



Intelligence Briefing.

El TCO y las emisiones de
CO₂ en España: camiones
diésel y alternativos en 2025

Contenido

Resumen ejecutivo	1
Glosario.....	5
Introducción.....	8
1. Transporte de mercancías por carretera en la UE: el panorama general	9
1.1 Volúmenes de carga por carretera.....	9
1.2 Flota de camiones	12
1.3 Camiones con combustibles alternativos	17
2. Análisis de actividad de vehículos y carga	20
2.1 Productos manufacturados	20
2.2 Tipos de vehículos	21
2.3 Uso de los camiones durante su vida útil inicial.....	23
2.3.1 Características de la primera vida útil	23
2.3.2 Definiciones de uso.....	24
2.3.3 Viajes sin carga	26
2.3.4 Carga útil.....	27
3. Modelo de TCO de la IRU y supuestos de costes	29
3.1 Inflación	29
3.2 Costes del vehículo	31
3.2.1 Precio de compra	31
3.2.2 Seguro	33
3.2.3 Valor residual.....	33
3.2.4 Subsidios gubernamentales	33
3.3 Combustible y energía	34
3.4 Neumáticos.....	37
3.5 Costes de mantenimiento	38
3.6 Tasa de matriculación e impuesto de propiedad.....	39
3.7 Peajes	39
4. Factores de emisión de carbono	40
4.1 Electricidad	40
4.2 Hidrógeno.....	41
4.3 Combustibles alternativos y diésel.....	41

5. Resultados del análisis de TCO y CO ₂ de la IRU	42
5.1 El HVO lidera el equilibrio entre TCO y CO ₂	42
5.2 El HVO logra las mayores reducciones de CO ₂	44
5.3 Rendimiento del TCO por sistema de propulsión	47
5.3.1 Paridad de CAPEX en la mayoría de los sistemas de propulsión—BEV como la excepción.....	48
5.3.2 Energía: el principal componente del OPEX	50
5.3.3 El TCO por tonelada-kilómetro disminuye al aumentar la carga útil	51
5.3.4 Optimización del TCO con configuraciones más eficientes	53
6. Conclusión	55
Apéndice A — Metodología de cálculo del TCO	56
Gastos de capital (CAPEX)	56
Gastos operativos (OPEX)	57
Energía	57
AdBlue	58
Peaje.....	58
Mantenimiento	59
Neumáticos.....	59
Oportunidades para investigación adicional	60
Apéndice B — Características de los vehículos	61

Introducción

El sector del transporte de mercancías por carretera es reconocido por su eficiencia operativa, ofreciendo soluciones rápidas, fiables y rentables a cargadores y transitarios. En el panorama económico y regulatorio actual, la gestión y optimización de estos costes presenta oportunidades y desafíos. La inflación presiona los márgenes, mientras las políticas ambientales orientan al sector hacia emisiones netas cero. Lograr operaciones sostenibles y financieramente viables requiere equilibrio estratégico. El coste total de propiedad (TCO) es una herramienta valiosa que ofrece una visión completa del rendimiento financiero de las operaciones de transporte. Sin embargo, para alinearse con los objetivos ambientales y aprovechar los desarrollos regulatorios, es esencial integrar las emisiones de CO₂ en la planificación estratégica.

