

Transición Energética en la Península Ibérica

PONENTE: Javier Pérez Rodríguez, ETSI Industriales,
Universidad Politécnica de Madrid (javier.perezr@upm.es)

TEMA: Descarbonización del transporte



**Planteo esta sesión como un
cuestionario de 10
preguntas....**



**1- ¿Es necesaria la
descarbonización del
transporte?**

¿Cuestión de contribución?

Emisión directas GEI (CO ₂ eq)	Mundial – 2023 (IEA, 2026)	Europa - 2024 (EEA, 2026)	España - 2024 (MITECO, 2026)	Madrid - 2023 (AM, 2025)
Total	34,7 Gt (+49 % vs. 1990)	3,043 Mt (-39,5% vs. 1990)	267,7 Mt (-5,9% vs. 1990).	5,62 Mt (-43% vs. 1999)
<u>Transporte</u>	8,3 Gt	1.062 Mt (+28% vs. 1990)	90,4 Mt (+56% vs. 1990)	3,6 Mt (-45% vs. 1999)
% sobre el total	24%	35%	34%	46%
Transporte rodado	6 Gt (+8% vs 2015)	757,6 Mt (+24% vs. 1990)	83,6 Mt (+63% vs. 1990)	1,8 Mt (-55% vs. 1999)
% sobre el total	18%	31%	31%	32%

Fuentes:
IEA, 2026. <https://www.iea.org/world/emissions>

EEA, 2026. Annual European Union greenhouse gas inventory 1990-2024 and inventory document 2026. Submission to the UNFCCC Secretariat.
EEA greenhouse gases — data viewer
<https://www.eea.europa.eu/en/analysis/maps-and-charts/greenhouse-gases-viewer-data-viewers>

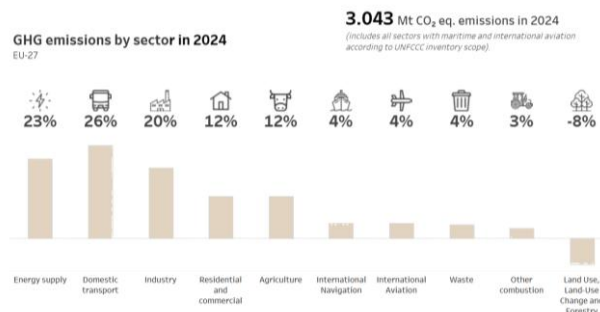
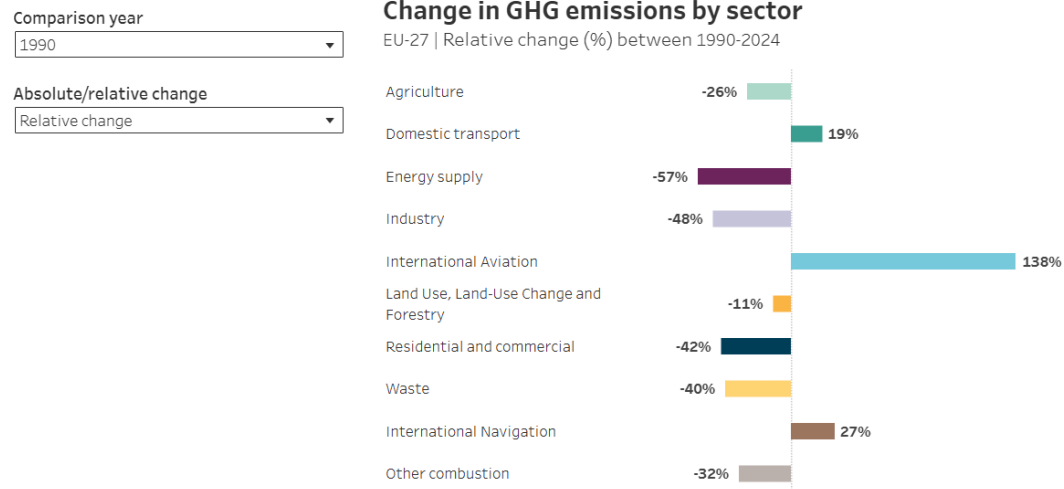
MITECO, 2026. INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO. Serie 1990-2024. <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/inventario-gases-efecto-invernadero.html>

AM, 2025. INVENTARIO DE EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO DEL MUNICIPIO DE MADRID. Año 2023.
https://www.madrid.es/UnidadesDescentralizadas/Sostenibilidad/EspelInf/AccionClimatica/2EstudiosInventarios/2aInventario/ficheros/AYTOMAD_InventarioGEI_2023.pdf

¿Cuestión de evolución y tendencia?

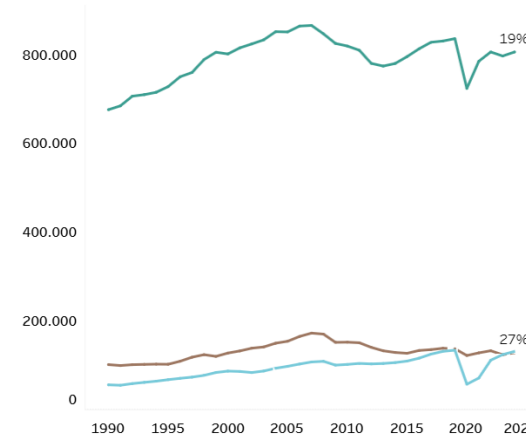
A nivel europeo....

El transporte es el único sector que incrementa sus emisiones vs.1990

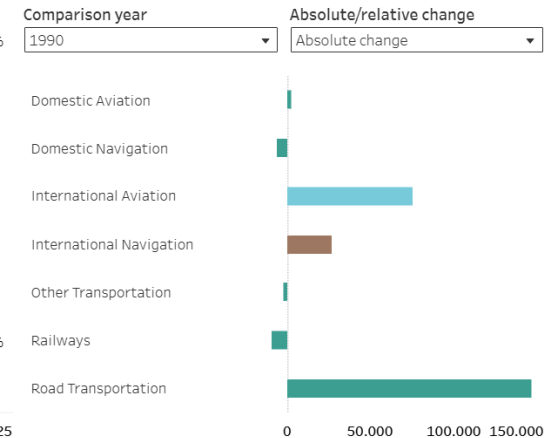


Transporte rodado → una mayor contribución,
Aviación internacional → un mayor crecimiento

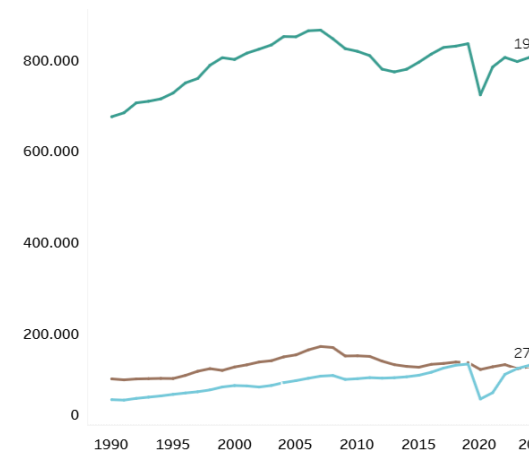
Trends in GHG emissions from transport
EU-27 | kt CO₂ equivalent



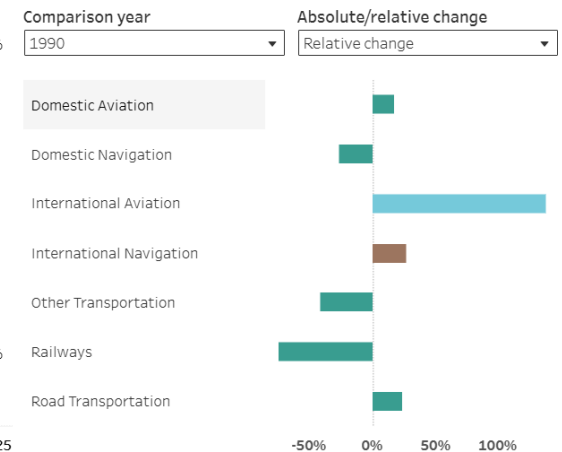
Changes in transport GHG emissions by subcategory
EU-27 | Absolute change (kt CO₂ eq) between 1990-2024



Trends in GHG emissions from transport
EU-27 | kt CO₂ equivalent



Changes in transport GHG emissions by subcategory
EU-27 | Relative change (%) between 1990-2024



¿Cuestión de evolución y tendencia?

A nivel europeo, el transporte rodado...

- +24% sus emisiones de GEI 2024 vs. 1990
- Pasa a suponer la mayor contribución al total de emisiones (un 31%)

Table 2.5 CO₂ emissions by large source categories: absolute and relative change 1990 to 2024 in CO₂ equivalents (Mt) and their share in 2024 EU Total CO₂ emissions

GREENHOUSE GAS SOURCE CATEGORIES	1990 (kt)	2024 (kt)	absolute change (Mt)	% change (in Mt)	share 2024
1.A.3.b - Road Transportation	609635	757652	148	24%	31%
1.A.1.b - Petroleum Refining	107309	91137	-16	-15%	4%
2.C.1.a - Steel Production	77597	45883	-32	-41%	2%
2.A.1 - Cement Production	95237	58710	-37	-38%	2%
1.A.4.a - Commercial/Institutional	169542	95181	-74	-44%	4%
1.A.4.b - Residential	426437	247895	-179	-42%	10%
1.A.2 - Manufacturing Industries and Construction	715117	346350	-369	-52%	14%
1.A.1.a - Public Electricity and Heat Production	1226218	513319	-713	-58%	21%
Other	452247	262281	-190	-42%	11%
Total CO2	3879338	2418408	-1461	-38%	100%

Table ES. 1 Overview of EU categories whose emissions and/or removals increased or decreased by more than 20 MtCO₂-eq in the period 1990–2024

Source category	Million tonnes (CO ₂ equivalents)
Road Transportation (CO ₂ from 1.A.3.b)	148
International Aviation (CO ₂ from 1.D.1.a)	75
Forest land remaining forest land (CO ₂ from 4.A.1)	71
Forest land (CO ₂ from 4.A)	65
Refrigeration and Air conditioning (HFCs from 2.F.1)	50
Land use, land-use change and forestry (CO ₂ from 4)	28
International Navigation (CO ₂ from 1.D.1.b)	26
Cropland remaining cropland (CO ₂ from 4.B.1)	-20
Unmanaged Waste Disposal Sites (CH ₄ from 5.A.2)	-23
Grassland (CO ₂ from 4.C)	-24
Agricultural soils: Direct N ₂ O emissions (N ₂ O from 3.D.1)	-27
Cropland (CO ₂ from 4.B)	-30
Adipic Acid Production (N ₂ O from 2.B.3)	-34
Cement Production (CO ₂ from 2.A.1)	-37
Managed Waste Disposal Sites (CH ₄ from 5.A.1)	-37
Nitric Acid Production (N ₂ O from 2.B.2)	-39
Fugitive Emissions from Oil and Natural Gas (CH ₄ from 1.B.2)	-48
Enteric Fermentation: Cattle (CH ₄ from 3.A.1)	-53
Fugitive Emissions from Solid Fuels (CH ₄ from 1.B.1)	-64
Manufacture of Solid Fuels and Other Energy Industries (CO ₂ from 1.A.1.c)	-74
Fuels used Commercial/Institutional Sector (CO ₂ from 1.A.4.a)	-74
Iron and Steel Production (CO ₂ from 1.A.2.a + 2.C.1)	-135
Fuels used Residential Sector (CO ₂ from 1.A.4.b)	-179
Manufacturing Industries (excl. Iron and steel) (Energy-related CO ₂ from 1.A.2 excl. 1.A.2.a)	-284
Public Electricity and Heat Production (CO ₂ from 1.A.1.a)	-713
Total (with net CO₂ emissions/removals)	-1822

Notes: As the table only presents sectors whose emissions have increased or decreased by at least 20 MtCO₂-eq, the sum of the EU key categories in this table does not match the total change in emissions listed at the bottom of the table, which includes all emission sources in the EU inventory. Note that LULUCF categories and the indirect CO₂ emissions are reflected in this table.

