



GRADO EN COMERCIO

ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN DE COCHES ELÉCTRICOS

UN ENFOQUE COMPARATIVO ENTRE PAÍSES

Rodríguez Polo, Guillermo

FACULTAD DE COMERCIO
VALLADOLID,
SEPTIMEBRE 2025

UNIVERSIDAD VALLADOLID

GRADO EN COMERCIO

TRABAJO FIN DE GRADO

**ESTRATEGIAS DE COMERCIALIZACIÓN DE COCHES ELÉCTRICOS: UN
ENFOQUE COMPARATIVO ENTRE PAÍSES**

Autor: Guillermo RODRIGUEZ POLO

Tutor: Juan Carlos DE MARGARIDA SANZ

FACULTAD DE COMERCIO

Valladolid, 17 Septiembre 2025

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN	7
1. ANTECEDENTES	12
1.1. Historia de los coches eléctricos.....	12
1.2. Tipos de CE.....	14
1.3. Ventajas y desventajas de los CE.....	16
1.3. Beneficios ambientales y económicos de los CE.....	19
2. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA COMERCIALIZACIÓN DE CE	19
2.1. Políticas Gubernamentales	20
2.1.1. Análisis comparativo de las políticas gubernamentales	23
2.2. Incentivos fiscales	24
2.2.1. Análisis comparativo de los incentivos fiscales	27
2.3. Infraestructura de Carga	29
2.3.1 Análisis comparativo respecto a la infraestructura de sistema de carga....	34
3. ESTUDIOS DE CASOS DE COMERCIO ACTUAL DE CE.....	36
3.1. Análisis comparativo de los casos de comercialización	47
4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS.....	52
4.1. Comparación de estrategias de comercialización	52
4.2. Identificación de mejores prácticas	54
4.3. Recomendaciones para la adopción de CE	54
5. CONCLUSIONES	55
REFERENCIAS	56
ANEXO.....	63

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Comparación entre los tipos de CE	15
Tabla 2. Comparación entre los CE y los coches convencionales	17
Tabla 3. Análisis comparativo de políticas gubernamentales para la comercialización de CE	23
Tabla 4. Tabla comparativa de Incentivos Fiscales de China, Alemania, Estados Unidos y España.....	27
Tabla 5.Tipos de puntos de carga para CE en China	30
Tabla 6. Tipos de puntos de carga de CE en Alemania	31
Tabla 7. Tipos de puntos de carga en EEUU.....	32
Tabla 8. Tipos de puntos de carga de CE en España.....	34
Tabla 9. Comparación respecto a infraestructura de sistema de carga de China, Alemania, Estados Unidos y España	34
Tabla 10.Modelos de CE y precios de CE más vendidos en China en 2025.....	37
Tabla 11. Modelos y precios de CE más vendidos en Alemania 2025	40
Tabla 12. Modelos y precios de CE más vendidos en EE. UU en 2025.....	43
Tabla 13. Modelos más económicos de CE en España.....	45
Tabla 14. Matriculaciones de vehículos por fuente de energía 2024-2025	45
Tabla 15. Modelos y precios de CE más vendidos en España en 2025.....	46
Tabla 16. Venta de CE por país de 2024.....	48
Tabla 17. Estructura de mercado y mix de productos	50

INDICE DE IMÁGENES

Figura 1. Diez países con más CE (2024)	10
Figura 2. La evolución de los autos eléctricos a lo largo del tiempo. Fuente: Línea del tiempo.....	13
Figura 3. Mercado automotriz de China en 2024	37
Figura 4. Mercado automotriz de Alemania en 2024	39
Figura 5. Ventas de vehículos en Alemania según su fuente de energía (Primer trimestre de 2025). Fuente: Electromapa (2025).....	41
Figura 6. Mercado automotriz de Estado Unidos 2024.	42
Figura 7. Mercado automotriz en España 2024	44
Figura 8. Ventas de vehículos en España según su fuente de energía (Primer trimestre de 2025). Fuente: Electromapa (2025).....	47
Figura 9. Porcentaje de venta de CE en 2024 en China, Estados Unidos, Alemania y España.	48

AGRADECIMIENTOS

Este trabajo de fin de grado es un proyecto simbólico representativo de toda mi vida académica, por ello me gustaría agradecer a todas las personas que me han acompañado y ayudado hasta día de hoy.

Quiero dar las gracias a mi familia por su apoyo y cariño incondicional, a mis amigos por estar siempre a mi lado con ánimo y paciencia, al profesorado de la universidad por todo lo que me han enseñado y a mis compañeros por los momentos compartidos. Este trabajo es también un reflejo de todo lo vivido junto a vosotros.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo analizar las estrategias de comercialización de coches eléctricos (CE) desde un enfoque comparativo entre diferentes países. Se estudian las políticas gubernamentales, la infraestructura de carga y la percepción del consumidor, con el fin de identificar las mejores prácticas que puedan fomentar la adopción de vehículos eléctricos en mercados donde su penetración es aún baja. El análisis comparativo reveló que la comercialización de CE varía significativamente entre países. Los estudios de casos proporcionaron un análisis detallado de las estrategias de comercialización en China, Alemania, Estados Unidos y España. Se concluyó que la adopción de CE está en aumento a nivel mundial, impulsada por la preocupación por el medio ambiente. Se enfatiza que las políticas de apoyo, como incentivos fiscales y subsidios, son esenciales para fomentar la compra de CE, siendo efectivas en China, Alemania y Estados Unidos y España, aunque recién comienza a ver progresos significativos. La disponibilidad y calidad de la infraestructura de carga son también determinantes clave, con China liderando en estaciones de carga y España necesitando mejorar su red. Los análisis de casos muestran enfoques diversos en la comercialización de CE, con Alemania adoptando un enfoque más conservador y China implementando estrategias agresivas que han resultado en un crecimiento exponencial.

Palabras clave: Coches eléctricos, comercialización, políticas gubernamentales, infraestructura de carga, comparación internacional, sostenibilidad.

ABSTRACT

The present work aims to analyze the marketing strategies of electric cars (EVs) from a comparative perspective between different countries. It studies government policies, charging infrastructure, and consumer perception in order to identify best practices that can encourage the adoption of electric vehicles in markets where their penetration is still low. The comparative analysis revealed that the marketing of EVs varies significantly between countries. Case studies provided a detailed analysis of marketing strategies in China, Germany, the United States, and Spain. It was concluded that the adoption of EVs is increasing worldwide, driven by environmental concerns. It emphasizes that supportive policies, such as tax incentives and subsidies, are essential for promoting the purchase of EVs, being effective in China, Germany, and the United States, while Spain is just beginning to see significant progress. The availability and quality of charging infrastructure are also key determinants, with China leading in charging stations and Spain needing to improve its network. The case analyses show diverse approaches to EV marketing, with Germany adopting a more conservative approach and China implementing aggressive strategies that have resulted in exponential growth.

Keywords: Electric cars, marketing, government policies, charging infrastructure, international comparison, sustainability.