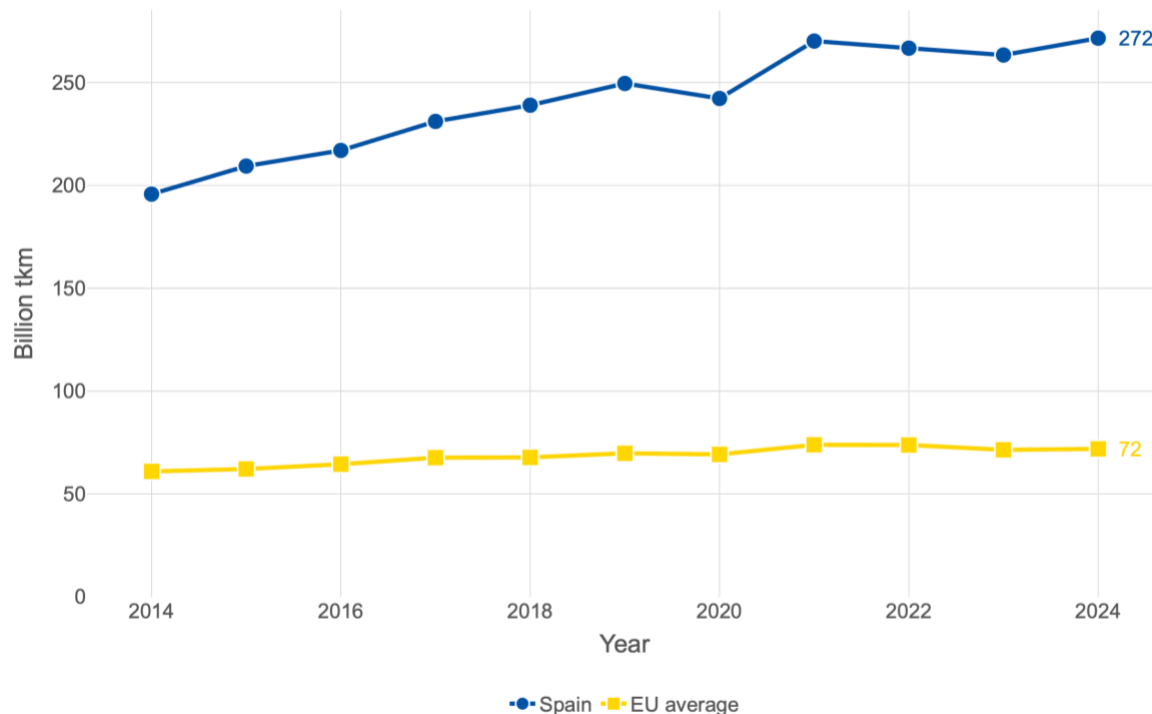
Los sistemas de propulsión alternativos están ganando terreno de manera constante en toda Europa, ofreciendo a los operadores de flotas una variedad creciente de opciones para reducir las emisiones de carbono. Aunque el diésel sigue siendo el combustible predominante en la flota de vehículos pesados de Europa, alternativas como el gas natural comprimido (GNC), el gas natural licuado (GNL), el aceite vegetal hidrotratado (HVO), los vehículos eléctricos y el hidrógeno presentan oportunidades prometedoras para mejorar la sostenibilidad operativa a largo plazo. Estas tecnologías tienen un potencial significativo para reducir las emisiones de CO₂. Sin embargo, su adopción puede variar según el poder de negociación del operador y la disponibilidad de incentivos o subsidios nacionales.

El siguiente análisis TCO-CO₂ revela información económica clave sobre la viabilidad financiera de diferentes tecnologías de vehículos dentro del marco regulatorio de la UE durante los próximos seis años. La IRU ha desarrollado y validado sus supuestos en estrecha colaboración con sus miembros, aprovechando su experiencia en el sector. Este análisis incorpora parámetros orientados al futuro, incluido el próximo Sistema de Comercio de Emisiones 2 (ETS2), para ofrecer una visión representativa del futuro de la inversión en flotas económicamente sostenibles.

Esta es la segunda edición del análisis de la IRU sobre el rendimiento TCO-CO₂ de diversas tecnologías de vehículos en Europa. Basándose en la edición anterior, este año se publicarán informes específicos para Francia, Alemania, Hungría, Italia, Polonia, España y el Reino Unido. Además, se publicará un informe comparativo de los resultados entre estos países.

Gráfico 3. La actividad de la flota española ha crecido más rápido que el promedio de la UE, con una diferencia de 200 mil millones de tkm en 2024

Volúmenes de transporte de mercancías por carretera: España vs. promedio de la UE