¿Cuestión de evolución y tendencia?

A nivel nacional, el conjunto del transporte...

- Incrementa sus emisiones: +56% vs.1990
- Pasa a suponer la principal contribución (34% en emisiones brutas y 46% de las emisiones del sector energético)

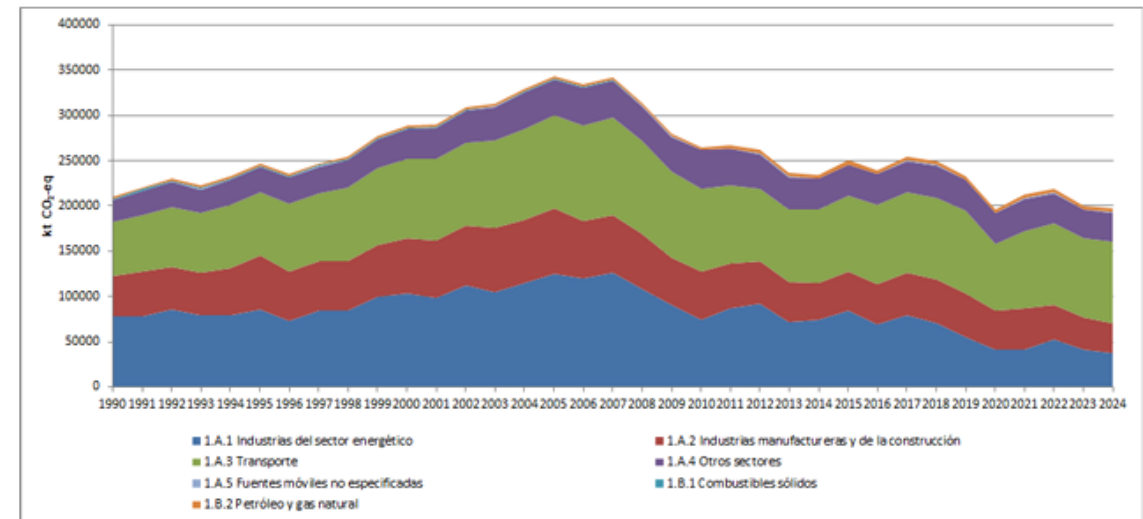


Figura 3.1.2. Evolución de las emisiones de CO₂-eq en el sector Energía (CRT 1)

Tabla 3.1.2. Aportación de emisiones de CO₂-eq al sector Energía por las principales categorías

Año	1A1	1A2	1A3	1A4
1990	37 %	21 %	28 %	12 %
2005	36 %	21 %	30 %	12 %
2010	28 %	20 %	35 %	16 %
2015	34 %	17 %	33 %	14 %
2019	24 %	21 %	39 %	15 %
2020	21 %	22 %	38 %	17 %
2023	21 %	17 %	44 %	16 %
2024	19 %	17 %	46 %	17 %

	Categorías que proporcionan 21 %-50 % emisiones del sector
	Categorías que proporcionan 10 %-20 % emisiones del sector

Fuentes:

MITECO, 2026. INVENTARIO NACIONAL DE EMISIONES A LA ATMÓSFERA. EMISIONES DE GASES DE EFECTO INVERNADERO. Serie 1990-2024. <https://www.miteco.gob.es/es/calidad-y-evaluacion-ambiental/temas/sistema-espanol-de-inventario-sei-/inventario-gases-efecto-invernadero.html>

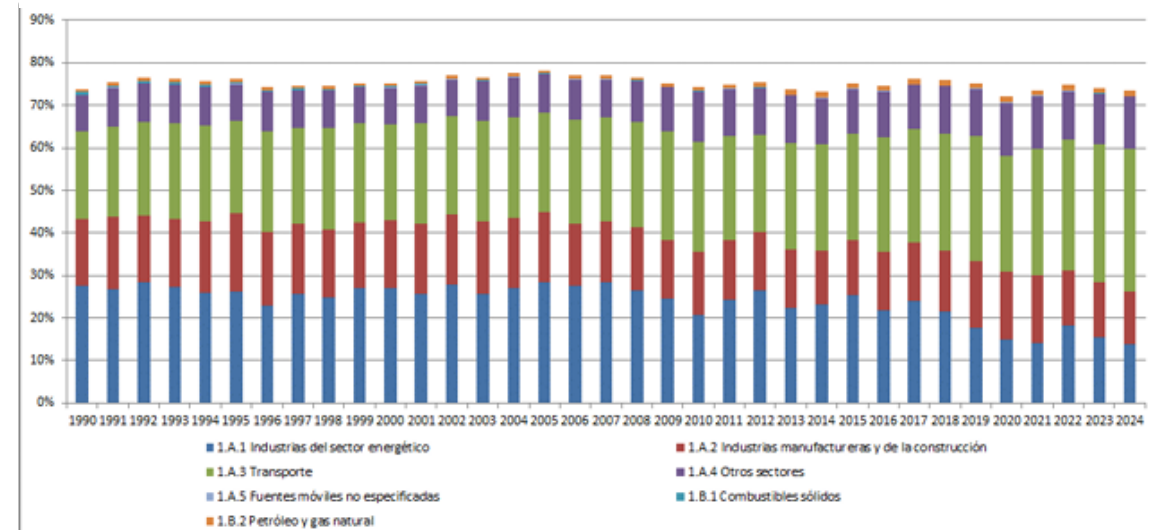


Figura 3.1.1. Porcentaje de las emisiones de CO₂-eq por categoría respecto al total del Inventario del sector Energía (CRT 1)

¿Cuestión de evolución y tendencia?

A nivel nacional, el transporte rodado...

- +63%, 2024 vs.1990
- Incrementa recorridos y consumos en ese periodo
- Turismos, la principal contribución

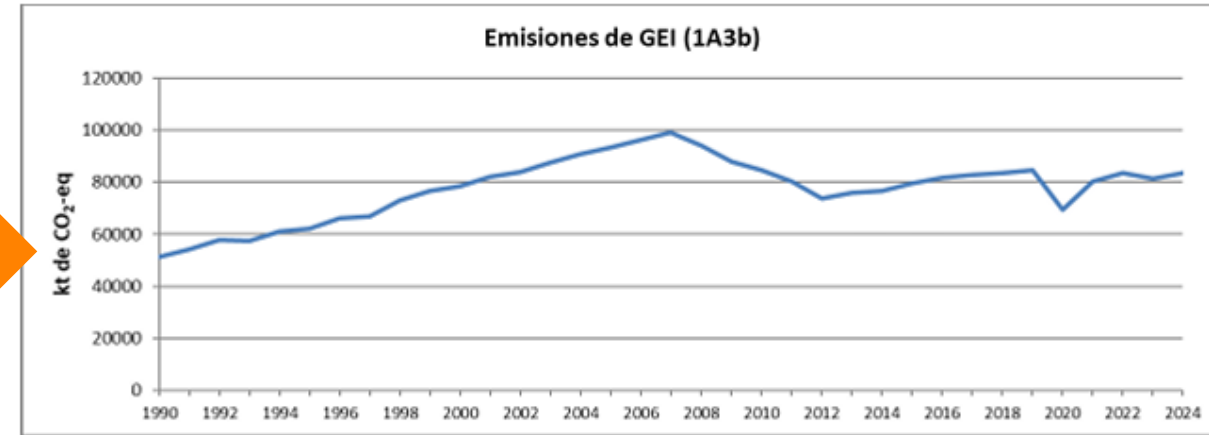


Figura 3.8.1. Emisiones de CO₂-eq de la categoría transporte por carretera (1A3b)

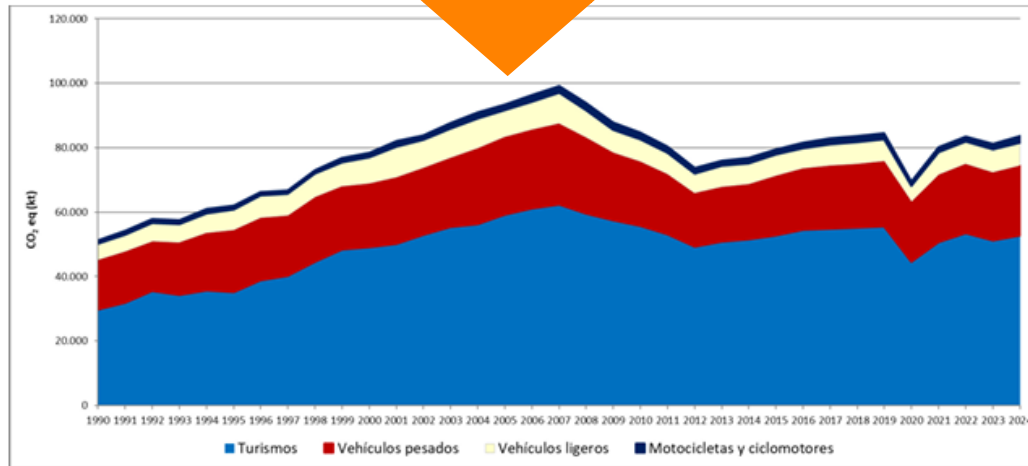


Figura 3.8.2. Emisiones de CO₂-eq de la categoría de transporte por carretera (1A3b) por categoría de vehículos (kt)

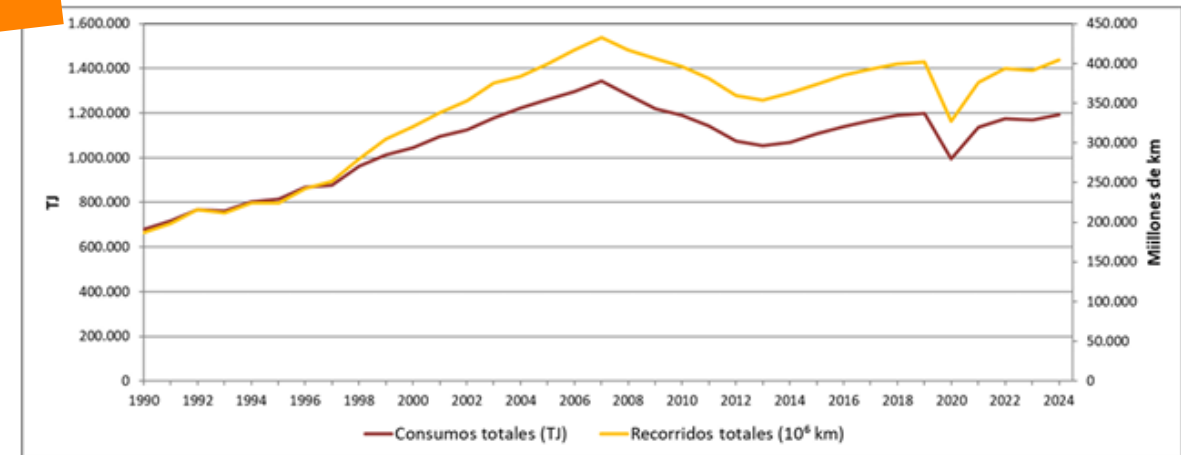


Figura 3.8.10. Evolución de recorridos y consumos (1A3b)