INTRODUCCIÓN

La contaminación ambiental supone un importante problema mundial y actual. Los problemas ambientales actuales vienen aumentando desde la revolución industrial y aunque este no haya sido igual en todas las partes del mundo, los países más desarrollados han abusado de sus recursos con el objetivo de maximizar su producción (Ochoa, 2020). Esto ha causado el aumento progresivo del CO₂ y otros gases tóxicos en la atmósfera terrestre y por lo cual se ha iniciado la búsqueda exhaustiva de soluciones para la mitigación del efecto invernadero, llevando a los países desarrollados del mundo a políticas ecológicas, como las directrices del Reglamento (UE) 2018/1999, que aborda la Gobernanza de la Unión de la Energía y la Acción por el Clima.

Según un informe de Ecologistas en Acción en 2022 el 100% de la población española respiro aire contaminado. Las principales causas de la contaminación del aire en España vienen dadas por la quema de combustibles fósiles como el carbón o el petróleo usados principalmente en la industria y del transporte este último es causante del 80% de la contaminación ambiental del país.

Como una de las principales soluciones, se presenta el uso de vehículos de cero emisiones tal como el coche eléctrico (CE). Para ello, se ha ido avanzando considerablemente en tecnología para este tipo de vehículos, en los últimos años, y para lo cual, numerosas empresas de fabricación de automóviles están invirtiendo grandes cantidades de capital en investigación para el desarrollo de este sector.

Según la Agencia Internacional de Energía (2020), se estima que el número de coches eléctricos en circulación alcanzará los 145 millones para 2030, lo que refleja un interés creciente en la sostenibilidad y la innovación en la industria automotriz.

La comercialización de CE varía significativamente entre países, influenciada por factores como políticas gubernamentales, infraestructura de carga, y la percepción del consumidor. En países como Noruega, donde se han implementado incentivos fiscales y una extensa red de carga, el porcentaje de coches eléctricos en el mercado supera el 54% de las ventas de automóviles nuevos (Norwegian Road Federation, 2021). En contraste, en países como España, aunque ha habido un aumento en la adopción de VE en el presente año 2025, el mercado de España sigue por debajo de la media de la Unión Europea según el informe de Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones (ANFAC) (2025).

Por lo tanto, este todavía representa una fracción menor del total de ventas, lo

que plantea interrogantes sobre las estrategias de comercialización y las barreras que enfrentan los consumidores. En este sentido, actualmente existen desafíos por resolver para que la demanda siga en aumento, tal como mejorar la red de puntos públicos de recarga para suministrar energía a la creciente flota de vehículos. Sin embargo, países como China, Estados Unidos y Alemania actualmente continúan expandiendo los cambios de infraestructura para la carga de vehículos eléctricos, por lo cual se destacan a nivel mundial en el comercio de estos vehículos.

Por las anteriores consideraciones, este estudio tiene como objetivo analizar las diferencias en la comercialización de coches eléctricos entre varios países, centrándose en las políticas implementadas, la infraestructura disponible y las actitudes de los consumidores. A través de este análisis, se busca identificar las mejores prácticas que pueden ser adoptadas para fomentar la adopción de vehículos eléctricos en mercados donde su penetración es aún baja.

El trabajo se estructurará de la siguiente manera: en los Antecedentes, se abordará la historia de los vehículos eléctricos y sus beneficios. A continuación, en el Análisis comparativo de la comercialización de coches eléctricos, en esta sección, se realizará un análisis general de las políticas e infraestructura en países como Alemania, España, Estados Unidos y China. Esto proporcionará un marco para entender las diferencias y similitudes en la comercialización de los coches eléctricos de los mercados más importantes de CE internacionalmente.

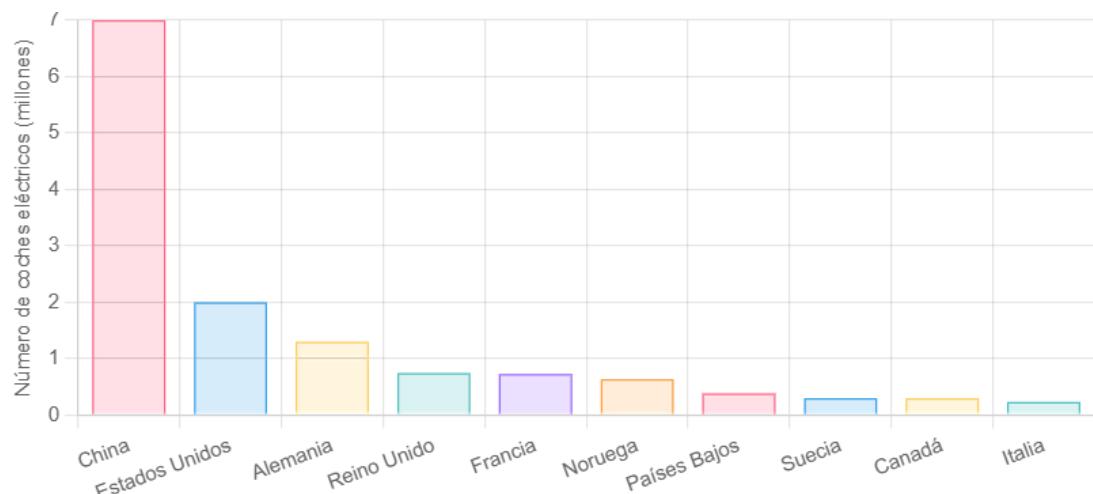


Figura 1. Diez países con más CE (2024)

Por consiguiente, he elegido realizar el análisis a partir de información de Alemania, España, Estados Unidos y China debido a su relevancia en el mercado global de CE. China se destaca como el mayor mercado de vehículos eléctricos del mundo, representando una parte significativa de las ventas globales, por lo cual su enfoque en la electrificación del transporte es crucial para entender las tendencias del mercado. Por otro lado, Estados Unidos es uno de los pioneros en la adopción de CE, con importantes fabricantes como Tesla que han influido en la percepción y aceptación de estos vehículos a nivel mundial.

En el caso de los países europeos, Alemania es conocida por su fuerte industria automotriz y su capacidad de innovación, y por su creciente inversión en tecnología de CE, lo que la convierte en un caso de estudio relevante para las tendencias de desarrollo y comercialización. Y el caso de España, aunque no es un líder en ventas, está aumentando su producción y adopción de CE, lo que la convierte en un mercado emergente interesante para el análisis. También, considero que España proporciona una perspectiva de un mercado europeo en desarrollo.

Además, todos estos países están comprometidos con la sostenibilidad y la reducción de emisiones, lo que hace que la transición hacia vehículos eléctricos sea un tema relevante y urgente, por lo cual, analizar cómo cada país aborda este desafío puede ofrecer información valiosa sobre las mejores prácticas. Entender sus estrategias puede ayudar a prever tendencias futuras y cambios en la dinámica del mercado, por lo tanto, por estas razones, considero que Alemania, España, Estados Unidos y China son países clave para llevar a cabo un análisis comparativo significativo en la comercialización de coches eléctricos.