Fuente: Eurostat (road_go_ta_tott) extraído el 2025-11-03

1.2 Flota de camiones

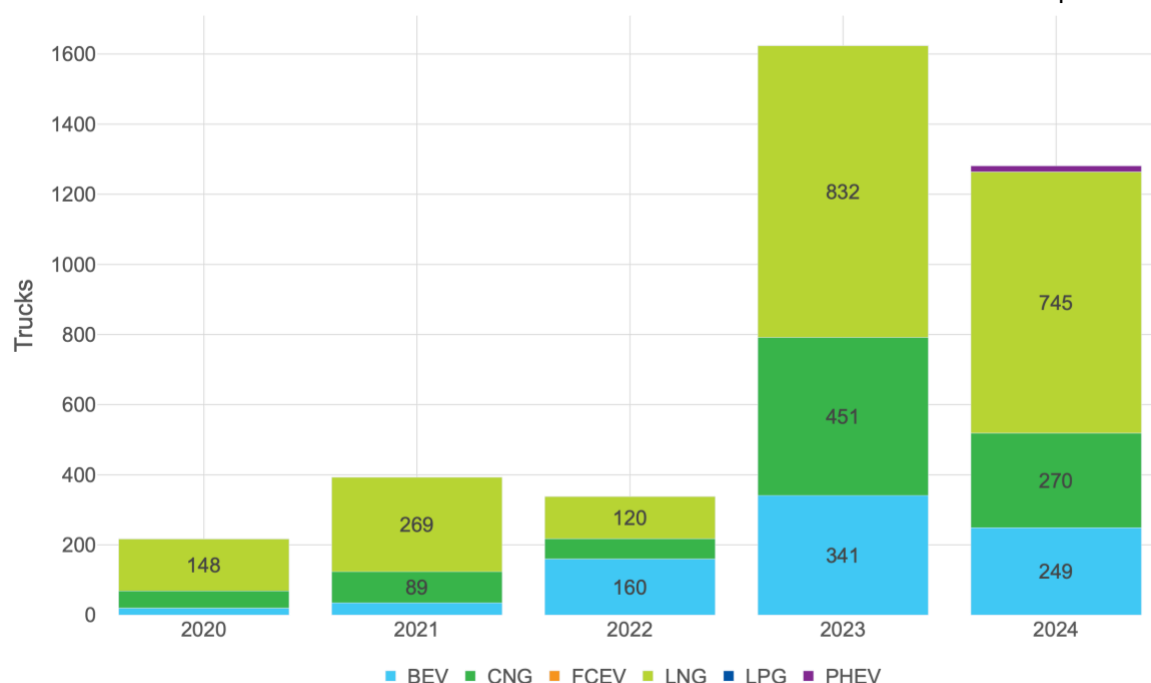
Durante la última década, la flota de la UE ha crecido de forma constante hasta alcanzar 5,8 millones de camiones en 2024. Cada año se incorporan vehículos nuevos, mientras que los más antiguos se venden a países fuera de la UE o se destinan a aplicaciones de nicho, como la distribución local en comunidades pequeñas.

Polonia tiene la flota más grande, con 960.000 camiones que representan el 17% del total de la UE. Alemania e Italia ocupan el segundo lugar con 750.000 camiones cada uno, seguidos de cerca por España y Francia.

En España, la adopción de vehículos alternativos alcanzó su punto máximo en 2023, con aproximadamente 1.620 nuevas matriculaciones. Sin embargo, las matriculaciones cayeron un 21% en 2024, a pesar de que la flota nacional creció en 10.000 vehículos. La disminución afectó a todos los sistemas de propulsión alternativos. Entre los factores contribuyentes se incluyen la interrupción de subsidios para camiones eléctricos—como el programa MOVES MITMA, que finalizó a mediados de 2024—y la insuficiente infraestructura de recarga.²³

Gráfico 11. Los camiones de GNL y GNC representaron alrededor del 80% de las matriculaciones de vehículos con combustibles alternativos en España en 2024

Evolución de las matriculaciones de camiones con combustibles alternativos en España



Fuente: EAFO

2 <https://mobilityportal.eu/moves-mitma-miteco-heavy-transport/>

3 <https://webgate.ec.europa.eu/tentec-maps/web/public/screen/home>

2.3 Uso de los camiones durante su vida útil inicial

La metodología de TCO de la IRU (ver Apéndice A) se basa en el uso de los vehículos durante su primera vida útil. Como enfoque general, se considera que:

- Los vehículos articulados T2S3 realizan operaciones de larga distancia.
- Los camiones rígidos R2 realizan operaciones regionales.

Ambos realizan únicamente transporte nacional (es decir, camiones españoles trabajando en España). Las dos secciones siguientes definen las características y usos de la primera vida útil para operaciones regionales y de larga distancia—supuestos esenciales para el análisis de TCO.

2.3.1 Características de la primera vida útil

La primera vida de un vehículo es el período entre su compra y su reventa por el primer propietario. Sus características incluyen su duración, kilometraje anual y número de días operativos por año.

