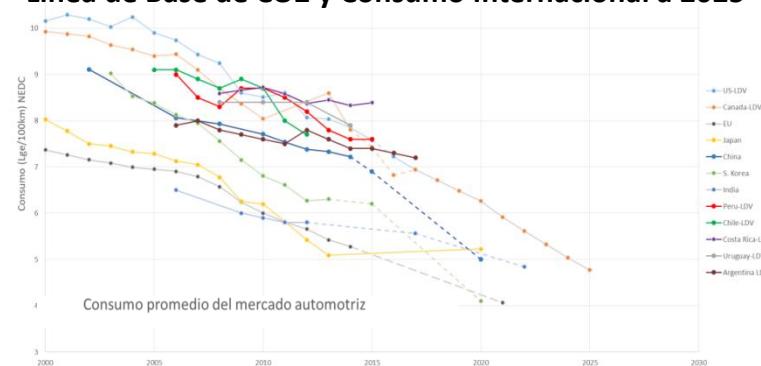
Limites de Emisión de NOx para Vehículos Livianos de Pasajeros (M1) con Motores Ciclo Otto y Diesel



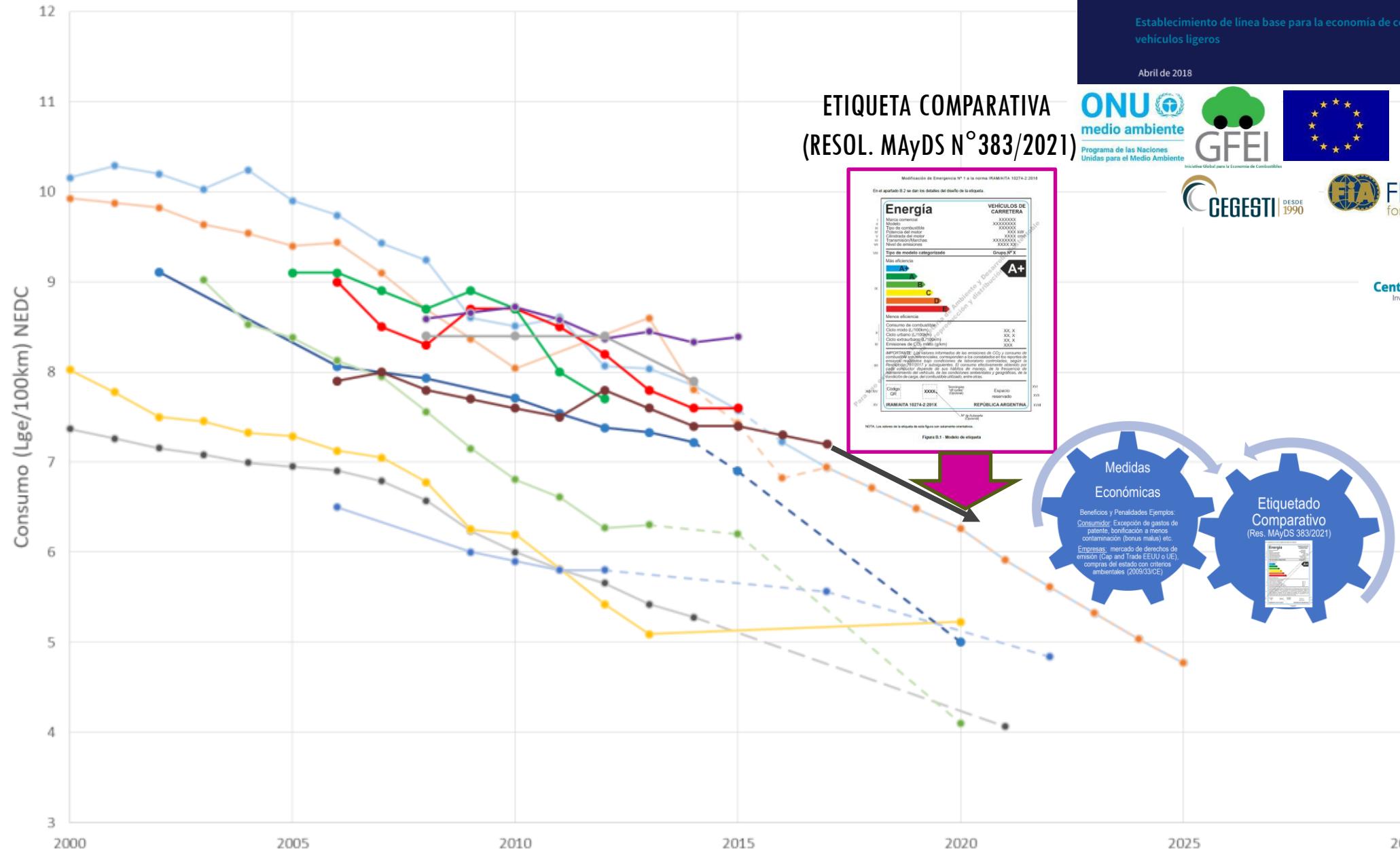
Línea de Base de CO2 y Consumo de Argentina 2017