Para ello, se presentarán los estudios de casos en la cual se profundizará en cada uno de los países mencionados, proporcionando un análisis detallado de las estrategias específicas y los resultados obtenidos en cada caso, lo que permitirá ilustrar de manera más concreta las prácticas y resultados de la comercialización de coches eléctricos en contextos reales.

En la discusión de resultados, se compararán las estrategias de comercialización y se ofrecerán recomendaciones para mejorar la adopción de CE, así como las perspectivas futuras del mercado y comercio de España. Finalmente, se concluirá con conclusiones de los hallazgos más importantes.

1. ANTECEDENTES

1.1. Historia de los coches eléctricos

Un vehículo eléctrico es aquel que es impulsado por la fuerza que produce un motor eléctrico que utilizan la energía almacenada en las baterías recargables, este tipo de motores pueden ser de corriente alterna o continua, los cuales funcionan transformando la energía eléctrica en mecánica a través de interacciones electromagnéticas (U.S Departamento of Energy, 2023)

El motor eléctrico es anterior al motor de combustión tal como lo conocemos en la actualidad. A comienzos del siglo XIX, se dieron los primeros pasos en el desarrollo de vehículos eléctricos. En 1828, el húngaro Ányos Jedlik diseñó el primer motor eléctrico del mundo, que luego se incorporó a un modelo de automóvil. Más tarde, en 1834, un herrero estadounidense llamado Thomas Davenport desarrolló el primer vehículo que utilizaba corriente continua. No obstante, el empresario y químico escocés Robert Anderson es reconocido como el "padre del vehículo eléctrico". Entre 1832 y 1839, el escocés trabajó y acabó presentando un prototipo que representaba una revolución hasta ese momento debido a que era un carroaje tradicional de la época, pero impulsado por celdas eléctricas (Martín, 2016).

A finales de este siglo, suceden tres hitos que marcan un momento crucial para el desarrollo de los motores eléctricos, el primero es la mejora de las baterías convirtiéndolas en recargables, esto lo consigue el físico francés Gastón Planté con la creación de la batería de plomo-ácido recargable, el segundo hito ocurrió en 1888 en Alemania cuando Andreas Flocken creó el primer coche eléctrico que consistía en una calea, un motor de 0.7 kW, una batería de 100kg y alcanzaba los 15km/h, este vehículo se le llamó Flocken Elektrowagen y el último hito del siglo fue protagonizado por el belga Camille Jenatzy el cual con su vehículo eléctrico llamado "La Jamais Contente" alcanzó los 100 km/h y esto fue un hito debido a que se convierte en el primer vehículo en hacerlo posible. En este último tiempo, los coches eléctricos se han vuelto populares entre las clases altas por su facilidad de uso y por ser más elegantes que los que funcionan con vapor o gasolina.

A principios de S.XX los coches eléctricos gozaban de una gran popularidad entre la gente los primeros usuarios comerciales fueron los taxistas de Nueva York y se estima que un tercio de los vehículos de Estados Unidos eran eléctricos, en 1904 Loher-

Porsche inventó el primer coche híbrido con electricidad y gas. En 1912 los coches eléctricos empezaron su declive debido a varios factores: se inventa el arranque eléctrico, la producción en cadena creada y la creación del Model T, coche de gasolina, estos dos últimos proyectos fueron creados por Henry Ford que hizo que los costes de producción se volviesen mucho más baratos pasando de valer un coche eléctrico 1750 dólares estadounidenses a 650 dólares uno de gasolina, todo esto gracias a la cadena de producción (Martín, 2016).

En la década de los setenta el precio de la gasolina ascendió lo cual hizo que se retomase el interés del coche eléctrico de nuevo, esto llevó al lanzamiento en 1974 del Citicar, un coche biplaza que llegó a ser uno de los más vendidos al año siguiente. En 1997 Toyota presentó al mercado el Toyota Prius marcando un renacimiento significativo del interés en los vehículos eléctricos. El aumento en el precio de la gasolina y la creciente preocupación por el cambio climático impulsaron las ventas, con unas 18.000 unidades vendidas en el primer año.

El desarrollo del coche eléctrico moderno tiene sus raíces en el EV-1, presentado por General Motors en 1996. Equipado inicialmente con baterías de plomo-ácido, este vehículo tenía una autonomía de hasta 160 kilómetros, extendida a 225 kilómetros con baterías de níquel metal hidruro. Sin embargo, su producción fue detenida en 1999 debido a consideraciones de costos y rentabilidad por parte de GM, resultando en la destrucción de la mayoría de los 1,117 vehículos fabricados.

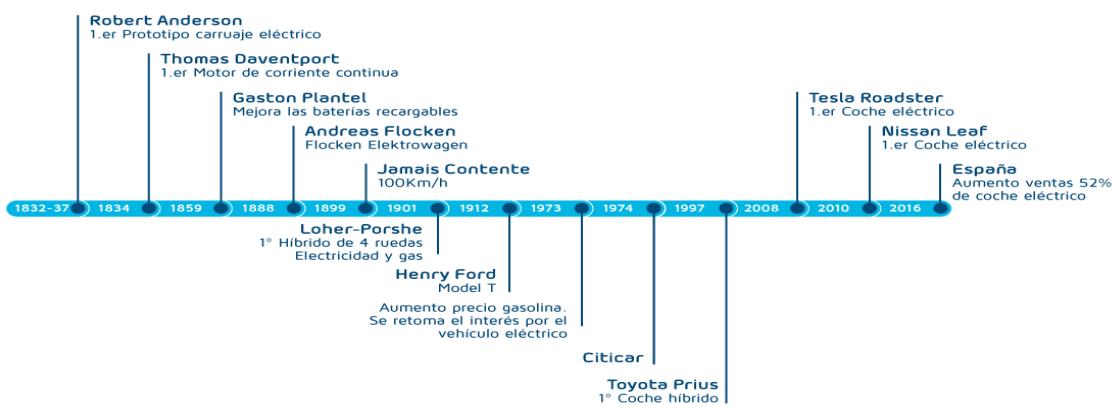


Figura 2. La evolución de los autos eléctricos a lo largo del tiempo. Fuente: Línea del tiempo

Tesla continuó la evolución con su lanzamiento en 2008 del Roadster, que representó un salto significativo hacia el futuro del vehículo eléctrico. Introduciendo baterías de ion litio, Tesla logró superar el límite anterior de autonomía, ofreciendo más de 300 kilómetros en una sola carga. Esta innovación sentó las bases para la tecnología utilizada en los CE actuales, inspirando a otras marcas a seguir el camino hacia modelos más respetuosos con el medio ambiente.