Tabla 1. Duración de la vida útil y días operativos durante el primer año según el tipo de vehículo en España

	Duración de la primera vida útil	Días operativos primer año
T2S3	6 años	244 días
R2	6 años	225 días

Fuente: Ministerio de transportes y movilidad sostenible

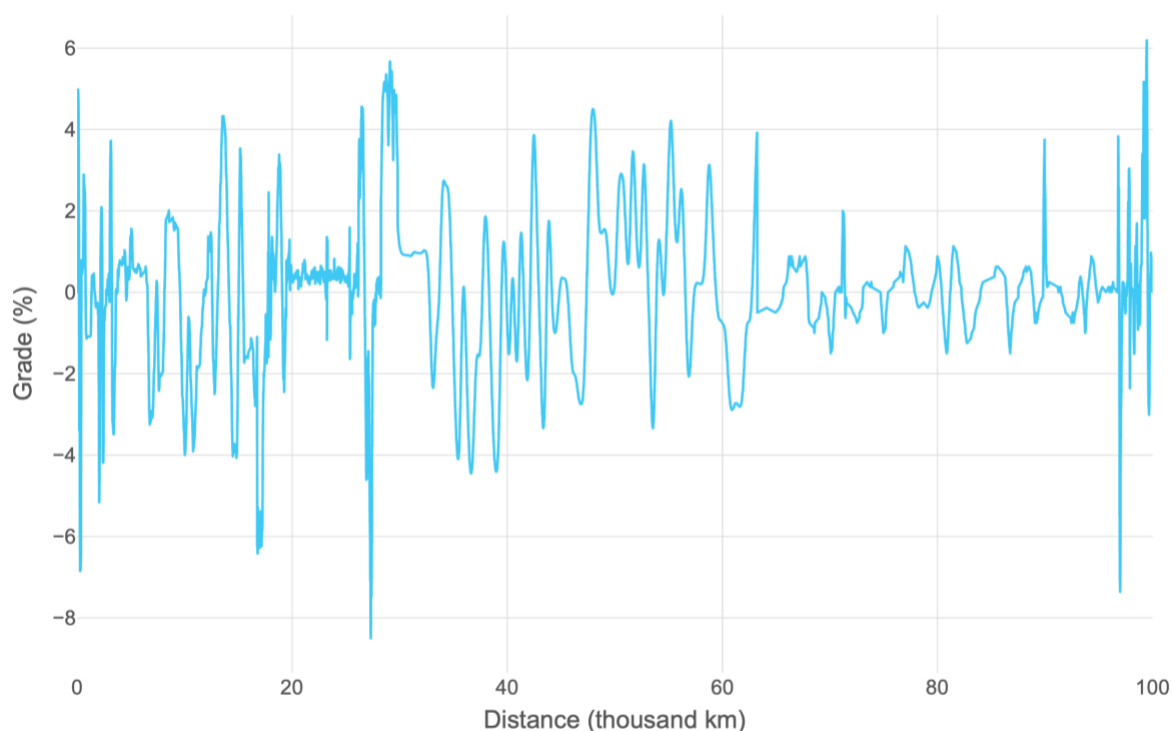
Se considera que el primer propietario opera el vehículo con mayor intensidad durante su primer año, con un kilometraje anual que disminuye con el tiempo. Un kilometraje anual constante puede ser una aproximación razonable del uso del vehículo, pero no considera el efecto de la inflación y otros aumentos de costes. Tampoco refleja el rango operativo de un vehículo eléctrico, que dependerá cada vez menos de la recarga pública a medida que pasen los años.

El IRU Green Compact ha desarrollado una proyección de kilometraje para camiones según la duración de la primera vida útil, la nacionalidad y los días operativos. Estos valores se usan como base para los cálculos de TCO de la IRU.

Tabla 2. Kilometraje anual por tipo de vehículo para carga general en España

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
T2S3	146,000	145,000	143,000	141,000	139,000	137,000
R2	90,000km	89,000km	88,000km	86,000km	85,000km	84,000km

Fuente: Estimaciones de la IRU

Gráfico 18. Perfil de altitud para vehículos de reparto regional

Fuente: herramienta VECTO

2.3.3 Viajes sin carga

Los viajes sin carga representan aproximadamente el 29% de las operaciones de los transportistas españoles, superando la media de la UE del 23%. Esta proporción se ha mantenido estable durante la última década, lo que sugiere desafíos estructurales en la planificación de rutas y logística. Según los últimos análisis de la IRU, el valor añadido de las empresas españolas de transporte de mercancías está por debajo de la media europea. Esto limita los recursos disponibles para invertir en modernización y optimización logística.