Línea de Base de CO2 y Consumo Internacional a 2025



Consumo promedio del mercado automotriz

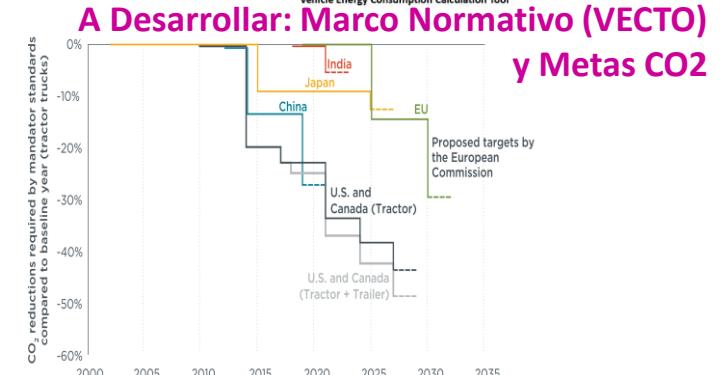
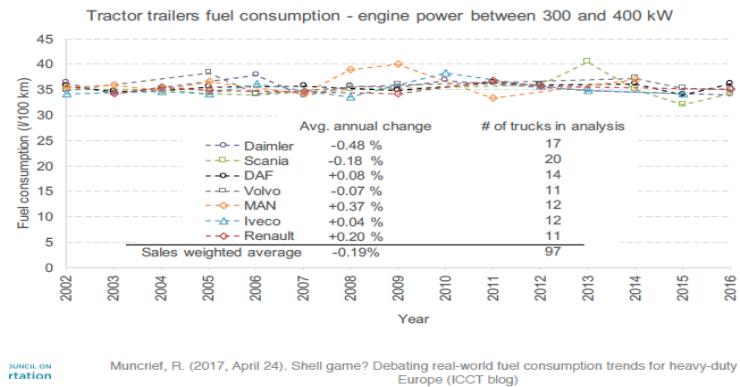
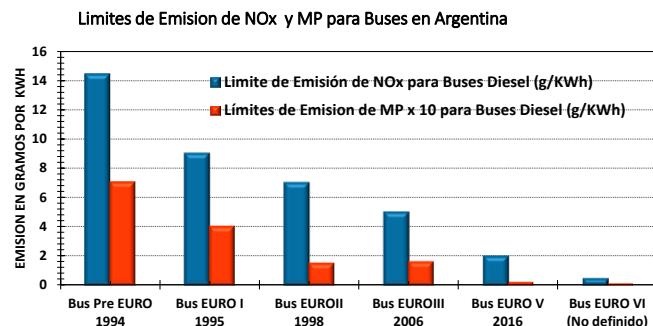
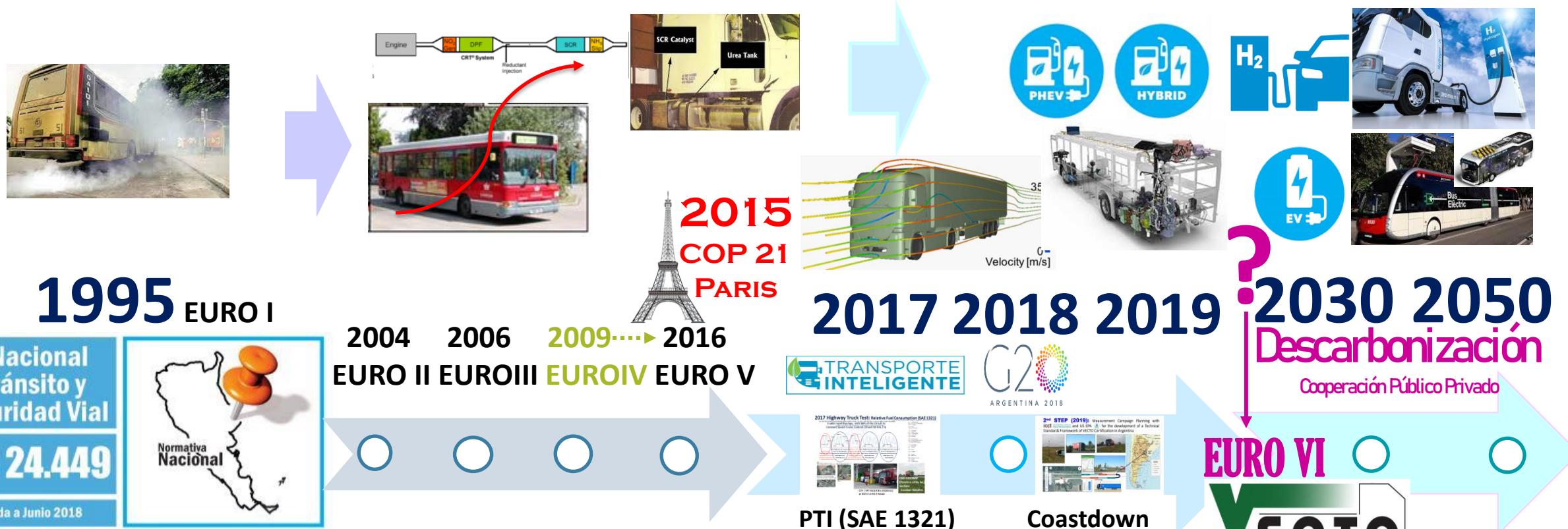


COMBUSTIBLES Y VEHÍCULOS MÁS LIMPIOS Y EFICIENTES EN ARGENTINA

Establecimiento de línea base para la economía de combustible de los vehículos ligeros

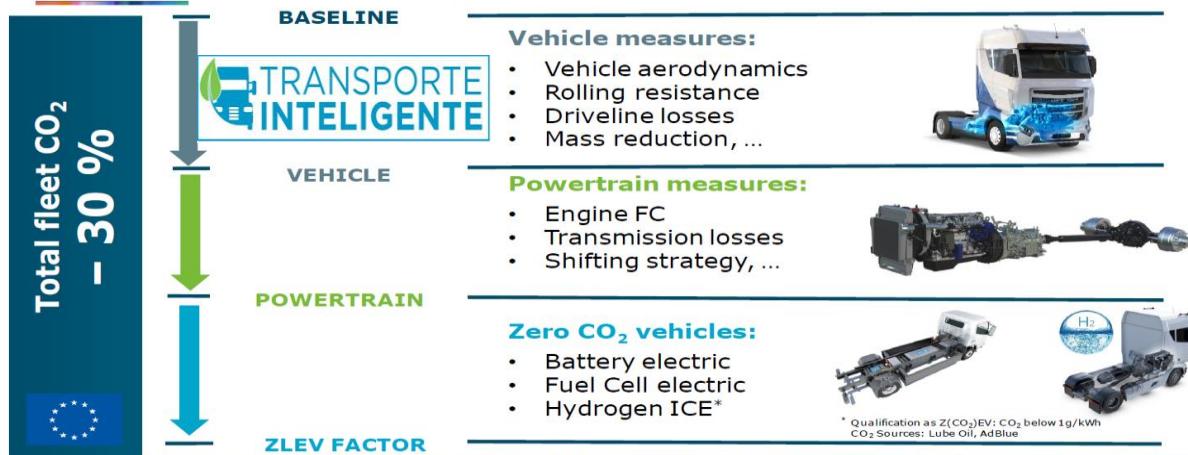
Abril de 2018

EVOLUCIÓN DEL MARCO NORMATIVO Y PRESTACIONES AMBIENTALES Y DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS VEHÍCULOS AUTOMOTORES PESADOS EN ARGENTINA