1.2. Tipos de CE

Los coches eléctricos están avanzando y cambiando cada vez más. Con una variedad de tipos disponibles, desde los impulsados por baterías hasta los híbridos enchufables ahora vamos a definir los principales tipos de CE (Muratori et al., 2021).:

- Vehículos Eléctricos de Batería: Los BEV, por sus siglas en inglés (Battery Electric Vehicles), son coches eléctricos puros que se mueven exclusivamente mediante uno o más motores eléctricos alimentados por baterías recargables. La batería se recarga conectándola a una fuente de energía eléctrica externa. Ejemplos de BEV incluyen el Tesla Model 3, el Nissan Leaf y el Renault Zoe. (Rajper y Albrecht, 2020).
- Vehículos Híbridos Enchufables: Los PHEV, por sus siglas en inglés (Plug-in Hybrid Electric Vehicles) combinan un motor de combustión interna con uno o más motores eléctricos y una batería recargable. Pueden funcionar en modo completamente eléctrico, utilizando solo el motor de combustión, o una combinación de ambos. La batería se puede recargar a través de un enchufe, lo que les permite tener una autonomía eléctrica limitada pero significativa antes de necesitar el motor de combustión. Ejemplos: Mitsubishi Outlander PHEV y el Kia Niro PHEV (Rajper y Albrecht, 2020).
- Vehículos Híbridos: Los HEV por sus siglas en inglés (Hybrid Electric Vehicles) también combinan un motor de combustión interna con uno o más motores eléctricos, pero a diferencia de los PHEV, su batería no se puede recargar desde una fuente externa, sino que recupera la energía durante el frenado y la desaceleración. Los HEV cambian automáticamente entre el motor eléctrico y el de combustión para optimizar la eficiencia. Ejemplos de HEV incluyen el Toyota Prius y el Honda Accord Hybrid (Verma et al., 2021).
- Vehículos Eléctricos de Autonomía Extendida: Los EREV (Extended-Range Electric Vehicles) son similares a los BEV, pero incluyen un motor de combustión interna que actúa como un generador para recargar la batería cuando se agota,

extendiendo así su autonomía. A diferencia de los PHEV, el motor de combustión no impulsa directamente las ruedas. Ejemplos de EREV incluyen el BMW i3 REX.

- Vehículos Eléctricos con Pila de Combustible de Hidrógeno: Los FCEV por sus siglas en inglés (Fuel Cell Electric Vehicles) generan electricidad a bordo a través de una reacción química entre el hidrógeno almacenado en tanques y el oxígeno del aire, produciendo agua como único subproducto. Ofrecen una autonomía comparable a los vehículos de combustión y tiempos de recarga rápidos. Ejemplos de FCEV incluyen el Toyota Mirai y el Hyundai Nexo (Fang et al., 2024).
- Híbridos Ligeros: Los MHEV (Mild Hybrid Electric Vehicles) utilizan un sistema eléctrico de bajo voltaje para asistir al motor de combustión, mejorando la eficiencia del combustible y reduciendo las emisiones. No pueden funcionar exclusivamente en modo eléctrico. Ejemplos de MHEV incluyen el Audi A8 48V MHEV y el Mercedes-Benz CLS 450.

A continuación, se presenta la tabla 1 comparando los tipos de CE según sus principales características.

Tabla 1. Comparación entre los tipos de CE

Tipo de BEV (Vehículo o Eléctrico de Batería)	PHEV (Vehículo Eléctrico Híbrido)	HEV (Vehículo Eléctrico Híbrido Enchufable)	EREV (Vehículo Eléctrico de Rango Extendido)
Motor	Eléctrico	Eléctrico + Motor de Combustión	Eléctrico + Motor de Combustión
Tracción	Motor eléctrico	Motor eléctrico + Motor de Combustión	Motor eléctrico + Motor de Combustión
Recarga	Red eléctrica, frenado regenerativo	Red eléctrica, frenado regenerativo	Frenado regenerativo
Autonomía	Limitada a las Baterías + Motor	Baterías + Motor	Baterías + Motor

	baterías	de Combustión	Combustión + Baterías	de Combustión
			Baterías	
			pequeñas	
Emisiones de CO2	Ninguna	Emisiones del motor	Emisiones de motor	Emisiones del motor
		de combustión	de combustión	de combustión

1.3. Ventajas y desventajas de los CE

Los CE ofrecen ventajas importantes como la reducción significativa de emisiones de carbono y contaminantes atmosféricos, lo que contribuye a mejorar la calidad del aire y la salud pública, además de disminuir la dependencia del petróleo y aumentar la eficiencia energética en comparación con los vehículos de combustión interna (Alanazi, 2023). Sin embargo, los CE enfrentan desventajas notables, como el alto costo inicial de compra, la autonomía limitada (lo que genera ansiedad por la distancia que pueden recorrer), la escasez de infraestructura de carga y los tiempos prolongados de recarga.

Por lo tanto, las principales ventajas son las siguientes:

- Contribuyen significativamente a la disminución de emisiones de carbono y otros contaminantes atmosféricos. Esto mejora la calidad del aire, lo que resulta en beneficios para la salud pública y el medio ambiente (Kapustina y Izakova, 2023).
- Al funcionar con electricidad, los CE reducen la dependencia de combustibles fósiles, lo que puede ayudar a mitigar problemas relacionados con la seguridad energética y la volatilidad de los precios del petróleo (Koniak et al., 2024).
- Los CE suelen tener menos piezas móviles en comparación con los vehículos de combustión interna, lo que resulta en menores costos de mantenimiento. Además, el costo de la electricidad para operar un VE es generalmente más bajo que el de la gasolina o el diésel (Koniak et al., 2024).
- Muchos gobiernos ofrecen subsidios, exenciones fiscales y otros beneficios para fomentar la adopción de vehículos eléctricos, lo que puede hacer que la compra y operación de un VE sea más atractiva económicamente (Alanazi, 2023).

En cuanto a las desventajas se consideran las siguientes:

- Tienen un alto costo inicial, aunque los costos operativos son más bajos. Esto puede ser una barrera significativa para muchos consumidores (Alanazi, 2023).

- Tiene una autonomía limitada y ansiedad de rango, es decir, la distancia que un CE puede recorrer con una sola carga es generalmente menor que la de un vehículo convencional. Esto puede generar ansiedad en los conductores sobre la posibilidad de quedarse sin batería durante un viaje (Mandys, 2021).
- La infraestructura de carga aun es insuficiente, debido a la limitada disponibilidad de estaciones de carga, especialmente en áreas rurales o menos desarrolladas. Esto puede dificultar la carga de los vehículos y limitar su uso (Alanazi, 2023)
- En cuanto al impacto ambiental de las baterías de iones de litio, su producción y su eliminación, que son comunes en los CE, plantea preocupaciones ambientales, ya que la extracción de materiales como el litio puede tener efectos negativos en el medio ambiente, y la gestión de residuos de baterías es un desafío (Kapustina et al., 2023)
- Además, el impacto ambiental positivo de los CE depende de cómo se genera la electricidad utilizada para cargarlos. Si la electricidad proviene de fuentes no renovables, los beneficios ambientales pueden verse reducidos (Sanguesa et al., 2021)

A continuación, se presenta una tabla comparativa que resalta algunas de las ventajas y desventajas en contraste con los vehículos tradicionales.