Es importante destacar que, según el **Informe de la Encuesta del IRU Green Compact 2025**, la reducción de kilómetros sin carga es la medida de eficiencia más implementada entre los operadores de transporte a nivel mundial. Esta práctica mejora tanto el rendimiento de CO₂ por carga como el TCO general.

3.3 Combustible y energía

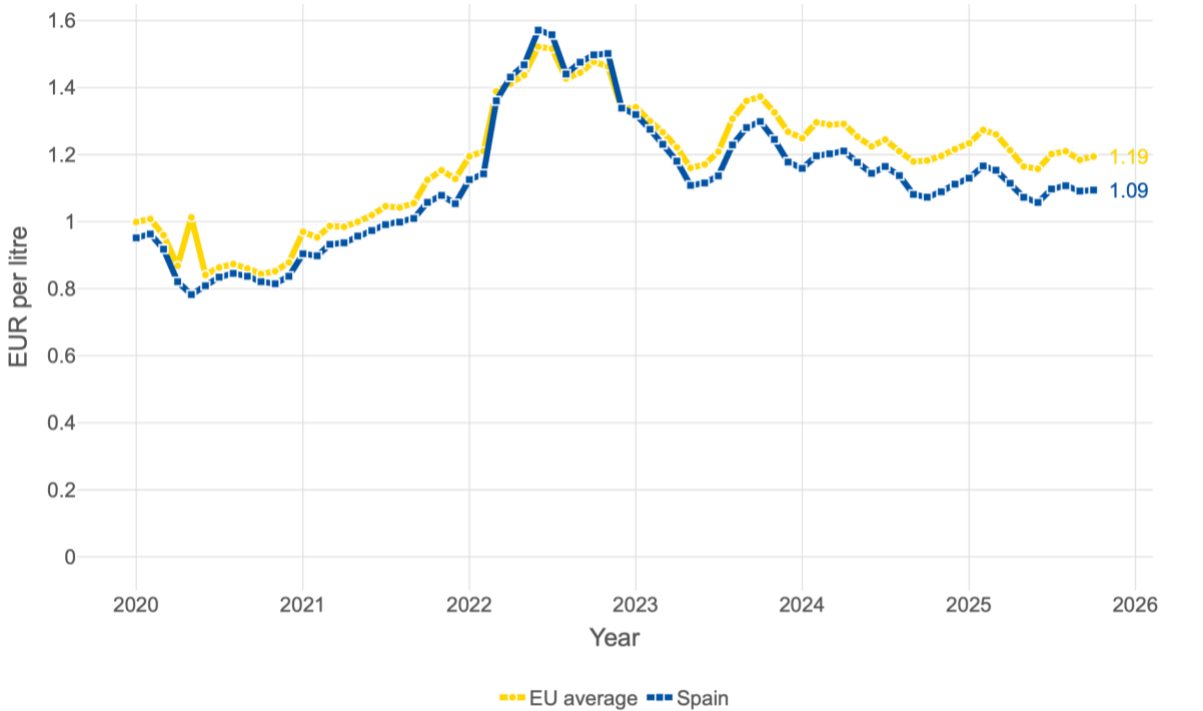
El coste de la energía es un componente crítico del TCO. Este informe utiliza el servicio de precios de combustible en vivo de la IRU y el Informe de Inteligencia sobre tendencias de combustible y peajes para determinarlo. Los cálculos del TCO asumen que se reclaman los impuestos recuperables.

Tabla 6. Precios promedio anuales de combustible en España en 2025 (sin impuestos recuperables)

Diésel	AdBlue	HVO	GNC	GNL	Electricidad (privado)	Electricidad (público)	Hidrógeno
€1.06/L	€0.72/L	€1.12/L	€1.06/kg	€0.99/kg	€0.15/kWh	€0.40/kWh	€7.8/kg

Hasta 2021, los precios del diésel se mantuvieron por debajo de 1,00 EUR por litro (sin IVA). Luego se dispararon hasta un máximo histórico de casi 1,60 EUR por litro debido a la guerra en Ucrania y la recuperación económica posterior al COVID. Desde entonces, los precios han disminuido gradualmente, con cierta volatilidad, y se han estabilizado entre 1,00 y 1,20 EUR por litro en España, por debajo del precio promedio de la UE. Esta estabilidad reciente podría favorecer un mercado de transporte de carga más predecible.