Transición Energética del Transporte Automotor Pesado

Contributors to EU CO₂ fleet target achievement

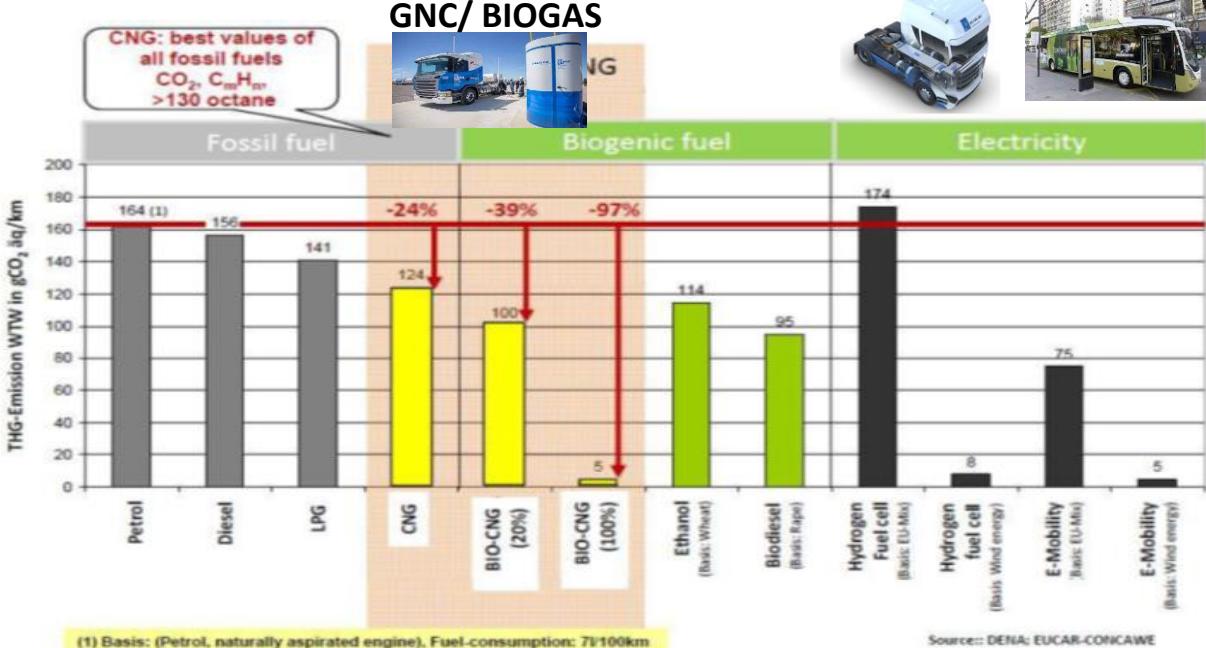
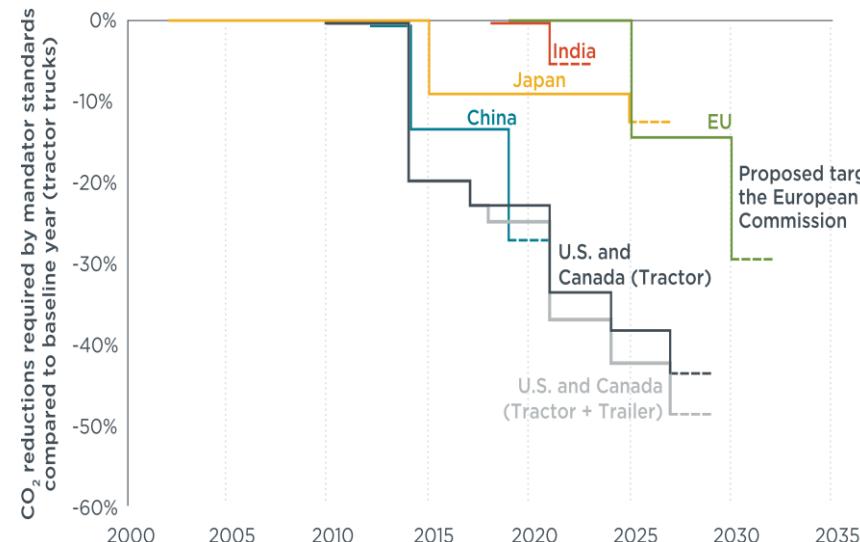


Incorporación de un Procedimiento de Certificación para programa de Monitoreo del Transporte Pesado (símil a etiquetado de livianos)



«Well-to-Wheel» CO₂ balance vehicle fuel

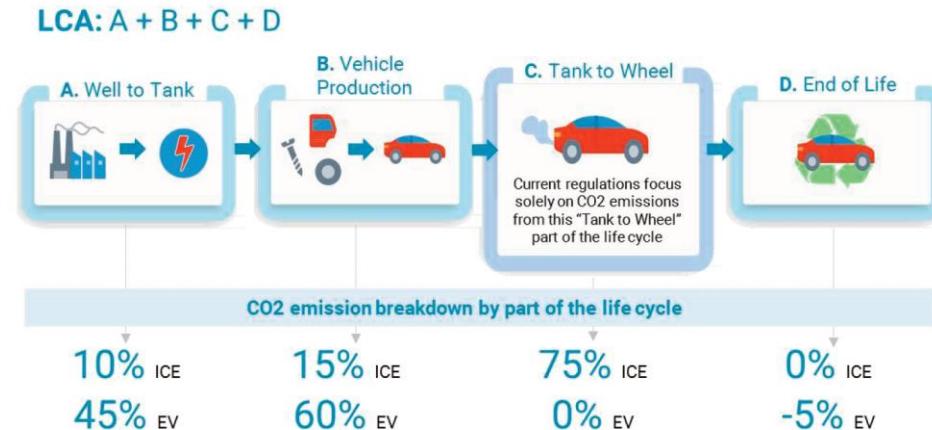
METAS DE REDUCCION DE CO₂ (EU VECTO/ US GEM)



Source: DENA; EUCAR; CONCAWE

Emisiones en el Ciclo de Vida de Vehículos Eléctricos (BEV) y de Celda de Combustible a H2 (FCEV)

Exhibit 1: LCA takes a holistic view of CO2 emissions
CO2 life cycle for automobiles (image of mid-size sedan)



A GLOBAL COMPARISON OF THE LIFE-CYCLE GREENHOUSE GAS EMISSIONS OF COMBUSTION ENGINE AND ELECTRIC PASSENGER CARS Georg Bieker ICCT July 2021