Transporte, clave en la descarbonización

Por lo tanto, el conjunto del transporte representa:

- 24% de las emisiones mundiales (18%, el transporte rodado)
- 35% de las emisiones en Europa (31%, el transporte rodado)
- 34% de las emisiones en España (31% el transporte rodado)



**EMISIONES RELEVANTES y CRECIENTES en los últimos años
(*único sector clave en Europa dentro del “sector energía” con un
crecimiento desde 1990*)**



**SÍ, es sector clave en el desarrollo de
políticas/medidas de mitigación y en estrategias
nacionales, regionales y locales de
DESCARBONIZACIÓN**





**2- ¿Qué se está
considerando en las
estrategias de
descarbonización?**

Ejemplos de estrategias



Bruselas, 9.12.2020
COM(2020) 789 final

COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES

Estrategia de movilidad sostenible e inteligente: encauzar el transporte europeo de cara al futuro

{SWD(2020) 331 final}



Reducción 90% emisiones del transporte hasta 2050

2030: 30 millones de vehículos de emisión cero (uso)

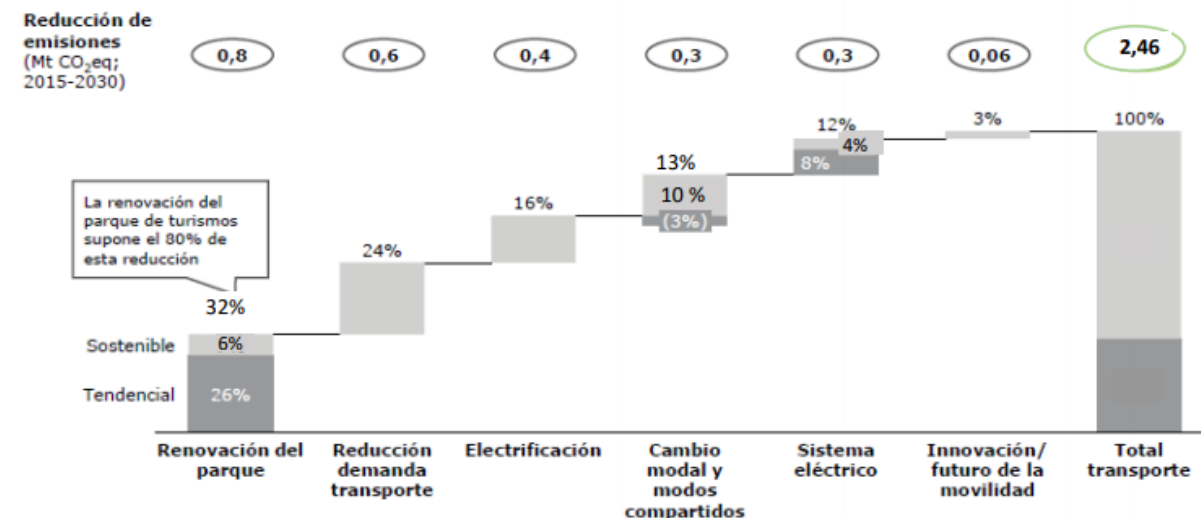
2050: prácticamente todos los automóviles, furgonetas, autobuses y los nuevos vehículos pesados serán de emisión cero

2030: Reducción 30% emisiones transporte vs 2021

2050: Reducción de 91 Mt en 2019 a 2 MtCO₂eq

Fuente: MITECO, 2020. ESTRATEGIA DE DESCARBONIZACION A LARGO PLAZO.

Reducción de emisiones por palanca de descarbonización en el sector transporte bajo el escenario *Sostenible* (%; 2015-2030)



Fuente: AM, 2021. HOJA DE RUTA HACIA LA NEUTRALIDAD CLIMÁTICA EN 2050.

Consideración de las emisiones directas

¿qué tipo de emisiones de GEI se están considerando dentro de esos objetivos?



Normalmente sólo EMISIONES DIRECTAS
(fase de uso del combustible – tubo de escape)

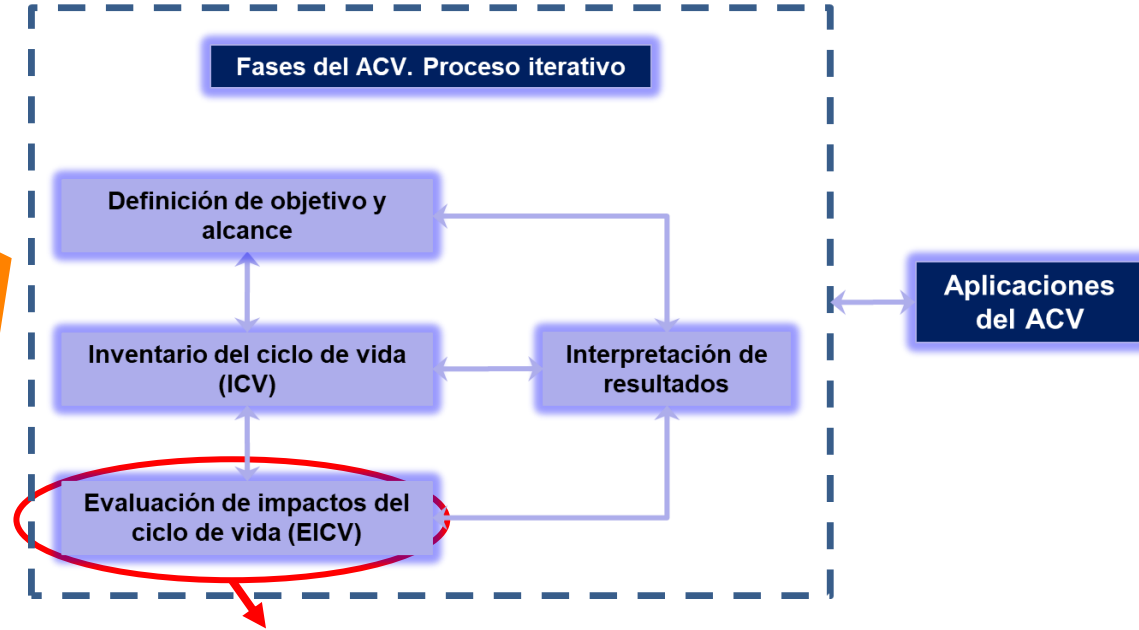


VISIÓN NECESARIA: enfoque global y considerar
las emisiones asociadas a todo el ciclo de vida
(tanto del vehículo como de la fuente energética)





3- ¿Existe metodología para evaluar las emisiones de GEI en todo el ciclo de vida?



Huella de carbono (HC)



Metodologías
normalizadas
aplicables al
transporte

Categoría de impacto	Unidad ¹
Cambio climático	kg CO ₂ eq
Destrucción de la capa de ozono estratosférico	kg CFC-11 eq
Radiación ionizante - Salud humana	kBq U-235 eq
Formación de ozono troposférico	kg COVNM eq
Material particulado - Efectos respiratorios	Incidencia
Toxicidad humana - Efectos no carcinogénicos	CTUh
Toxicidad humana - Efectos carcinogénicos	CTUh
Acidificación	mol H ⁺ eq
Eutrofización del agua dulce	kg P eq
Eutrofización marina	kg N eq
Eutrofización terrestre	mol N eq
Ecotoxicidad del agua dulce	CTUe
Uso del suelo	Puntos
Consumo del recurso hídrico	m ³ agua extraída
Uso de recursos; energía	MJ
Uso de recursos; minerales y metálicos	kg Sb eq



4- ¿Qué considera el ciclo de vida del transporte rodado dentro de sus fronteras?

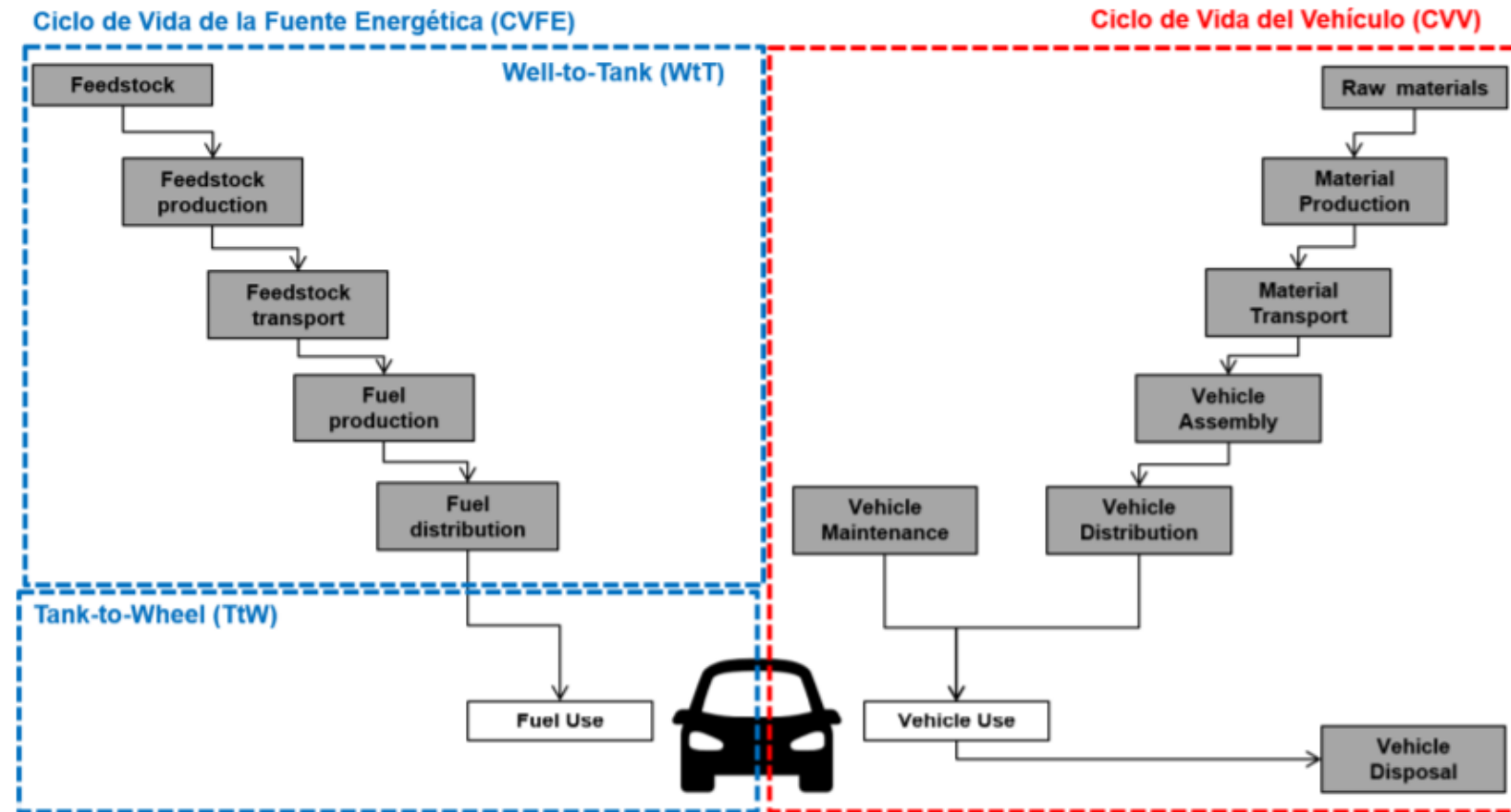
¿Qué emisiones considera todo el ciclo de vida?