Gráfico 24. En 2025, el precio del diésel en España se estabilizó en 1,09 EUR por litro, por debajo del promedio de la UE
Precio del diésel en España (sin IVA)



Fuente: xavvy

4.

Factores de emisión de carbono

El factor de emisión de carbono (FEC) permite calcular la cantidad total de CO₂ emitido según el consumo de energía. En este informe, los valores de FEC se basan en un enfoque del pozo a la rueda, incluyendo la etapa de producción, es decir, el CO₂ emitido durante la producción del combustible o energía. Cada combustible o energía tiene un FEC que varía según su fuente y sus procesos de producción y distribución.

La Tabla 9 resume el FEC de electricidad, hidrógeno, diésel, HVO, GNC, GNL y AdBlue. Los valores se expresan en diferentes unidades para reflejar las fuentes de energía específicas.

Tabla 9. FEC para España en 2025

Energía o combustible	FEC
Electricidad	131 gCO ₂ /kWh
H2	6.48 kgCO ₂ /kg
Diésel	3.42 kgCO ₂ /L
HVO ¹	0.34 kgCO ₂ /L
GNC	3.33 kgCO ₂ /kg
GNL	3.58 kgCO ₂ /kg
AdBlue	0.3 kgCO ₂ /L

¹ Los valores de FEC excluyen el HVO procedente del cambio indirecto del uso de la tierra (ILUC)

4.1 Electricidad

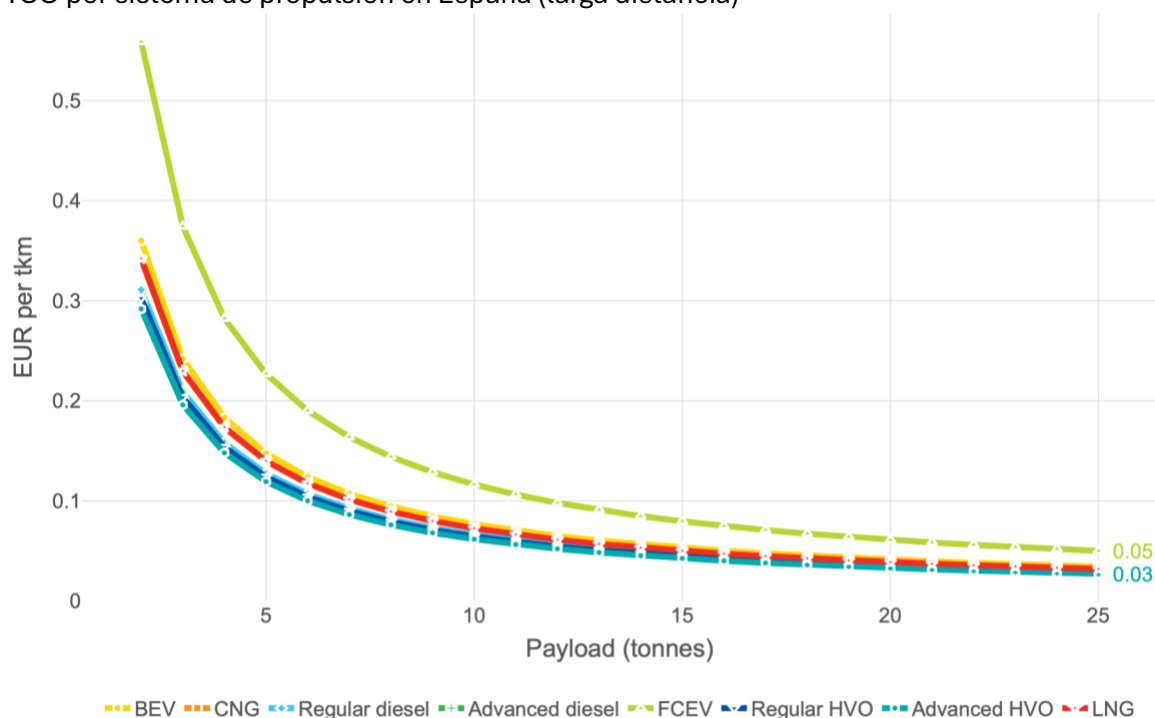
En 2024, España generó una proporción considerable de su electricidad a partir de fuentes renovables, principalmente eólica (22%) y solar (19%). La energía nuclear también representó una parte sustancial (19%). El carbón y el gas natural generaron solo el 1% y el 18%, respectivamente.⁷ Esta fuerte presencia de energías renovables y nuclear permite que España tenga una de las emisiones de carbono relacionadas con la electricidad más bajas de Europa. En 2024, el FEC de electricidad de España se estimó en 146 gCO₂ por kWh.⁸