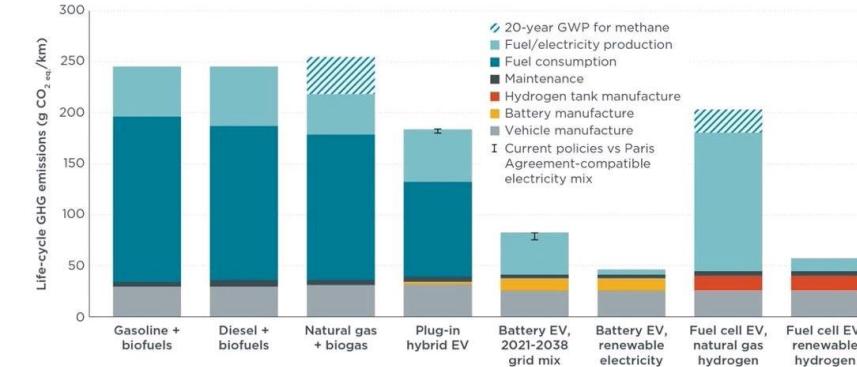
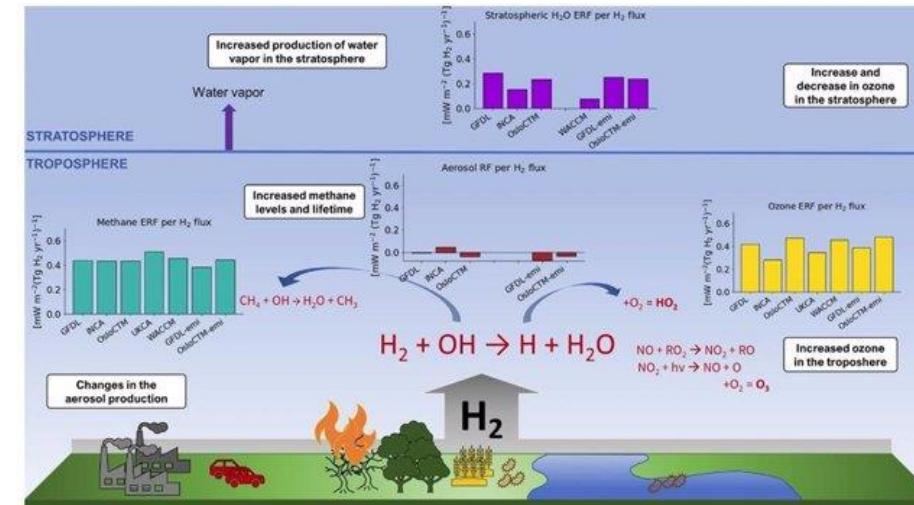
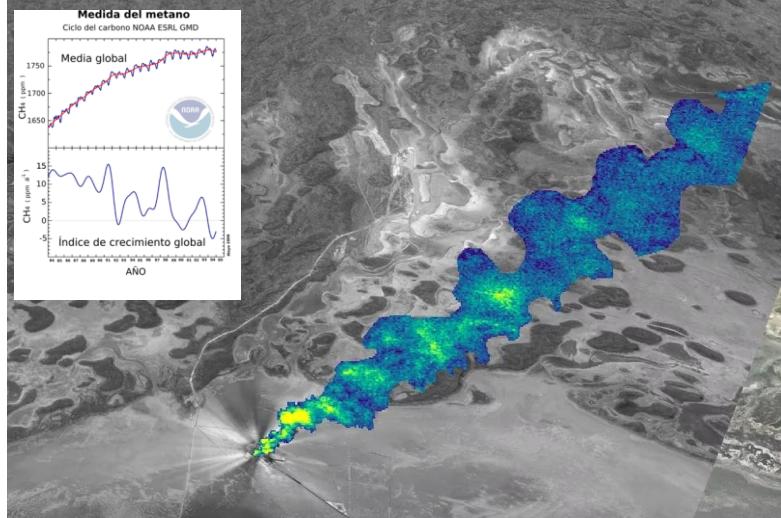


Figure 3.2. Life-cycle GHG emissions of lower medium segment gasoline, diesel, and CNG ICEVs, PHEVs, BEVs, and FCEVs registered in Europe in 2021.

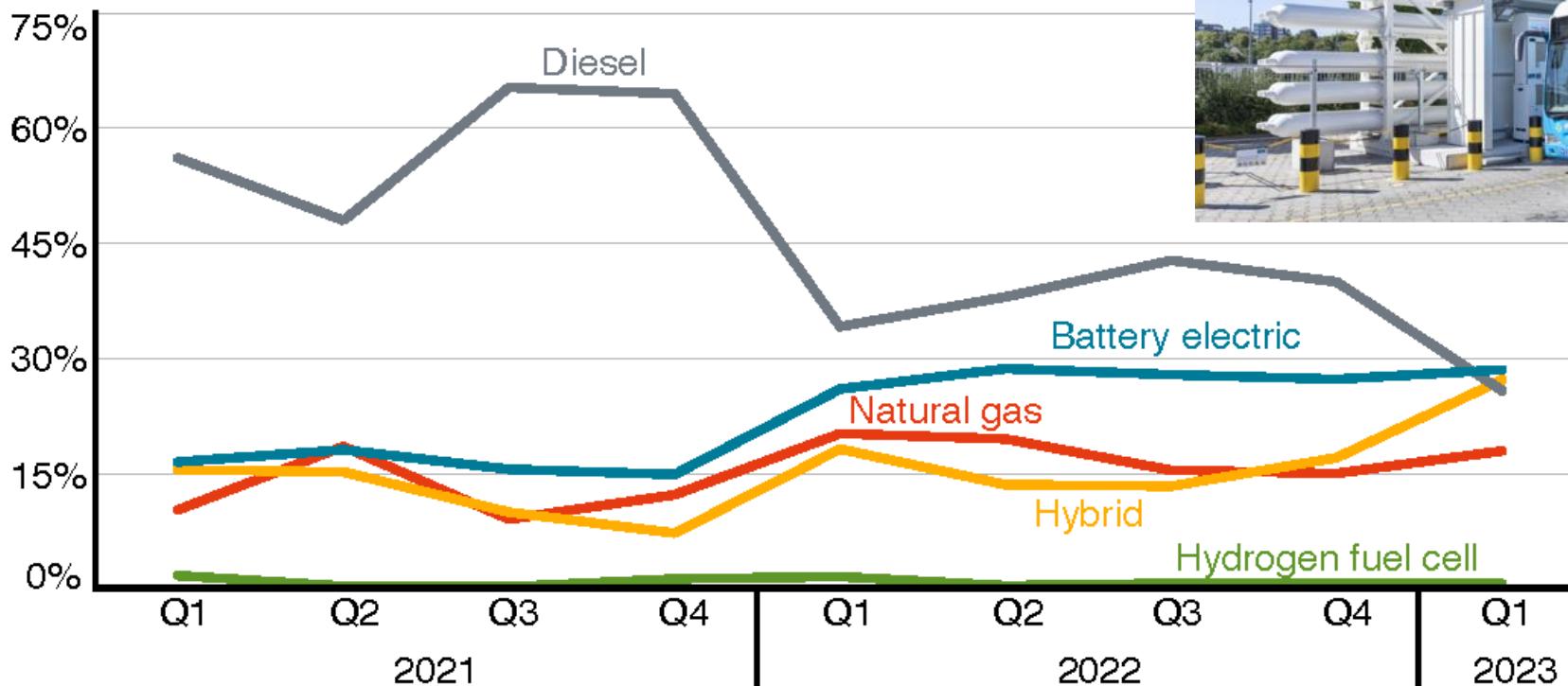
Fugas de Metano e Hidrógeno



Uso de Hidrógeno en el Transporte Pesado de Pasajeros

Durante más de cien años, el motor de combustión interna ha reinado sobre nuestras carreteras. Para un sector de transporte pequeño pero importante, el humilde autobús urbano, su reinado está llegando a su fin. Los datos de ventas trimestrales más recientes de autobuses de este año muestran que la proporción de vehículos diésel vendidos ha caído por debajo de su participación mayoritaria, dando paso a los eléctricos de batería para que asuman un papel de liderazgo. Esta es la primera vez que una tecnología de cero emisiones se vuelve dominante en un sector del transporte por carretera en Europa.