Tabla 2. Comparación entre los CE y los coches convencionales

	Vehículo eléctrico	Vehículo de combustión
Energía y Rendimiento	<u>Fuente de energía:</u> Baterías recargables, generalmente de iones de litio. <u>Rendimiento</u> Los motores eléctricos son mucho más eficientes, con una eficiencia del 85% al 90%. La mayor parte de esta energía se convierte en movimiento	<u>Fuente de energía:</u> Combustibles fósiles ya sea gasolina o diesel. <u>Rendimiento</u> Los motores eléctricos son mucho más eficientes, con una eficiencia del 85% al 90%. La mayor parte de esta energía se convierte en movimiento

Impacto Medioambiental	<p><u>Emisiones:</u> No produce emisiones directas durante su uso. Todas las emisiones de contaminación emitidas se producen en el momento de la carga del vehículo.</p> <p><u>Fuente de Energía:</u> Puede usar energías renovables como pueden ser placas solares, esto hace que se reduzca el impacto medioambiental</p>	<p><u>Emisiones:</u> son producidas por el dióxido de carbono, óxidos de nitrógeno y partículas que contaminan el aire.</p> <p><u>Combustibles:</u> Depende de los combustibles fósiles que al ser extraídos de la tierra que cuyos impactos ambientales son muy significativos.</p>
Costo	<p><u>Precio de compra:</u> Precio más alto actualmente, pero en un futuro se equipararán.</p> <p><u>Mantenimiento:</u> Menos costoso y frecuente debido a la cantidad de piezas móviles que tiene. Además, no necesita ningún cambio de aceite ni cambio de pieza dentro del motor</p>	<p><u>Precio de compra:</u> es variable pero más barato en la gran mayoría que el vehículo eléctrico.</p> <p><u>Mantenimiento:</u> Mayor número de mantenimientos en el vehículo debido al motor, sus engranajes y cambios de aceite, filtro u otros componentes.</p>
Autonomía	<p><u>Autonomía:</u> Bastante menor que el vehículo de combustión.</p> <p><u>Recarga:</u> Puede ser lenta (usualmente) en los cargadores estándar. Posibilidad de realizar en tu propia casa.</p>	<p><u>Autonomía:</u> Bastante menor que el vehículo de combustión.</p> <p><u>Recarga:</u> Rápido entre 5 a 10 minutos. En la mayoría de los casos no existe la posibilidad de la recarga del combustible en su casa.</p>
Durabilidad	Los motores eléctricos están avanzando cada vez más lo cual les hace durar más con menos mantenimiento.	Vida útil muy larga con un correcto mantenimiento.

1.3. Beneficios ambientales y económicos de los CE

Los CE ofrecen importantes beneficios ambientales y económicos frente a los vehículos de combustión interna, aunque estos beneficios varían según el contexto energético, tecnológico y de uso. Entre los beneficios ambientales se tiene principalmente la reducción de emisiones. Los CE pueden reducir significativamente las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) y contaminantes atmosféricos, especialmente cuando la electricidad proviene de fuentes renovables. Las reducciones de CO₂ pueden alcanzar entre 10% y 63% respecto a vehículos convencionales, dependiendo del país, la mezcla eléctrica y el perfil de uso (Zaino et al., 2024).

Independientemente de si la mezcla energética depende de combustibles fósiles o no, los CE ofrecen emisiones mínimas de GEI en el uso energético de pozo a rueda. Los GEI incluyen dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), ozono (O₃), dióxido de azufre (SO₂), óxido nitroso (NO₂), clorofluorocarbonos (CFC) y metano (CH₄). Generalmente, los responsables de políticas enfatizan la reducción de las emisiones de CO₂ en el sector del transporte (Wu y Zhang, 2017). En un estudio realizado en Alemania, se analizaron diferentes escenarios para la producción de electricidad, y se encontró que los vehículos eléctricos de dos y cuatro ruedas (E4Ws) incurren en solo el 30%–50% del costo ambiental externo en comparación con un vehículo con motor de combustión interna (ICEV) (Bickert et al., 2015).

Además, ayuda a la mejora de la calidad del aire, ya que la adopción masiva de CE disminuye la contaminación por partículas y NO₂, lo que se traduce en menos enfermedades respiratorias y cardiovasculares, y menos muertes prematuras (Alanazi, 2023). Por otra parte, el uso de baterías de segunda vida para almacenamiento energético puede potenciar aún más los beneficios ambientales, especialmente si se integran con energías renovables (Dong et al., 2023).

Con respecto a los beneficios económicos los Ce reportan menores costos operativos. Los CE tienen costos de operación y mantenimiento más bajos debido a la eficiencia de los motores eléctricos y la menor cantidad de piezas móviles (Alanazi, 2023). Además, los beneficios económicos incluyen ahorros directos para los usuarios, menores gastos en salud pública por contaminación y oportunidades de ingresos por integración a la red eléctrica (vehicle-to-grid). Asimismo, los subsidios, incentivos fiscales y políticas de apoyo aplicadas en algunos países han mejorado la competitividad de los CE y facilitar su adopción, maximizando los beneficios económicos y ambientales.

2. ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA COMERCIALIZACIÓN DE CE

Las políticas gubernamentales desempeñan un papel crucial en la promoción y regulación de la industria de CE en todo el mundo, y en países como China, Alemania, Estados Unidos y España, los gobiernos han implementado diversas estrategias y medidas para fomentar la adopción de tecnologías sostenibles y reducir las emisiones de carbono. Estas políticas incluyen incentivos fiscales y subsidios para la compra de vehículos eléctricos, inversiones en infraestructura de carga y regulaciones medioambientales más estrictas. A medida que la demanda de vehículos eléctricos sigue creciendo, es fundamental analizar cómo estas políticas están configurando el panorama del mercado automotriz en cada uno de estos países y su impacto en la transición hacia una movilidad más sostenible.

2.1. Políticas Gubernamentales (China, Alemania, Estados Unidos, España)

China

Por más de treinta años el gobierno chino ha promovido el uso de CE, a partir del “X Plan quinquenal” en el período 2001-2005, en el país se introdujeron vehículos de nueva energía, que se llevó a cabo como un proyecto de investigación (Tagscherer, 2012). Desde este punto, se han realizado diferentes planes para la industria de los vehículos eléctricos, y más recientemente el “Plan made in China 2025”, que se promulgó en 2015, así como el último plan de 2020 llamado “Plan de desarrollo de la industria de los vehículos de nueva energía” (Comisión Europea, 2024).

El Gobierno chino ha considerado la industria de los CE como un avance estratégico, ya que es una respuesta al problema de la contaminación atmosférica en muchas de ciudades del país que afectan a la población y además convierte a China como un líder tecnológico en el mundo (Transport & Environment, 2024). Para ello las autoridades han impuesto restricciones a la compra y resgitro de vehículos de combustión, así como también limitación tanto en su producción como en su importación y limitaciones con respecto al combustible que consumen (Comisión Europea, 2024). Ciudades como Pekín, Cantón y Shanghái impusieron de manera escalonada circulación de coches a gasolina desde los años noventa (Liu et al., 2020).

De acuerdo con estudios de la Agencia Internacional de la Energía (2024) dichas medidas, en conjunción con el desarrollo de un amplio sistema de estaciones de recarga, han logrado una transición rápida hacia una movilidad de vehículos eléctricos.