Ciclo de vida de la fuente energética (CVFE)

- *Well to Tank (WtT)*
 - Producción
 - Transporte
 - Fabricación
 - Distribución del combustible
- *Tank to Wheel (TtW)*
 - Uso del combustible

Ciclo de vida del vehículo (CVV)

- Producción
- Distribución
- Mantenimiento
- Gestión al final de su vida útil

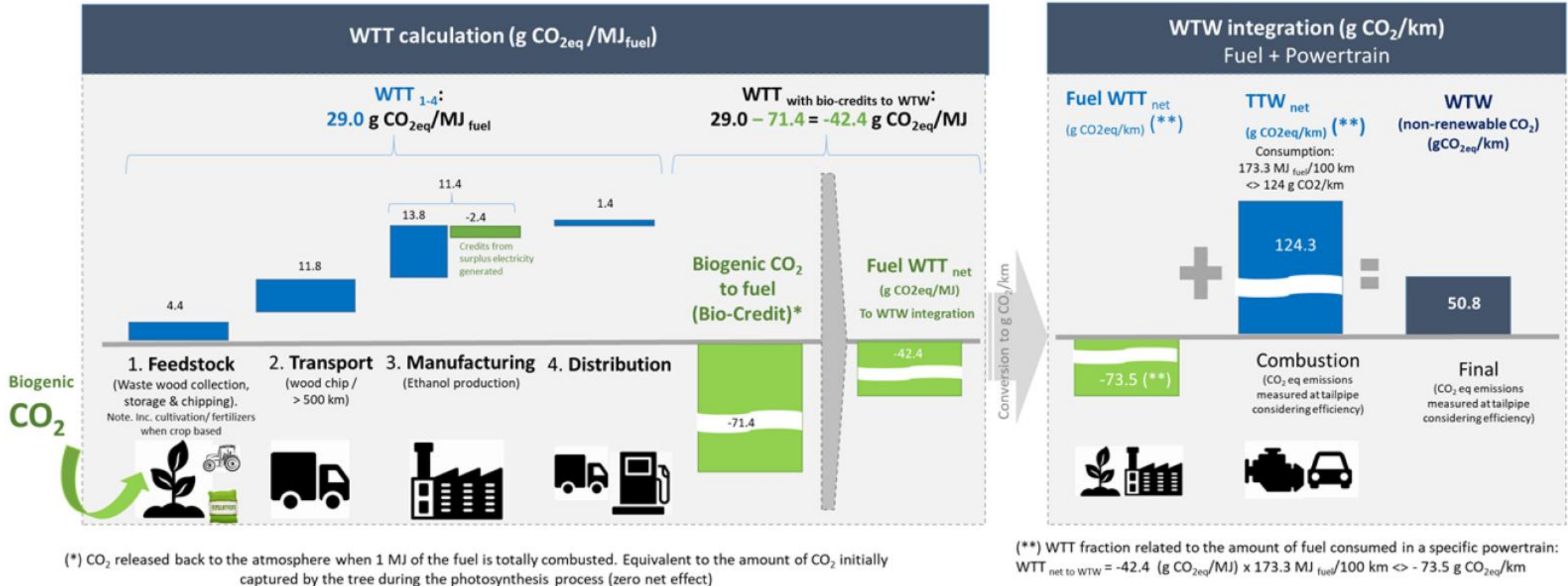


Fuente:

Pérez et al., 2017. Pérez, J., Lumbreras, J., Rodríguez, M. E., Vedrenne, M., 2017. A methodology for estimating the carbon footprint of waste collection vehicles under different scenarios: Application to Madrid. Transportation Research Part D - Transport and Environment. 52, 156-171. <http://dx.doi.org/10.1016/j.trd.2017.03.007>

EJEMPLO: Ciclo de vida de etanol producido a partir de madera residual

Figure 8. CO₂ equivalent – Well-To-Wheels calculations – Simplified chart. Example.
(Wood based pathway (Ethanol – WWET1b) + Gasoline DISI technology 2015)





Por lo tanto, al hablar de descarbonización se debería tener en cuenta todo el ciclo de vida (y no sólo la fase de uso de la fuente energética o emisiones directas):

- todo el ciclo de vida de la fuente energética (CVFE)

(desde el pozo a la rueda)

- todo el ciclo de vida del vehículo (CVV)

(desde la cuna a la tumba)



5- ¿Qué aspectos clave determinan las emisiones de GEI en todo el ciclo de vida del transporte rodado?

Ciclo de vida de la fuente energética

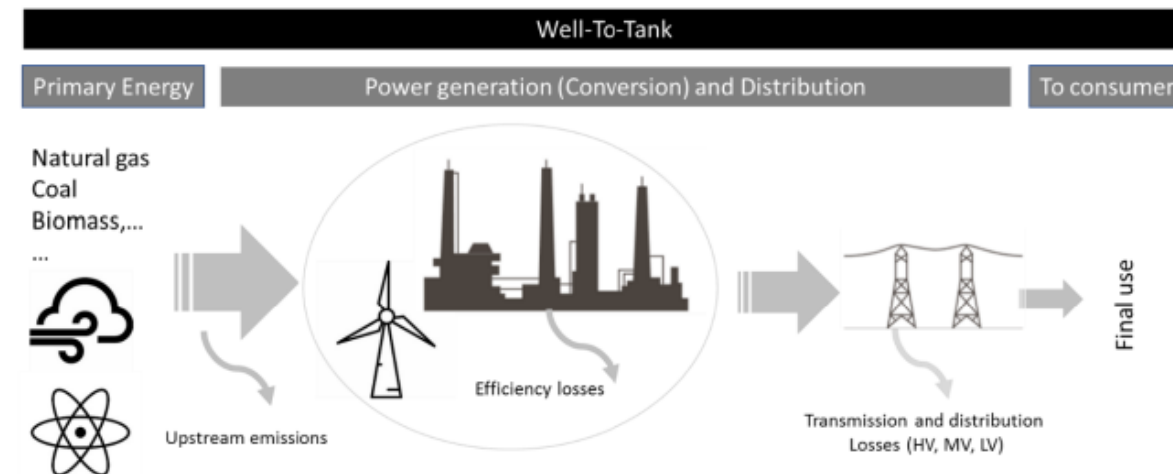
Fase de producción (WtT)

- Origen de la fuente energética:
 - biogénico o renovable vs. fósil
 - procedencia geográfica fuente energética primaria / tipo de transporte
- Proceso de producción / generación de la fuente energética y su distribución / transporte
- Cargas evitadas por aprovechamiento de residuos / generación de subproductos / “biocréditos”



Fig. 1. Visualization of trade lanes Note: the width of the lines represents the approximate volume of oil that flows along the trade lane.

Fuente: Well-to-tank carbon emissions from crude oil maritime transportation. Suzanne Greene, Haiying Jia, Gabriela Rubio-Domingo. Transportation Research Part D 88 (2020) 102587. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2020.102587>



Fuente: Prussi, M., Yugo, M., De Prada, L., Padella, M., Edwards, 2020. JEC Well-To-Wheels report v5. EUR 30284 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-20109-0, doi:10.2760/100379, JRC121213

Ciclo de vida de la fuente energética

Fase de uso (TtW)

- Combustible – Tecnología
- Ojo con lo que se considera: ciclo de homologación vs. emisiones reales
- Consumo de energía
 - Pauta de conducción
 - Tipo de conducción
 - Empleo de técnicas secundarias de reducción de emisiones de contaminantes atmosféricos
 - Uso del aire acondicionado
 -

2025+ Powertrain Variants														
eucar EUROPEAN COUNCIL FOR AUTOMOTIVE RESEARCH EUCAR V5: 2025+ Investigation Matrix	DISI	DISI MHEV	DICI	DICI MHEV	Hybrid DISI	Hybrid DICI	PHEV100 DISI	REEV200 SI	PHEV100 DICI	REEV200 DICI	BEV200	BEV400	FCEV	PHEV100 FC
Gasoline (E5)														
Gasoline E10 market blend														
Gasoline high RON (var. 1)														
Gasoline high RON (var.2)														
Diesel (B0)														
Diesel B7 market blend														
LPG														
CNG														
E100														
FAME (B100)														
DME														
FT-Diesel*														
HVO*														
Electricity														
Hydrogen (CGH2)														

Fuente: Prussi et al., 2020. Prussi, M., Yugo, M., De Prada, L., Padella, M., Edwards, 2020. JEC Well-To-Wheels report v5. EUR 30284 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-20109-0, doi:10.2760/100379, JRC121213

Ciclo de vida del vehículo

Origen de las materias primas:

- vírgenes vs. material reciclado con/sin tratamiento
- material biogénico/biodegradable vs. origen fósil
- procedencia geográfica y transportes intermedios

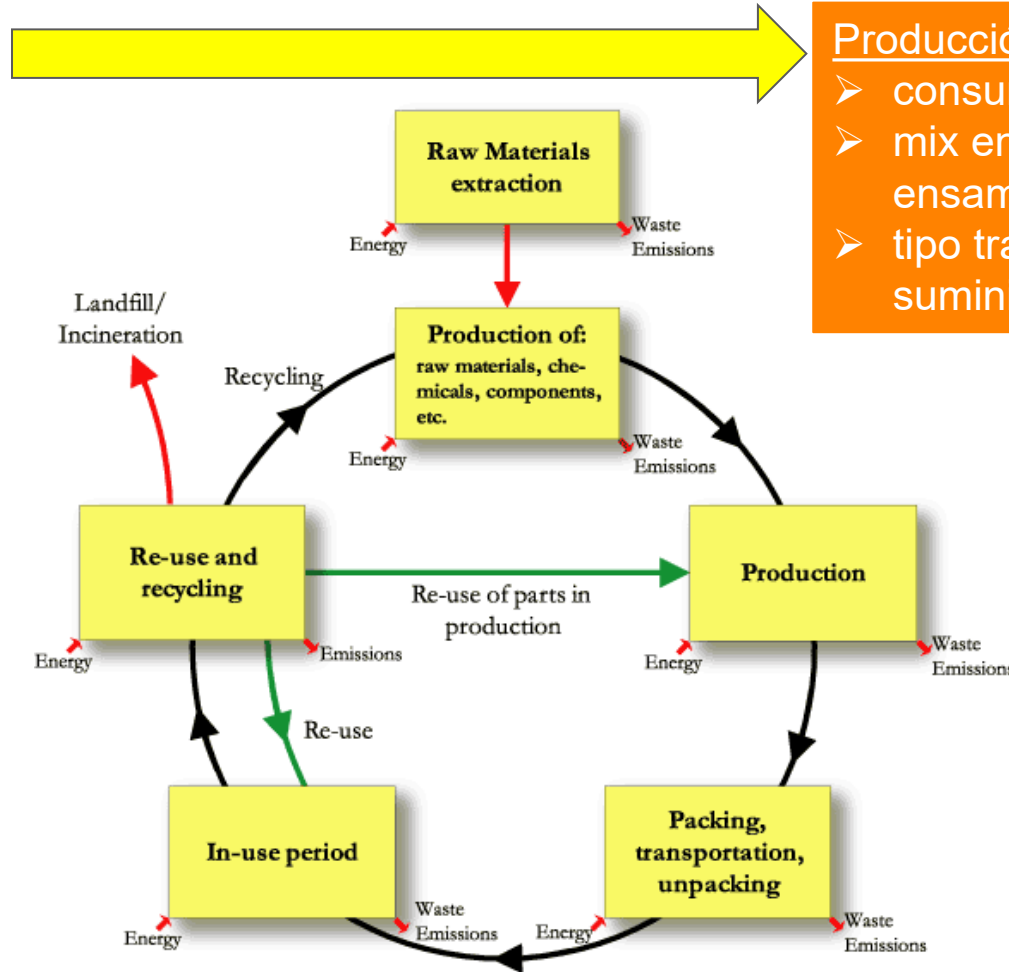
Gestión del vehículo y sus componentes al final de vida útil

Economía circular

Ecodiseño

Producción y cadena de suministro:

- consumo energético
- mix energético en producción y ensamblaje
- tipo transporte en cadena de suministro y distribución final



Vida útil de vehículo y de cada componente
Mantenimiento



6- ¿Qué tecnologías/fuentes energéticas contribuyen más a la descarbonización?