Sales share of city buses in the EU27 + UK



Uso de Hidrógeno en el Transporte Automotor Pesado de Carga

1.000 kilómetros con hidrógeno

septiembre 26, 2023 por Prensa Expotrade



Foto: Daimler Truck

El camión Mercedes-Benz GenH2 registró los 1.000 kilómetros recorridos con un solo llenado de hidrógeno líquido.

Daimler Truck AG ha demostrado con éxito que la tecnología de pilas de combustible de hidrógeno puede ser la solución adecuada para descarbonizar el transporte por ruta de larga distancia. En ese sentido, un prototipo aprobado para la vía pública del camión Mercedes-Benz GenH2 completó el circuito #HydrogenRecordRun de Daimler Truck AG, cubriendo 1.047 km de distancia recorrida con un solo llenado de hidrógeno líquido.

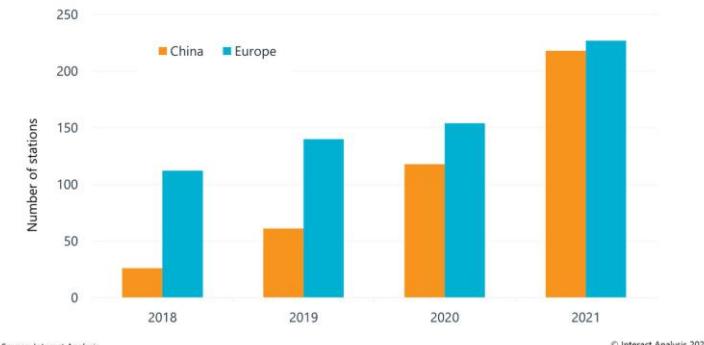
Impulsado por un sistema de pila de combustible centrado en celdas y equipado con un sistema de tanque de combustible de hidrógeno líquido, el recorrido comenzó el lunes 25 de septiembre en el centro de atención al cliente de Mercedes-Benz Truck en Woerth am Rhein y finalizó el martes 26 de septiembre en Berlín.

El camión completó el recorrido completamente cargado y con un peso bruto vehicular combinado de 40 toneladas, en condiciones reales, sin emitir dióxido de carbono (CO2) durante el recorrido completo. El récord de conducción con depósito sellado y kilometraje controlado fue confirmado de forma independiente mediante un documento de verificación externa de TÜV Rheinland.

Antes del arranque, el Mercedes-Benz GenH2 fue abastecido con hidrógeno líquido de origen renovable en el centro de desarrollo y pruebas de la compañía localizado en Woerth. Durante el proceso de reabastecimiento, se llenó de hidrógeno líquido criogénico a -253 grados Celsius en dos tanques de 40 kg montados a cada lado del chasis del camión.

Estaciones de H2 en China y UE

Hydrogen Refueling Stations in China & Europe 2018-2021

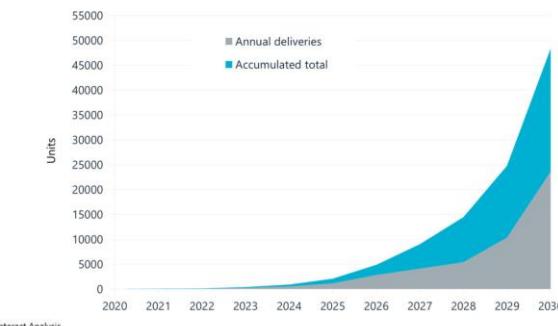


Source: Interact Analysis

© Interact Analysis 2023

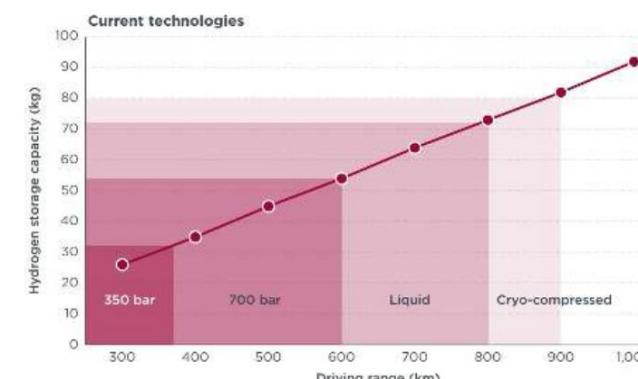
Ingreso de Vehículos Pesados FCEV Proyectado a 2030 en UE

The Market for Hydrogen Fuel Cell Heavy-duty Trucks in Europe 2020-2030

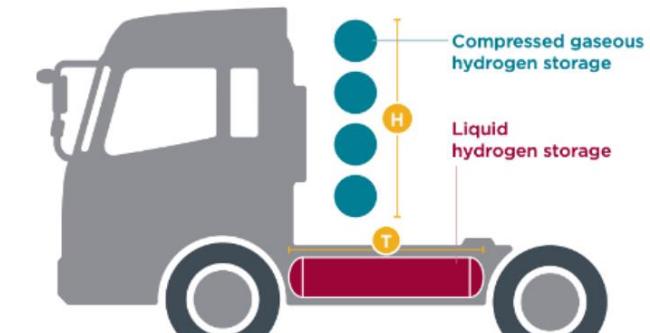


© Interact Analysis 2023

H₂ storage volume constraints and driving range



Maximum achievable driving range for different hydrogen storage technologies considering onboard volume constraints for hydrogen storage



Schematic of hydrogen storage system design (for illustration purposes only).