Alemania

En el Gobierno de Alemania las empresas de la industria de CE buscan el

objetivo ambicioso de posicionar a Alemania en el mercado de electromovilidad como uno de los principales líderes y participar con sus productos en la comercialización de este sector. Por lo tanto, el Gobierno alemán fijó para el 2030 que en el país circulen entre siete y diez millones de CE. Esto con el fin de reducir las emisiones de CO₂, que actualmente la quinta parte de estas emisiones provienen de la movilidad de vehículos a combustión. Para lograrlo, el gabinete federal elaboró el “Plan Maestro de Infraestructura de Recarga Eléctrica” en 2019, para el establecimiento puntos públicos de recarga y estaciones privadas en áreas rurales. Actualmente las políticas apoyan financieramente tanto a para la compra de CE como para la instalación de sistemas de recarga en las casas de los dueños de CE.

Por otra parte, los fabricantes alemanes de estos automóviles en 2022 invirtieron para la investigación de nuevos modelos unos 40.000 millones de euros para fabricar más de 100 modelos diferentes. Actualmente se han desarrollado sesenta modelos de vehículos de casi todos los segmentos. Las empresas alemanas que los fabrica tienen un porcentaje de dos tercios de la venta de CE en el mercado europeo. El cambio hacia CE en Alemania no ha sido sencillo, debido a la crisis de 2023, que interrumpió los incentivos para la adquisición de CE. Sin embargo, actualmente han sido retomadas como se explicará más adelante, no obstante, produjo un estancamiento en las ventas de CE lo que retrasa el objetivo de 2030 (Roca, 2025).

Estados Unidos

En EE.UU. el uso de CE fue impulsado por el Gobierno de Biden a partir de una orden ejecutiva de 2021 en el que se estableció como objetivo garantizar que el 50% de todos los CE vendidos en Estados Unidos para 2030 fueran eléctricos o de cero emisiones. Esta política pretendía impedir que millones de toneladas de emisiones de CO₂ hasta 2055 en el país (Cuenca, 2024). Esta iniciativa logró un fuerte apoyo de las empresas de automóviles nacionales e internacionales que esperaban la adopción de tecnologías libre de los combustibles fósiles.

Este plan gubernamental priorizó también el desarrollo de infraestructura, mediante la Ley de Infraestructura Bipartidista en noviembre de 2021, la cual designó 7.500 millones de dólares para crear un sistema nacional de 500.000 estaciones de carga para vehículos eléctricos. Con esta infraestructura de carga accesible y equitativa permitiría viajes locales y de larga distancia para todos los estadounidenses.

Además, La Agencia de Protección Ambiental de Estados Unidos (por sus siglas en inglés, EPA) fijó en 2024 nuevas pautas con respecto a las emisiones para la venta de coches que se lleven a cabo entre 2027 y 2032 en el país, para que de esta manera

estos nuevos vehículos de baja o sin emisión representen la mayoría de las ventas. Se han establecido regulaciones para la EPA que exigen a los fabricantes aumentar las ventas de VE y reducir las emisiones de carbono de los vehículos de gasolina (Cuenca, 2024).

Sin embargo, en el actual Gobierno de Trump estas iniciativas políticas han sido eliminadas, el apoyo a los fabricantes de CE y la eliminación de incentivos como el sistema de créditos fiscales para la compra de CE expira este año 2025, por lo cual se han estancado las políticas promotoras del cambio hacia una movilidad libre de combustión en este país (Jhon, 2025).

España

Las políticas actuales tienen como objetivo general la descarbonización del transporte, buscando reducir las emisiones contaminantes y avanzar hacia una movilidad más ecológica y sostenible. La aceleración de la adopción de CE es fundamental para lograr estos objetivos, y las ayudas económicas, junto con la mejora de la infraestructura, son elementos clave para incentivar la compra y el uso de estos vehículos por parte de la ciudadanía.

Las políticas gubernamentales en España dirigidas al fomento del comercio de coches eléctricos se fundamentan en dos pilares esenciales: las ayudas directas y la fiscalidad, así como la promoción de la industria automotriz mediante iniciativas estratégicas. Entre estas iniciativas, destacan el Plan MOVES y el PERTE del Vehículo Eléctrico y Conectado, que buscan establecer un ecosistema competitivo de electromovilidad en el país.

El “Plan MOVES” (Movilidad Eficiente y Sostenible) se erige como la principal iniciativa de apoyo económico, ofreciendo subvenciones que facilitan la adquisición de vehículos eléctricos, híbridos enchufables y la instalación de infraestructuras de recarga. Las ayudas pueden alcanzar hasta 9.000 euros en situaciones donde se contempla el achatarramiento de un vehículo antiguo, lo que representa un incentivo significativo para los consumidores (Zona Eco, 2025). Este plan va dirigido a personas que deseen cambiarse a la movilidad eléctrica, autónomos y pymes para renovar su flota y administraciones públicas con proyectos más sostenibles.

En cuanto a la infraestructura de recarga también recibe atención gubernamental, con ayudas destinadas a la instalación de puntos de recarga, tanto en espacios públicos como privados. Esta medida es crucial para mejorar la red existente

y facilitar el uso cotidiano de vehículos eléctricos, eliminando una de las barreras más significativas para su adopción.

Por su parte, existe un impulso a la Industria y a la cadena de valor, El Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica (PERTE) del Vehículo Eléctrico y Conectado representa un esfuerzo estratégico de colaboración entre el sector público y privado, orientado a desarrollar y fabricar vehículos eléctricos y conectados. Este proyecto no solo busca posicionar a España como un "Hub Europeo de electromovilidad", sino que también pretende generar un tejido industrial robusto que propicie la creación de puestos de trabajo cualificados. Además, se enfoca en la innovación industrial, fortaleciendo así la cadena de valor del sector automotriz (Ministerio de Industria y Turismo, 2021).

Por consiguiente, España se alinea con los objetivos europeos establecidos en la "Estrategia de Movilidad Segura, Sostenible y Conectada 2030", lo que evidencia un compromiso claro con la electrificación de las flotas de vehículos y la integración de estándares europeos en su desarrollo de políticas de movilidad.

2.1.1. Análisis comparativo de las políticas gubernamentales

En la siguiente tabla comparativa se resumen los aspectos clave concretamente las políticas gubernamentales sobre la comercialización de coches eléctricos en Alemania, España, Estados Unidos y China.