Ciclo de vida de la fuente energética (CVFE)

Análisis para todo el ciclo (WtW) y desagregación para las etapas WtT y TtW

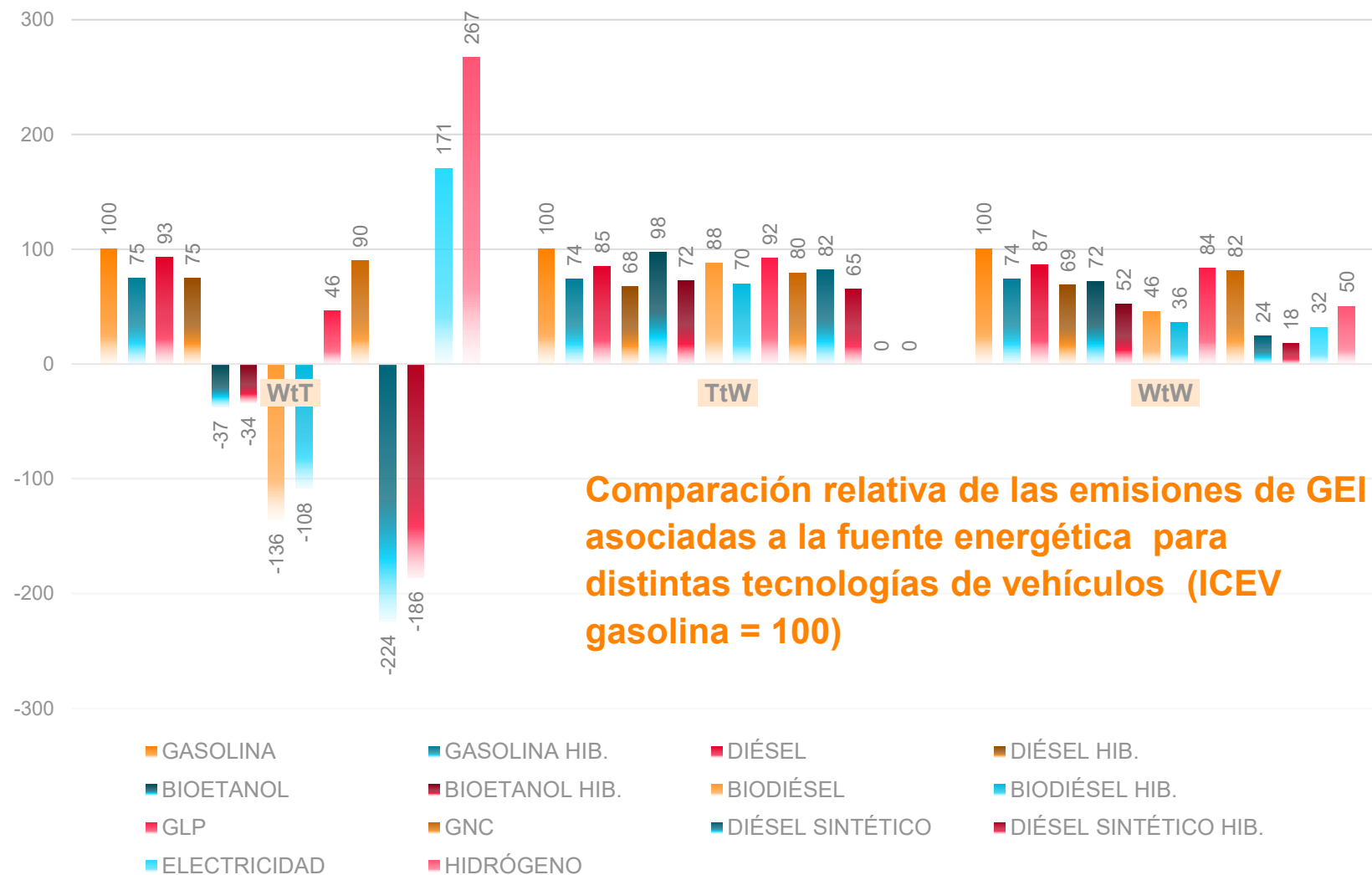


Notas WtT

Biocombustibles o combustibles renovables, posibilidad de emisiones negativas en fase WtT (absorción de CO₂ y biocréditos)

Combustibles sintéticos e hidrógeno, múltiples vías de producción = amplio rango de valores de emisión

Electricidad, dependencia del mix energético de cada país.



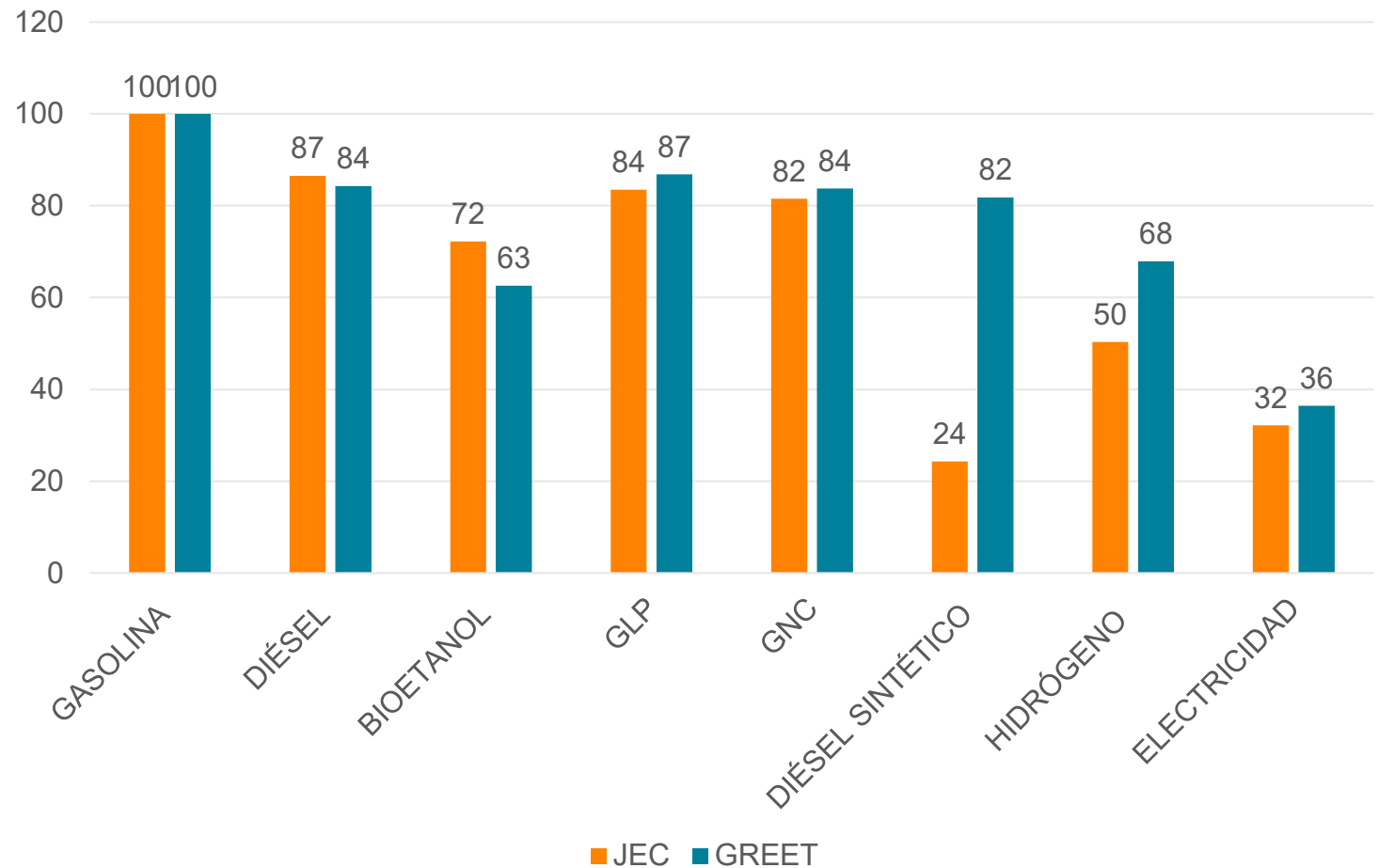
Comparación relativa para distintos ámbitos geográficos

WtW comparando datos JEC (Europa) y el modelo GREET (EEUU) para diferentes combustibles

La **ruta de obtención** de la fuente energética es un factor clave en la HC resultante

La **gasolina fósil** es el combustible con mayor HC seguido por el gasóleo fósil (diésel) y los GLP