FUEL-CELL HYDROGEN LONG-HAUL TRUCKS IN EUROPE: A TOTAL COST OF OWNERSHIP ANALYSIS

Hussein Basma, Yuanrong Zhou, and Felipe Rodríguez



www.theicct.org
communications@theicct.org
twitter @theicct

ANALISIS DE COSTO TOTAL DE PROPIEDAD DE CAMIONES DE CARGA CON FCEV VS MCI DIESEL EN EUROPA (H2 vs Diesel)

Costo competitivo con el Diesel a 2030 Subsidios requeridos para H2 en 2030

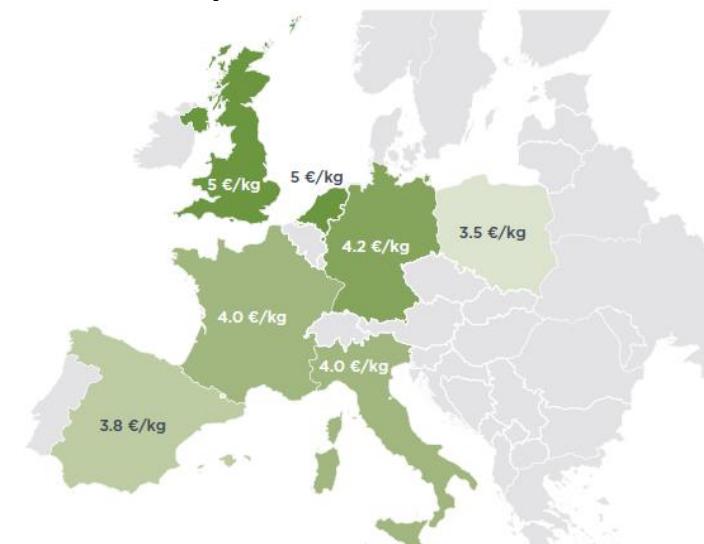
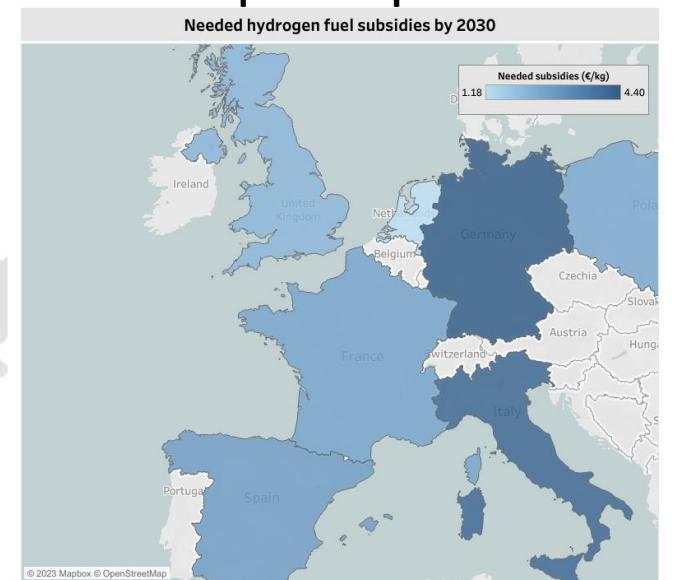


Figure ES1. Break-even hydrogen price to achieve total cost of ownership parity by 2030 between fuel cell electric and diesel trucks in selected countries.



Fuel cell long-haul trucks can reach TCO parity with their diesel counterparts by 2030 in Europe if the at-the-pump green hydrogen fuel price is around 4 €/kg.

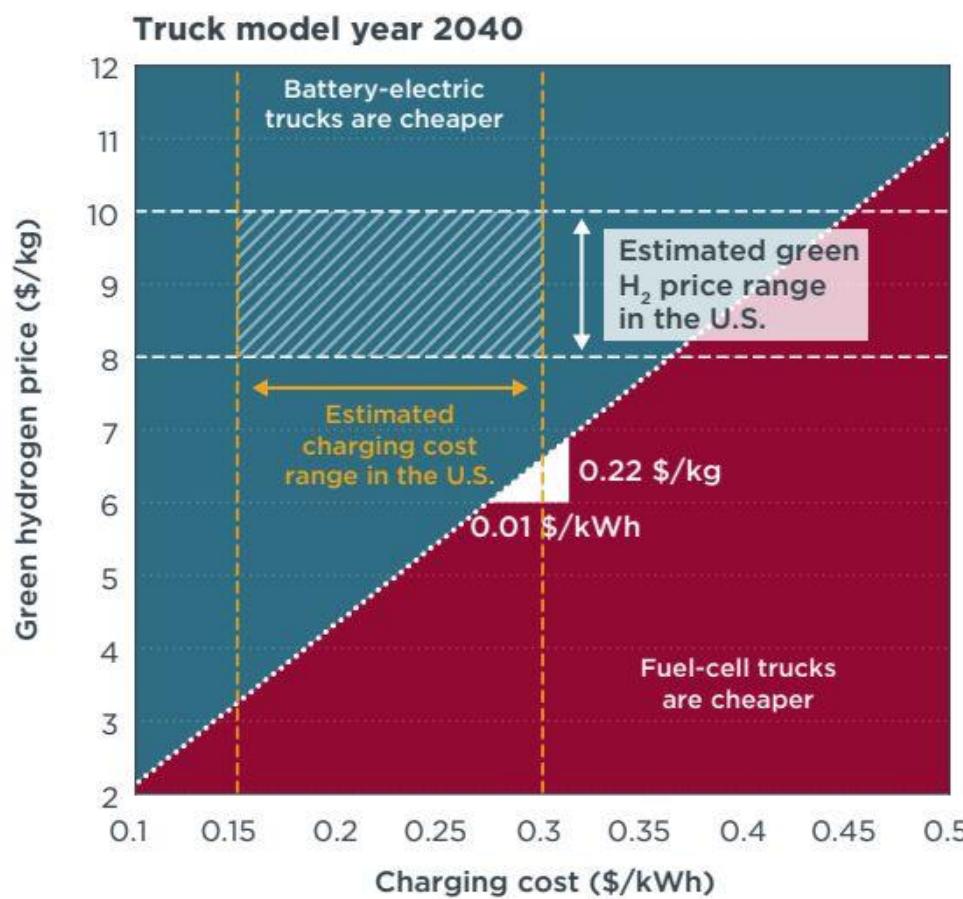
The break-even hydrogen price varies among the countries considered in this study; the highest break-even price is recorded in the United Kingdom at 5 €/kg, and the lowest is found in Poland at 3.5 €/kg. This disparity is driven by the country-specific diesel fuel prices, road tolls, and other taxes and levies. The break-even hydrogen prices to achieve total cost of ownership parity by 2030 between FCETs and diesel trucks are shown in Figure ES1.