Tabla 3. Análisis comparativo de políticas gubernamentales para la comercialización de CE

País	Objetivos Principales	Infraestructura	Desafíos
China	- Liderar en tecnología de vehículos eléctricos. - Reducir la contaminación atmosférica.	- Amplio sistema de estaciones de recarga. - Planes de desarrollo de vehículos de nueva energía.	- Desafíos en la implementación de restricciones. - Necesidad de mantener el liderazgo tecnológico.
Alemania	- Alcanzar entre 7 y 10 millones de coches eléctricos para 2030. - Reducir emisiones de CO2.	- "Plan Maestro de Infraestructura de Recarga Eléctrica" para puntos de recarga públicos y privados.	- Crisis económica que interrumpió incentivos. - Estancamiento en

			ventas de coches eléctricos.
Estados Unidos	<ul style="list-style-type: none"> - 50% de coches vendidos deben ser eléctricos o de cero emisiones para 2030. - Reducir emisiones de CO2. 	<ul style="list-style-type: none"> - Creación de 500.000 estaciones de carga. - Nuevas pautas de emisiones de la EPA. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cambios en la administración que afectan políticas. - Expiración de incentivos fiscales en 2025.
España	<ul style="list-style-type: none"> - Descarbonización del transporte. - Fomentar la movilidad ecológica y sostenible. 	<ul style="list-style-type: none"> - Ayudas para instalación de puntos de recarga públicos y privados. - Proyecto PERTE para desarrollo industrial. 	<ul style="list-style-type: none"> - Necesidad de aumentar la adopción de coches eléctricos. - Dependencia de políticas europeas.

Como se puede observar todos los países comparten el objetivo de reducir las emisiones y promover la movilidad sostenible, aunque la ambición y el enfoque pueden variar. China y Alemania tienen metas específicas en términos de volumen de vehículos eléctricos, mientras que EE.UU. se centra en la participación de mercado. Igualmente, la infraestructura es un aspecto crítico en todos los países, China ha desarrollado un sistema extenso de estaciones de recarga, mientras que Alemania y EE.UU. están en proceso de expansión. España también está mejorando su red de recarga, pero enfrenta desafíos en la adopción generalizada.

En cuanto a los desafíos, cada país enfrenta desafíos únicos. Alemania ha visto un estancamiento en las ventas debido a crisis económicas, mientras que EE.UU. enfrenta incertidumbres políticas que pueden afectar el apoyo a las políticas de vehículos eléctricos. España necesita aumentar la adopción de coches eléctricos y dependerá de la alineación con políticas europeas.

2.2. Incentivos fiscales

Los incentivos fiscales para la adquisición de CE son una herramienta clave utilizada por diversos países para fomentar la transición hacia una movilidad más sostenible.

China

En China, los incentivos a la compra de vehículos eléctricos han sido fundamentales para el desarrollo de su industria automotriz eléctrica. A diferencia de otros países, estos incentivos se han centrado exclusivamente en los vehículos producidos localmente, lo que ha beneficiado a los fabricantes nacionales y desalentado la importación de modelos extranjeros (Zhang et al., 2024). Además de las subvenciones directas, el gobierno chino ha proporcionado apoyo a través de la adquisición de terrenos para fábricas, intervenciones financieras directas y un tratamiento preferencial para empresas nacionales. Estas iniciativas tienen como objetivo estimular la demanda interna, respaldar la industria local y facilitar la transición hacia una movilidad sostenible.

Los consumidores que adquieran NEV en 2024 y 2025 disfrutarán de una exención completa del impuesto de compra, que puede alcanzar hasta ¥30.000 yuanes (aprox. 4.170 USD) (Reyes, 2023). Sin embargo, esta exención se reducirá a la mitad en 2026 y 2027, con un límite máximo de ¥15.000 yuanes por vehículo. Además, aquellos que cambien un vehículo antiguo por un modelo electrificado podrán recibir un subsidio de hasta ¥15.000 yuanes (aprox. 2.090 USD) bajo un programa renovado en enero de 2025 (Li y Lee, 2023).

En cuanto al apoyo a la industria automotriz, el gobierno chino ha otorgado subvenciones directas a fabricantes como BYD, que recibió 2.100 millones de dólares en 2022. Asimismo, China ha realizado inversiones significativas en el sector, destinando 25.000 millones de euros en exenciones fiscales en la última década, y se estima que el total de ayudas públicas podría ser el doble. Esta estrategia ha permitido que la cuota de valor añadido nacional en la producción automovilística aumente significativamente, alcanzando casi el 80% en 2020, superando a países como Alemania y Estados Unidos, donde esta cifra es inferior al 60% (Banco de España, 2024).

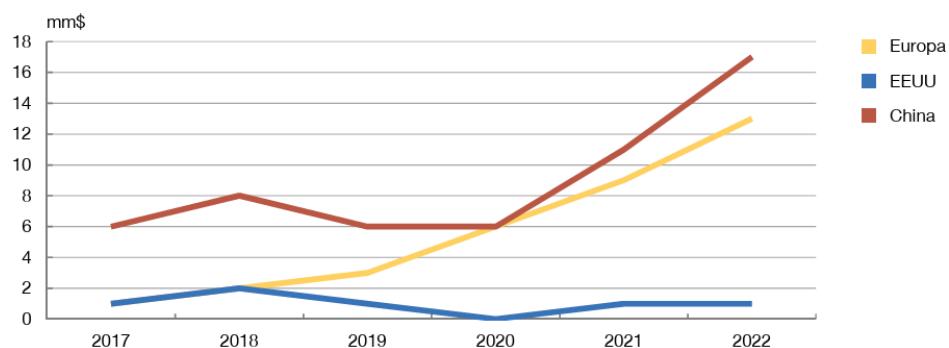


Figura 3. Gasto público de incentivos para la adquisición de CE. Fuente: Agencia Internacional de la Energía y OCDE (2023).

Alemania

En Alemania, los incentivos fiscales han experimentado cambios significativos en los últimos años. Hasta diciembre de 2023, los compradores de coches eléctricos podían recibir hasta 4.500 euros de ayuda para la adquisición de vehículos de hasta 40.000 euros y 3.000 euros para aquellos con precios entre 40.000 y 65.000 euros. Sin embargo, una decisión del Tribunal Constitucional llevó a la abrupta cancelación de estas ayudas, lo que ha provocado una caída en las ventas de coches eléctricos del 14,1% en el primer trimestre de 2024 (De la Torre, 2024). Entre enero y marzo de 2023, se vendieron en Alemania 94.736 CE, mientras que este año, en el mismo periodo, se han comercializado 81.337. Entre las preocupaciones de los consumidores alemanes se encuentran el costo de estos vehículos, la insuficiencia de estaciones de carga y la autonomía de los coches eléctricos (De la Torre, 2024).

Sin embargo, en 2024 con el borrador aprobado por el gabinete del canciller Olaf Scholz, las empresas podrán deducir hasta el 40% del valor de los vehículos eléctricos y otros automóviles de cero emisiones recién adquiridos de su factura de impuestos en el año de compra; sin embargo, este porcentaje se reducirá gradualmente hasta el 6%. Además, los coches eléctricos y de cero emisiones utilizados como vehículos de empresa, cuyo valor sea de 95.000 euros o menos, podrán beneficiarse de un tratamiento fiscal preferencial, aumentando el límite desde los 75.000 euros anteriores a 95.000 euros, según la propuesta que ahora deberá ser revisada por el parlamento. (Lifona, 2024).