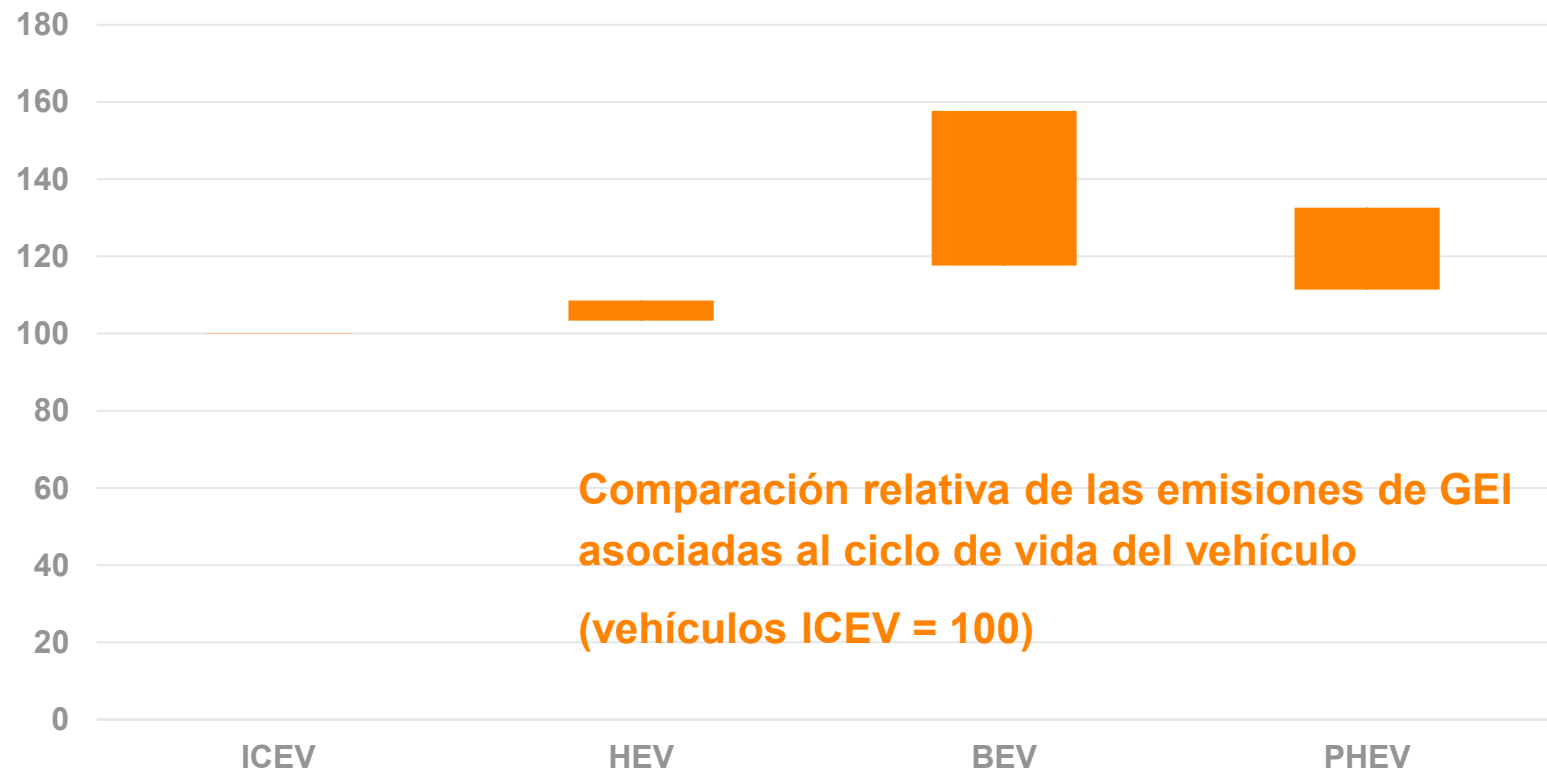
Los **biocombustibles** y los **combustibles sintéticos de bajo o nula HC** compiten con los **vehículos eléctricos (BEV)** y de H_2 (FCEV) en términos de HC



Ciclo de vida del vehículo (CVV)

Ciclo de vida del vehículo = producción + mantenimiento + gestión al final de vida útil

- Vehículos híbridos **HEV**:
+3-9% respecto a ICEV
- Vehículos híbridos enchufables **PHEV**:
+11-33% respecto a vehículo ICEV
- Vehículos eléctricos **BEV**:
+ 18-58% respecto a vehículo ICEV



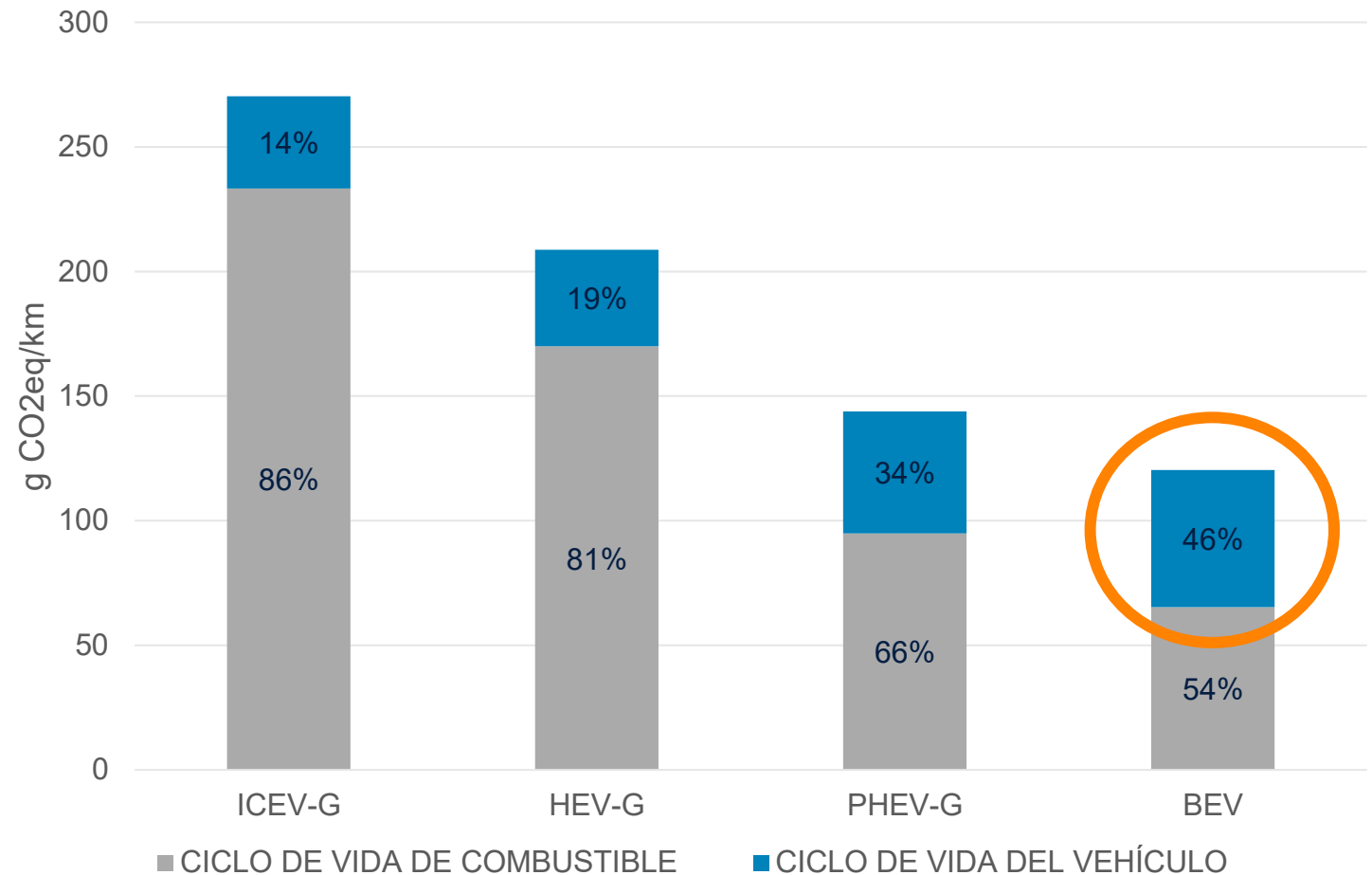
Importancia relativa del ciclo de vida del vehículo en el total de la huella de carbono

BEV (eléctrico)

Gran importancia de las emisiones producidas durante el CVV (46% del total)

Mayores que en el resto de tecnologías por:

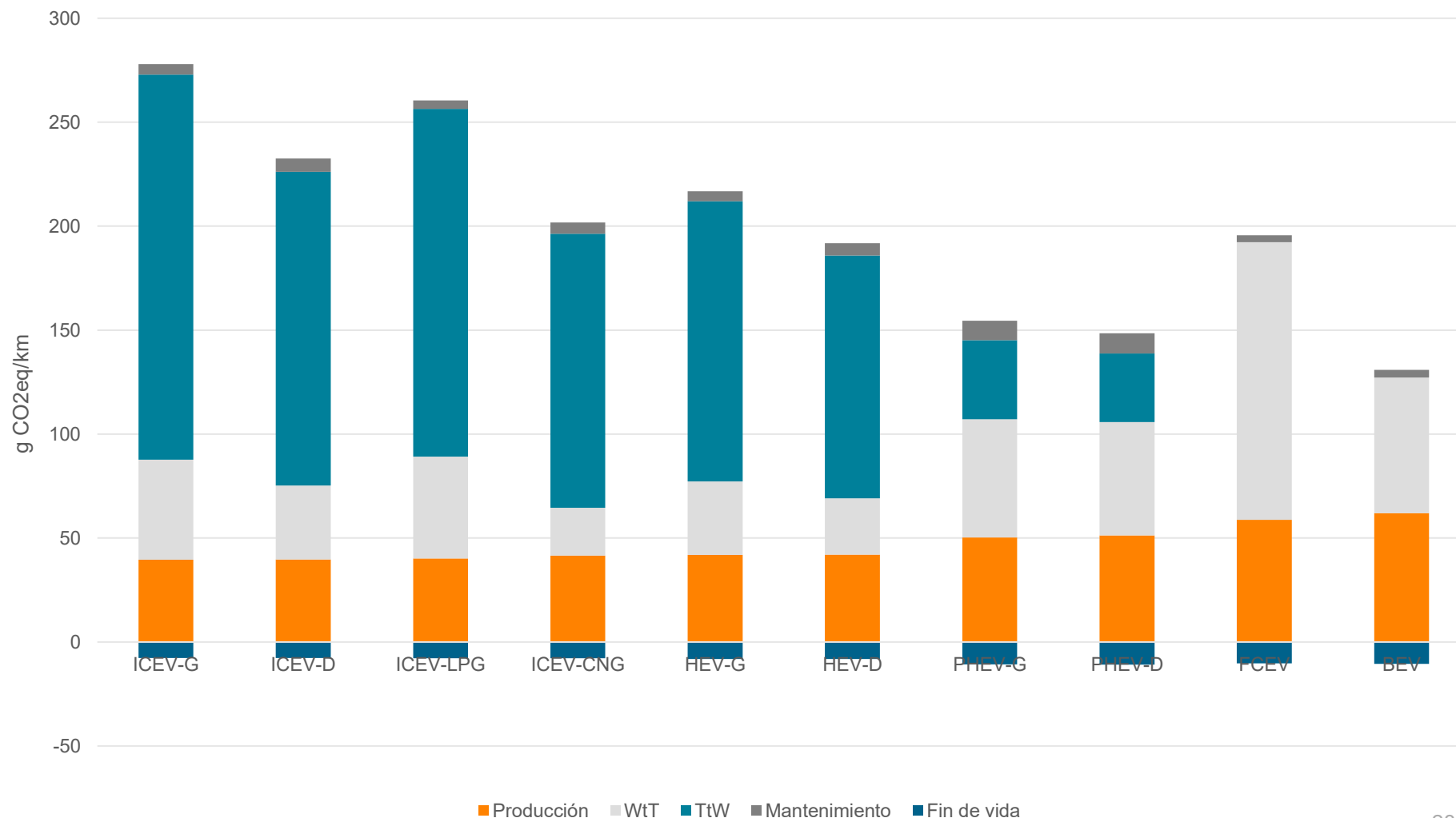
- Fabricación de baterías
- Mayor masa del vehículo



Ciclo de vida de la fuente energética = WtT + TtW

Ciclo de vida del vehículo = producción + mantenimiento + gestión al final de vida útil

- Vehículos ICEV y HEV: predominan las emisiones de la fase de uso de la fuente energética (TtW)
- Vehículos BEV y FCEV (hidrógeno): importancia de la fase de generación de la fuente energética (WtT) y de la producción del vehículo



¿Qué podemos concluir?



1. Importantes reducciones de HC con **combustibles alternativos, como los sintéticos o los biocombustibles** (baja o nula HC). Compiten en términos de HC con **vehículos eléctricos e hidrógeno** (cuya HC dependerá del mix de generación eléctrica y de vía de producción del H₂)

2. **No despreciar** las emisiones producidas en el **ciclo de vida del vehículo**. Tienen especial relevancia en el caso de los BEV por la fabricación de baterías y el peso total de los vehículos

3. **Condicionantes geográficos y temporales**. Dependencia del ámbito geográfico, de la escala temporal del estudio y el mix energético empleado en el cálculo

4. **Propuestas variadas para la descarbonización del sector**, con rutas paralelas e incluso complementarias, dada la constante evolución tecnológica



7- ¿Sólo nos preocupa la descarbonización del sector? ¿Se generan otros impactos ambientales?