TOTAL COST OF OWNERSHIP
OF ALTERNATIVE POWERTRAIN
TECHNOLOGIES FOR CLASS 8
LONG-HAUL TRUCKS IN THE
UNITED STATES

Hussein Basma, Claire Buysse, Yuanrong Zhou, and Felipe Rodriguez

www.theicct.org
communications@theicct.org
twitter @theicct



ANALISIS DE COSTO TOTAL DE PROPIEDAD DE CAMIONES DE CARGA CON FCEV VS EB EN LOS ESTADOS UNIDOS

A pesar de sus beneficios ambientales, la **adopción generalizada de vehículos pesados de cero emisiones solo ocurrirá si también genera beneficios económicos**. Para arrojar luz sobre su viabilidad financiera, este **documento evalúa el costo total de propiedad (TCO)** de los tractocamiones Clase 8 para cuatro tecnologías diferentes: diésel, batería eléctrica, celda de combustible de hidrógeno y sistemas de propulsión de combustión de hidrógeno. El análisis encuentra que para 2030, el TCO de los camiones de larga distancia eléctricos a batería probablemente será más bajo que el de sus contrapartes diésel en todos los estados representativos considerados. A pesar de su precio inicial más alto, los camiones eléctricos de batería tienen gastos operativos sustancialmente más bajos que los otros camiones estudiados debido a su mayor eficiencia energética y menores costos de mantenimiento. Para recorridos diarios muy altos, los camiones eléctricos con batería aún pueden lograr un mejor costo total de propiedad que sus contrapartes diesel a pesar del tamaño de batería más grande requerido. El análisis también encuentra que los camiones eléctricos con batería tienen un TCO más bajo que los camiones impulsados por hidrógeno para aplicaciones de larga distancia debido a los menores costos de combustible. Este es el caso incluso cuando se contabilizan los créditos fiscales en la Ley de Reducción de la Inflación. **Con costos de la carga eléctrica estimados que oscilan entre \$0,15/kWh y \$0,30/kWh, los precios del combustible hidrógeno verde deberían estar en el rango de \$3,00/kg a \$6,50/kg para que los camiones con celdas de combustible de hidrógeno alcancen la paridad de TCO con la batería eléctrica durante la próxima década. Los camiones con motor de combustión interna de hidrógeno requerirán precios de combustible de hidrógeno ecológicos tan bajos como \$ 2.00 / kg para alcanzar la paridad de TCO con los camiones eléctricos de batería para 2030.**

Transición Tecnológica y Energética del Transporte Automotor Pesado

2020



Tecnologías Automotrices

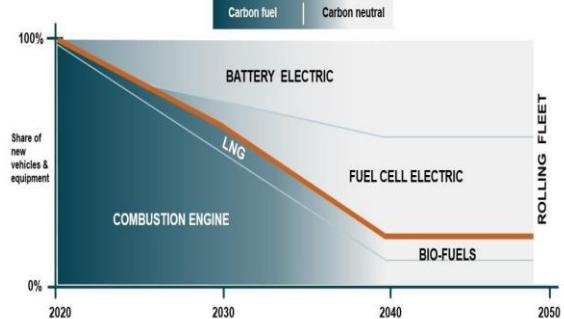
Prog. de Monitoreo y Certif. de CO2 y EE+ Medidas Económicas



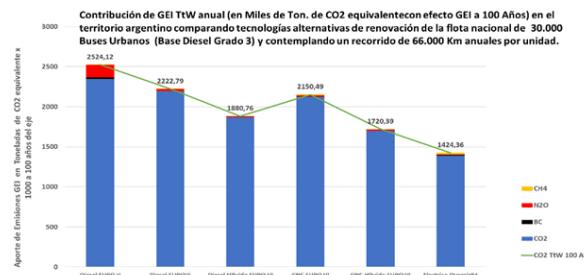
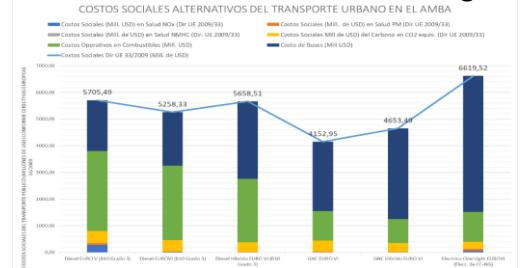
The logo for VECTO (Vehicle Energy Consumption Tool) features a large, stylized green 'V' followed by the word 'ECTO' in a white, blocky font. A white document icon is positioned to the right of 'ECTO'. Below the main title, the text 'Vehicle Energy Consumption Calculation Tool' is written in a smaller, black, sans-serif font. At the bottom, the years '2030 – 2040' are displayed in a large, bold, blue font.

2050

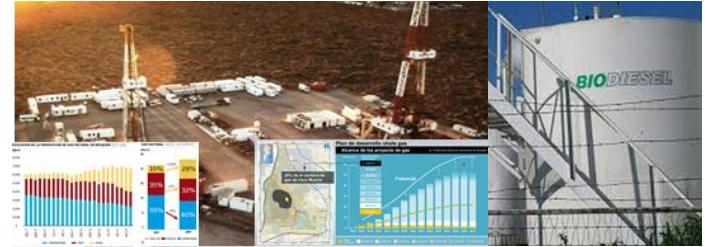
Unión Europea



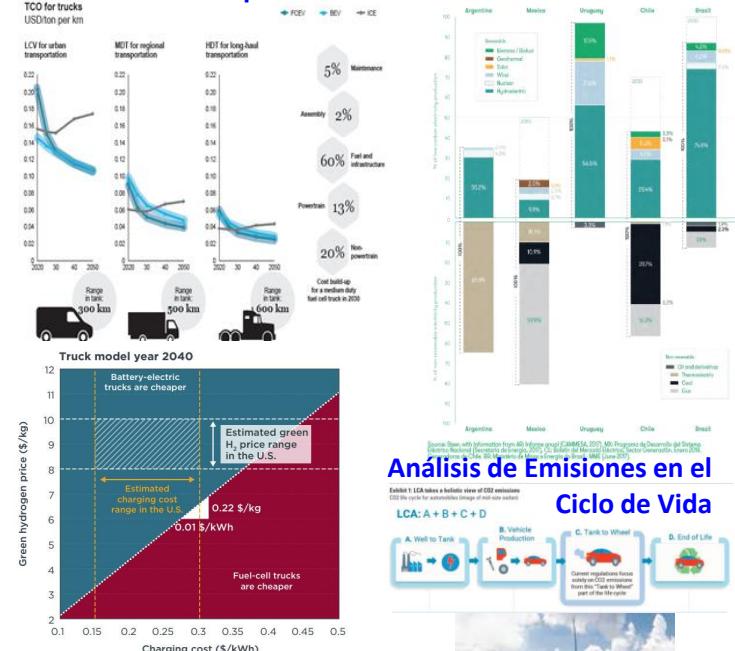
Costos Sociales de la Contaminación: Renovación de Buses en el AMBA Arg.