La introducción de fuentes de energía más limpias, como las renovables o la nuclear, ha reducido el FEC de electricidad de España. Para anticipar la reducción futura de emisiones, se utiliza una

⁷ <https://www.iea.org/countries/spain/electricity>
⁸ <https://ourworldindata.org/grapher/carbon-intensity-electricity>

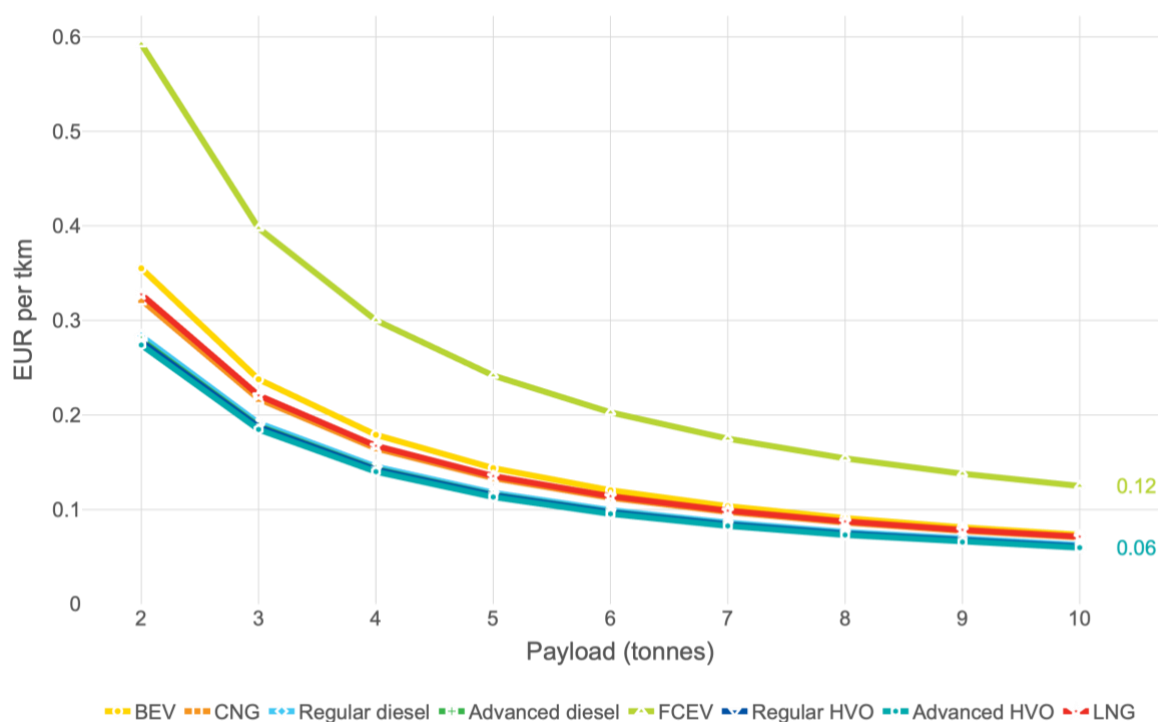
Gráfica 38. Para cualquier carga útil, los FCEV tienen costes más altos por tonelada-kilómetro

TCO por sistema de propulsión en España (larga distancia)



Gráfica 39. Al igual que la reducción de CO₂, la optimización de la carga útil también reduce significativamente el TCO por tonelada-kilómetro

TCO por sistema de propulsión en España (regional)



Fuente: estimaciones de IRU



IRU

La Voie-Creuse 16, CP 44
CH-1211 Geneva 20, Switzerland
+41-22-918 27 00 (tel)
iru@iru.org

iru.org