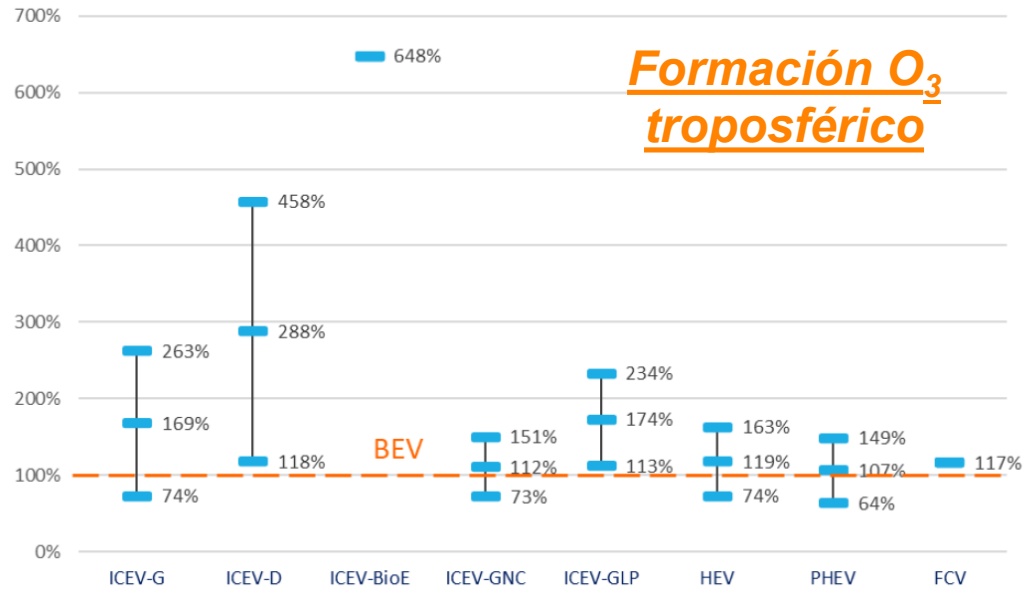
Otros impactos ambientales relevantes más allá de la huella de carbono

Basándonos en una revisión bibliográfica de 60 artículos publicados en los últimos 10 años, los impactos ambientales más relevantes asociados al CV del vehículo, más allá de la huella de carbono son:

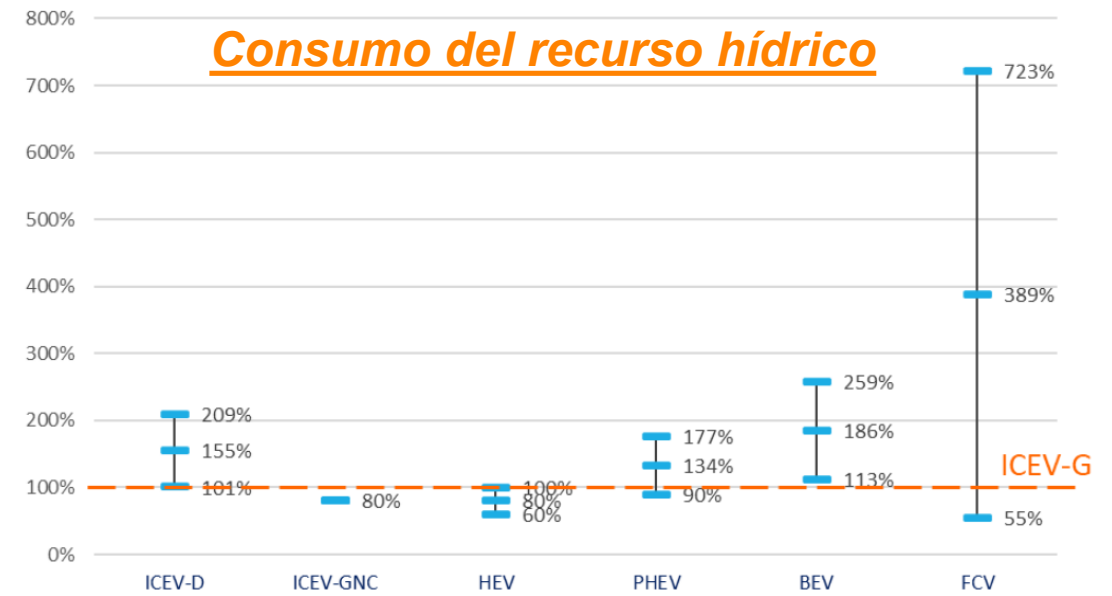
Categoría de impacto		Descripción
	Toxicidad humana, efectos no carcinogénicos	Impacto en la salud humana causado por la absorción de sustancias tóxicas a través del aire, del agua o del suelo. La Agencia Europea de Sustancias y Mezclas Químicas (ECHA) señala que la exposición a sustancias tóxicas puede causar efectos agudos y crónicos en la salud humana, incluyendo cáncer, anomalías reproductivas, malformaciones congénitas, entre otros (ECHA, 2021).
	Toxicidad humana, efectos carcinogénicos	
	Material particulado (efectos respiratorios)	Impacto en la salud humana causado por la emisión de material particulado y sus precursores (óxidos de azufre, óxidos de nitrógeno, etc.). La Organización Mundial de la Salud (OMS) afirma que la exposición a partículas finas en el aire (exterior) causa alrededor de 4,2 millones de muertes prematuras cada año (OMS, 2022). Además, la Agencia Europea de Medio Ambiente concluye que el material particulado causó 238.000 muertes prematuras en Europa en 2020 (EEA, 2022).
	Formación de ozono troposférico (smog), salud humana	Formación de ozono troposférico nocivo a partir de las emisiones al aire de sus precursores. El ozono troposférico se forma gracias a la presencia en la atmósfera de sus precursores (principalmente óxidos de nitrógeno y compuestos orgánicos volátiles), en presencia de radiación solar. El <i>smog fotoquímico</i> causado provoca daños en los cultivos y los bosques, y también causa problemas respiratorios y cardiovasculares en los seres humanos y en la fauna.

	Uso del agua (consumo del recurso hídrico)	Agotamiento del agua disponible dependiendo de la escasez de agua local y de las necesidades de agua para las actividades humanas y el ecosistema en su conjunto. El agua es un recurso vital y escaso en muchos lugares del planeta. La huella hídrica computa el uso de agua dulce en la producción y consumo de bienes y servicios. Actualmente, la demanda de agua dulce está aumentando de manera insostenible en el mundo, y si este crecimiento continúa a este ritmo, se espera que la escasez de agua afecte a dos tercios de la población mundial en los próximos 5-10 años (WFN, 2021).
	Uso de recursos, minerales y metálicos	Agotamiento de los recursos no renovables y privación de estos para las generaciones futuras. La extracción global de materiales se ha triplicado en los últimos 50 años, y se espera que esta cifra siga aumentando (IRP, 2019). La tasa de agotamiento de los recursos minerales y metálicos es particularmente alta, lo que representa una preocupación significativa para la sostenibilidad a largo plazo de la economía global, no sólo desde un punto de vista ambiental, también desde una perspectiva económica y social.

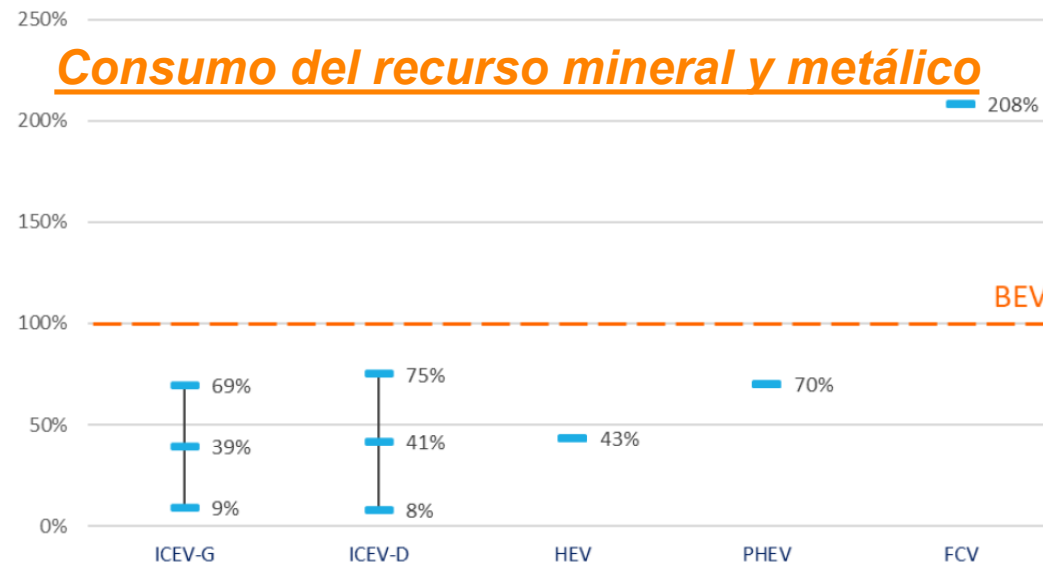
Formación O₃ troposférico



Consumo del recurso hídrico



Consumo del recurso mineral y metálico



¿Qué podemos concluir?



Relevancia de otros impactos ambientales

Más allá de la HC, el tráfico rodado provoca otros impactos ambientales importantes como:

material particulado/efectos respiratorios,
formación de ozono troposférico,
consumo de recursos e impactos en **toxicidad**

Consumo del recurso mineral y metálico

BEV → +16-50% vs. a ICEV

HEV → -10-20% vs. BEV

PHEV → + 10% vs. BEV

FCEV → podrían presentar mayores impactos que BEV debido a los materiales empleados en la fabricación de las propias pilas de combustible.