Energía Sector Automotor



Costo Total de Propiedad



análisis de Emisiones en el Ciclo de Vida



22 y 23 DE
NOVIEMBRE 2023

Lugar:
Universidad Pontificia
Bolivariana
Campus Laureles
Auditorio PIO XII
Medellín



ENCUENTRO RED CYTED

H₂transel
Red CYTED 

PERSPECTIVAS
DEL HIDRÓGENO

Parque de Vehículos FCEV en el Mundo en 2022 (IEA)

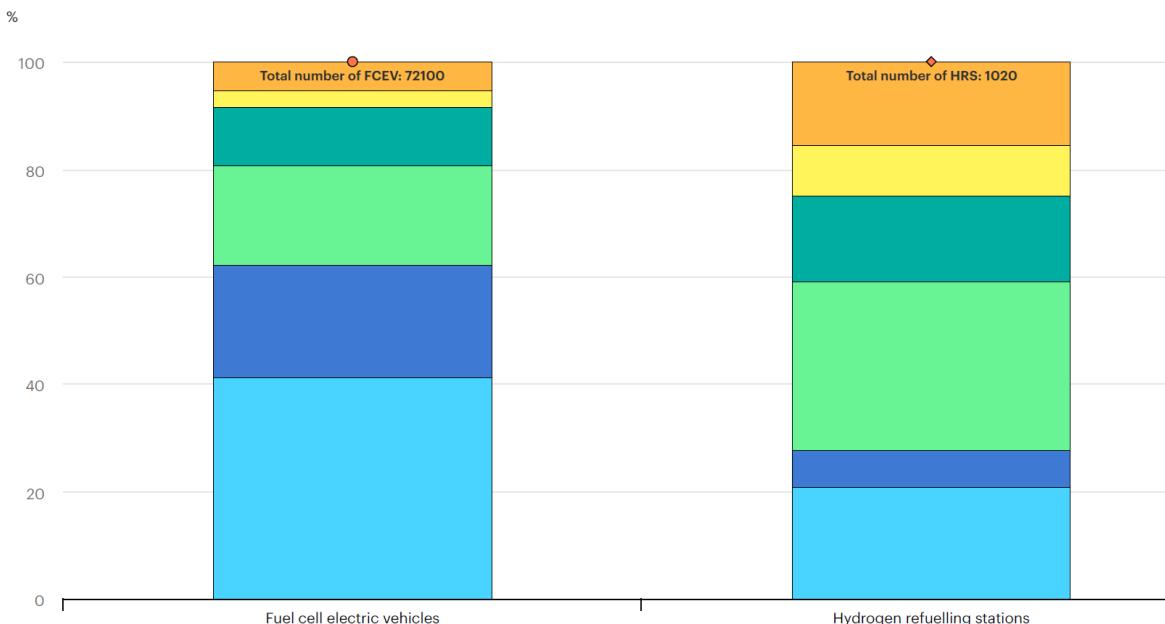
Share of fuel cell electric vehicle (FCEV) and hydrogen refuelling station (HRS) stock by region, 2022

Last updated 26 Apr 2023

[Download chart](#)

[Cite](#)

[Share](#)



[IEA Licence: CC](#)

● Korea ● United States ● China ● Japan ● Germany ● Rest of the world

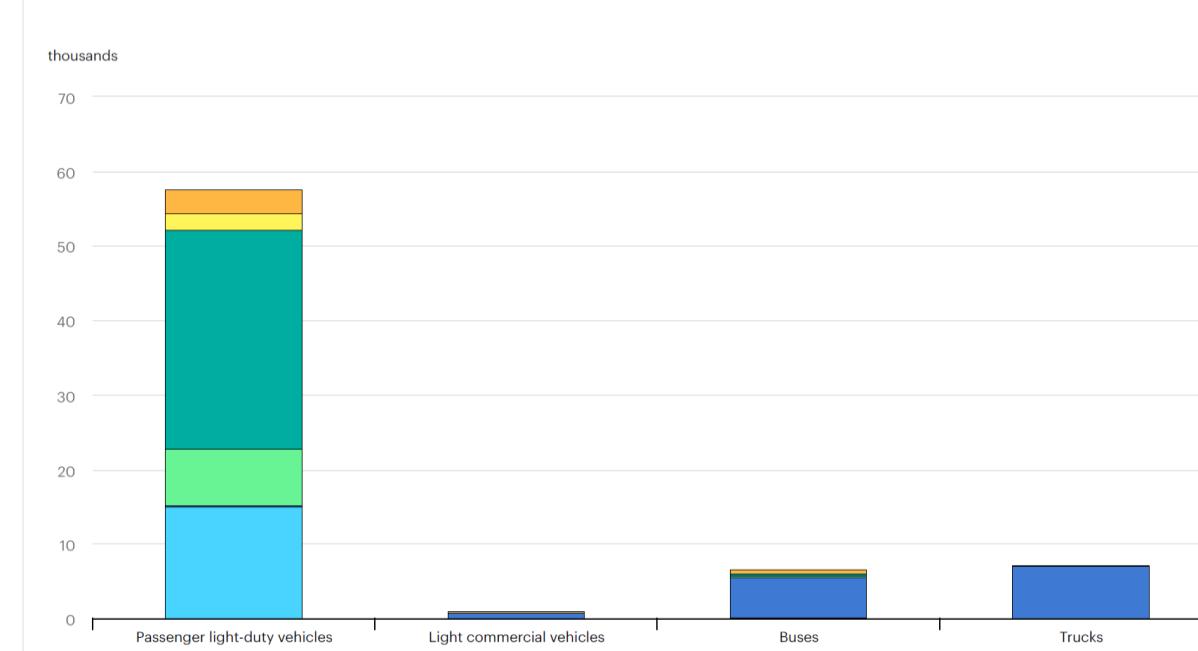
Fuel cell electric vehicle (FCEV) stock by region and by mode, 2022

Last updated 26 Apr 2023

[Download chart](#)

[Cite](#)

[Share](#)



[IEA Licence: CC](#)

● United States ● China ● Japan ● Korea ● Germany ● Rest of the world

Factores de Emisión TtW de Buses en Transito Urbano en AMBA

con 50% de la carga total en Kg y bajo Ciclo de Conducción Braunschweig

(Determinados a partir de Evaluaciones de Buses EURO III a VI de Laboratorio VTT de Finlandia)

(Buses Eléctricos en emisiones por unidades equivalentes de energía en Kwh/Km consumida en CABA)

Emisiones de Colectivos en el AMBA Evaluadas bajo Ciclos Estandarizados de Manejo Urbano