Consumo de recurso hídrico

PHEV → +27-77 % vs ICEV

BEV → +96-186 % vs. ICEV

FCEV → +147-1178 %

Depende de la fase de producción de la fuente energética

Ozono troposférico

BEV presentarían el menor impacto

ICEV diesel, el mayor impacto (emisiones de NO_x, sobre todo en el ámbito urbano → impacto sobre la calidad del aire local)



**8- ¿Tenemos todos claro
qué es eso de la
descarbonización y otros
impactos ambientales?**

Estudio de percepción y valoración por parte de la ciudadanía



JUNIO 2022

LA PERCEPCIÓN Y VALORACIÓN DE LAS NUEVAS TECNOLOGÍAS DE MOVILIDAD EN EL TRANSPORTE POR CARRETERA



Principales titulares



- 8 de cada 10 ciudadanos dicen estar “mucho” o “bastante” concienciados sobre las emisiones de CO2 en el transporte. No obstante, hay un importante desconocimiento sobre las emisiones CO2
 - 9 de cada 10 españoles creen erróneamente que las emisiones de CO2 son perjudiciales para la salud
 - Más del 50% de los españoles creen falsamente que los coches eléctricos no tienen emisiones de CO2 y un 64% no sabe que es posible un motor de combustión sin emisiones de CO2
- El estudio pone en manifiesto la necesidad imprescindible de informar y clarificar los conceptos de las tecnologías en desarrollo a la sociedad española
 - 2 de cada 3 españoles dicen estar familiarizados con las tecnologías que están en desarrollo para reducir las emisiones de CO2. Sin embargo, solo el 30% conoce el término de “emisiones netas o emisiones en el ciclo de vida”
 - 6 de cada 10 españoles conoce la existencia de coches eléctricos, mientras que solo un 30-35% conoce otras alternativas para reducir las emisiones de CO2 en el transporte como son los combustibles renovables y el hidrógeno
- Solo la mitad de los españoles sabe que los fabricantes de coches únicamente informan sobre las emisiones del tubo de escape y no del resto de emisiones que se producen
- Los españoles, a la hora de tomar una decisión de compra de coche, priorizan características que no tienen que ver con la concienciación medioambiental
 - Gastar más dinero en un coche con menor impacto ambiental es una prioridad para los españoles en los próximos 5 años, siendo el coche eléctrico la opción más elegida
 - Sin embargo la concienciación se desploma a la hora de comprar un coche: Las características más valoradas por los potenciales compradores de coches son: el consumo, tamaño y volumen, marca/diseño/extras y el precio del combustible/energía utilizada
- Casi un 50% ha retrasado su decisión de compra de un nuevo coche por la falta de claridad en cuanto a las tecnologías y a la regulación existente
- Los jóvenes no están más concienciados con las emisiones de CO2 que el resto de la población. Por el contrario, los hombres y aquéllos con edades comprendidas entre 30 y 44 años son los más concienciados



1. No, no lo tenemos claro. Gran desconocimiento por parte de la ciudadanía. Desinformación puede llevar a “malas” tomas de decisión

2. Importante brecha entre academia/técnica con la ciudadanía

3. Se requiere un esfuerzo de divulgación e información para con la sociedad, y que el conocimiento no quede restringido

4. Cierta desafección por parte de los jóvenes



9- ¿Descarbonización = Sostenibilidad?



NO

Análisis de la sostenibilidad del ciclo de vida: impactos sociales y económicos

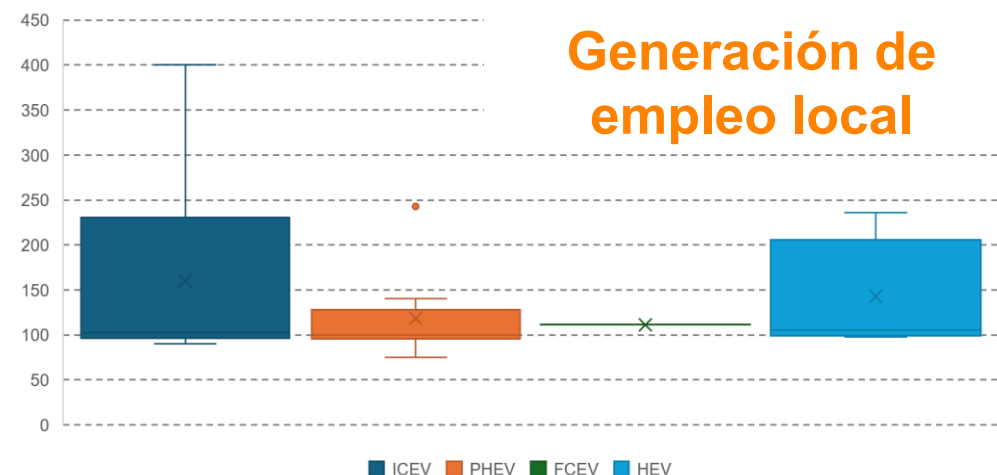


Figura 1- Comparación entre distintas tecnologías de vehículos consideradas en todo su ciclo de vida. Impacto social: generación de empleo local. Impacto del BEV = 100. Para cada tecnología se representa el conjunto de todos los valores obtenidos de las distintas fuentes bibliográficas, en relación con el impacto del BEV(=100).

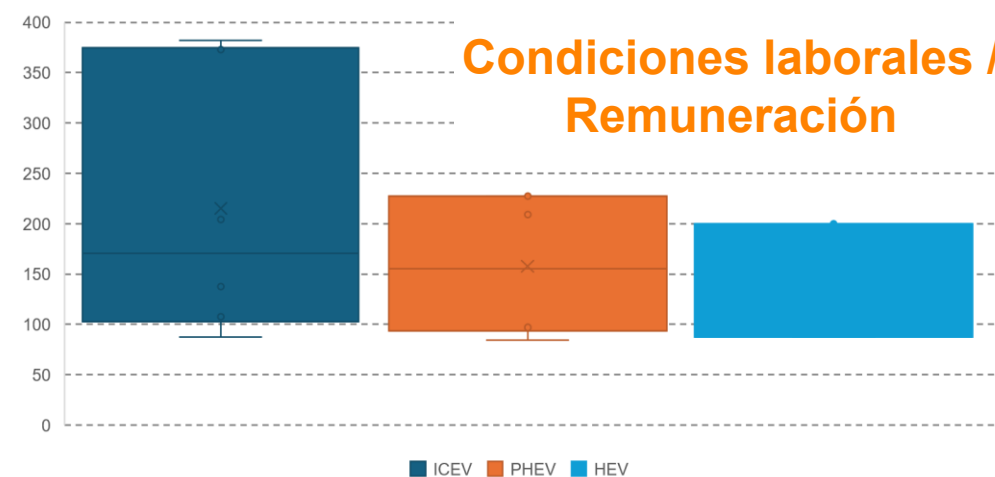


Figura 3- Comparación entre distintas tecnologías de vehículos consideradas en todo su ciclo de vida. Impacto social: remuneración y condiciones laborales. Impacto del BEV = 100. Para cada tecnología se representa el conjunto de todos los valores obtenidos de las distintas fuentes bibliográficas, en relación con el impacto del BEV(=100).

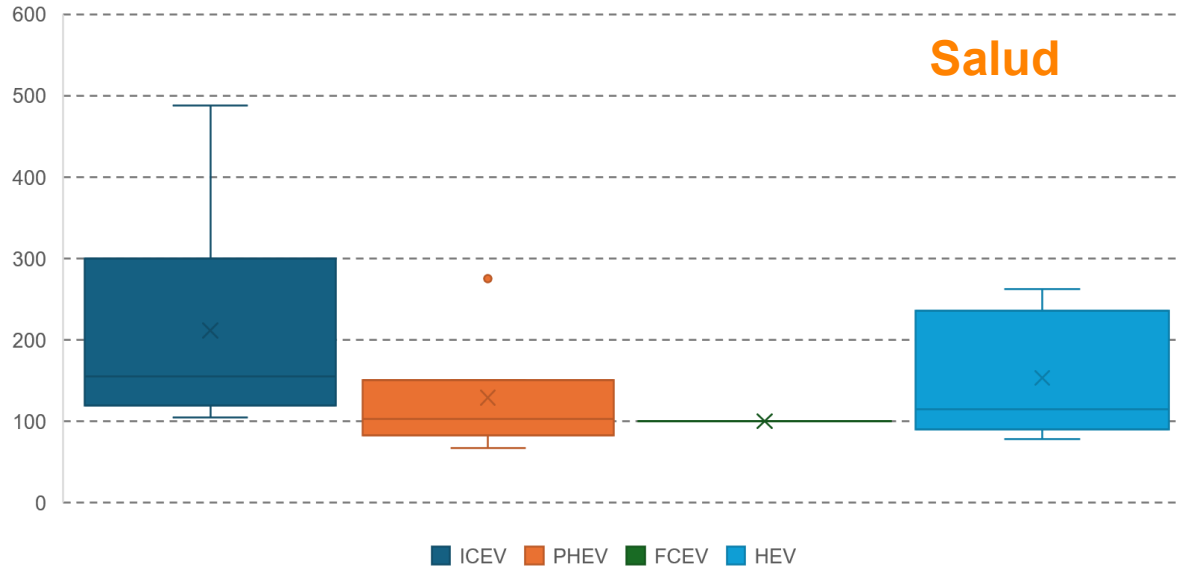


Figura 2- Comparación entre distintas tecnologías de vehículos consideradas en todo su ciclo de vida. Impacto social: salud local. Impacto del BEV = 100. Para cada tecnología se representa el conjunto de todos los valores obtenidos de las distintas fuentes bibliográficas, en relación con el impacto del BEV(=100).

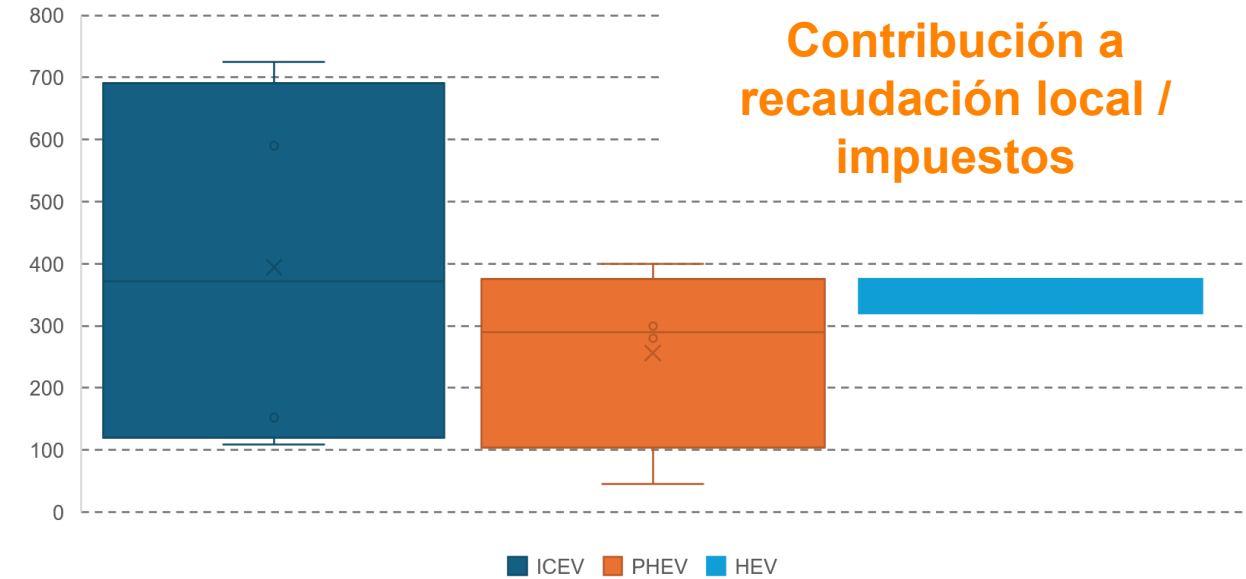


Figura 4- Comparación entre distintas tecnologías de vehículos consideradas en todo su ciclo de vida. Impacto social: impuestos totales/recaudación tributaria. Impacto del BEV = 100. Para cada tecnología se representa el conjunto de todos los valores obtenidos de las distintas fuentes bibliográficas, en relación con el impacto del BEV(=100).



**10- ¿Qué podemos hacer
entonces como
ciudadanos?**



**Siempre podemos tomar
decisiones para reducir
impactos, si bien, desde aquí
sólo tratamos de trasladar la
mejor información posible para
tomar decisiones...**

¡MUCHAS GRACIAS!

Javier Pérez Rodríguez

Profesor titular del Departamento de Ing. Química Industrial y del Medio Ambiente
Grupo de investigación TARIndustrial
Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
Universidad Politécnica de Madrid
javier.perezr@upm.es