Estados Unidos

En Estados Unidos, los incentivos fiscales han sufrido cambios drásticos, particularmente con la eliminación del crédito fiscal de 7.500 dólares para la compra de vehículos eléctricos, lo que representa el fin de un período de apoyo federal significativo. La administración actual ha emitido órdenes ejecutivas que buscan revertir los objetivos y regulaciones establecidos por la administración Biden, lo que podría afectar negativamente las ventas de vehículos eléctricos y llevar a los fabricantes a aumentar la producción de modelos de gasolina. A pesar de un aumento en las ventas generales de vehículos eléctricos, la tasa de crecimiento se ha desacelerado, y algunos fabricantes están considerando un enfoque más centrado en vehículos híbridos (ACEA, 2024).

Además, el apoyo a los vehículos eléctricos varía considerablemente entre los estados, lo que añade un nivel de complejidad a la transición hacia la electrificación del transporte.

España

Uno de los principales instrumentos es el Plan MOVES III, que ofrece subvenciones de hasta 9.000 euros para la adquisición de vehículos eléctricos nuevos, con un incremento en la ayuda si se realiza el achatarramiento de un vehículo antiguo. Este plan también contempla incentivos de hasta 5.000 euros para la compra de híbridos enchufables y proporciona apoyo financiero para la instalación de puntos de recarga, cubriendo hasta el 70% de los costos de instalación.

Adicionalmente, los compradores de coches eléctricos pueden beneficiarse de una deducción del 15% en el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas (IRPF), así como de la exención del impuesto de matriculación, lo que reduce significativamente el coste inicial de adquisición. El Plan MOVES III también incluye incentivos específicos para empresas y autónomos que deseen electrificar su flota, contribuyendo así a la reducción de emisiones en el sector empresarial. A nivel local, diversas comunidades autónomas y ciudades han implementado programas adicionales que complementan las ayudas nacionales, incluyendo subvenciones extra y reducciones o exenciones en tasas de circulación para vehículos eléctricos.

2.2.1. Análisis comparativo de los incentivos fiscales

A partir de la información anterior, se presenta a continuación la siguiente tabla se comparan los incentivos de los países estudiados.

Tabla 4. Tabla comparativa de Incentivos Fiscales de China, Alemania, Estados Unidos y España

País	Incentivos fiscales	Descripción
China	- Exención completa del impuesto de compra para NEV en 2024 y 2025 (hasta ¥30.000 / aprox. 4.170 USD). - Subsidio de hasta ¥15.000 (aprox. 2.090 USD) por reemplazo de vehículo antiguo.	- La exención se reducirá a ¥15.000 en 2026 y 2027. - Apoyo a fabricantes locales y medidas para estimular la demanda interna.

	<ul style="list-style-type: none"> - Subvenciones directas a fabricantes (e.g., BYD recibió 2.100 millones de dólares en 2022). 	<ul style="list-style-type: none"> - Inversión de 25.000 millones de euros en exenciones fiscales en la última década.
Alemania	<ul style="list-style-type: none"> - Hasta 4.500 euros para vehículos eléctricos de hasta 40.000 euros; 3.000 euros para vehículos entre 40.000 y 65.000 euros. 	<ul style="list-style-type: none"> - Cancelación de ayudas en 2023 provocó una caída del 14,1% en ventas en 2024.
	<ul style="list-style-type: none"> - Deducción del 40% del valor de vehículos eléctricos en el año de compra (reducción gradual al 6%). 	<ul style="list-style-type: none"> - Tratamiento fiscal preferencial para vehículos de empresa hasta 95.000 euros.
Estados Unidos	<ul style="list-style-type: none"> - Eliminación del crédito fiscal de 7.500 dólares para vehículos eléctricos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Variabilidad en incentivos entre estados; enfoque creciente en vehículos híbridos.
	<ul style="list-style-type: none"> - Cambios drásticos en políticas que afectan el apoyo federal. 	<ul style="list-style-type: none"> - Aumento en ventas generales de vehículos eléctricos, pero desaceleración en la tasa de crecimiento.
España	<ul style="list-style-type: none"> - Subvenciones de hasta 9.000 euros para vehículos eléctricos nuevos; incremento por achatarramiento de vehículos antiguos. 	<ul style="list-style-type: none"> - Incentivos de hasta 5.000 euros para híbridos enchufables y apoyo financiero para instalación de puntos de recarga.
	<ul style="list-style-type: none"> - Deducción del 15% en el IRPF y exención del impuesto de matriculación. 	<ul style="list-style-type: none"> - Programas adicionales a nivel local que complementan las ayudas nacionales.

Como se observa en la tabla comparativa presenta un panorama de los incentivos fiscales para la adquisición de CE evidenciando diferencias y similitudes en sus enfoques. Por ejemplo, en China, los incentivos se centran en la exención del impuesto de compra y subsidios directos a los consumidores y fabricantes locales, lo que ha impulsado significativamente su industria automotriz eléctrica y fomentado la demanda interna. Por otro lado, Alemania ha experimentado cambios drásticos en sus políticas, con la cancelación de ayudas que han afectado las ventas de vehículos eléctricos, aunque se están implementando nuevas deducciones fiscales para empresas.

En Estados Unidos, la eliminación del crédito fiscal ha generado incertidumbre en el mercado, con variaciones significativas en los incentivos entre estados, mientras que España se destaca por su Plan MOVES III, que ofrece subvenciones atractivas y deducciones fiscales, así como apoyo para la instalación de puntos de recarga.

2.3. Infraestructura de Carga

El desarrollo de la infraestructura de carga es un pilar fundamental para la adopción masiva de CE en los países que estamos estudiando que esperan posicionarse en el mercado mundial de estos vehículos. La expansión, optimización y modernización de la red de carga debe enfrentar retos técnicos, económicos y de planificación urbana, pero es clave para la transición hacia una movilidad sostenible.

China

La infraestructura de carga en China presenta una fuerte centralización en áreas urbanas principales, con notables diferencias regionales y una oferta insuficiente en muchas zonas, especialmente fuera de las grandes ciudades. El despliegue de infraestructura de carga está positivamente correlacionado con el crecimiento de ventas de CE, aunque este impacto varía regionalmente: es más fuerte en el sur de China y en ciudades desarrolladas (Hao et al., 2025). Asimismo, a preferencia de los consumidores se inclina hacia la carga privada y nocturna, pero la infraestructura pública sigue siendo esencial en ciudades de primer nivel (Chen, 2024).

Según Murias (2025) a finales de julio de 2025, China registró 16,7 millones de estaciones de carga para CE, de las cuales son puntos públicos 3,3 millones. Esta cifra posiciona a China como líder mundial en infraestructura de carga para CE, mostrando un crecimiento del 53 % en comparación con el año anterior, por lo cual hay un punto de carga por cada 2,5 CE. Solo en 2025 desde enero a julio se instalaron 3,8 millones de estos puntos.

Sin embargo, los puntos de recarga se encuentran en mayor proporción en el área urbana central de Chongqing, lo que refleja la oferta de infraestructura de carga de la zona. Existe una heterogeneidad espacial de la configuración de la infraestructura de carga en cada distrito administrativo del área urbana central de Chongqing, y el valor de accesibilidad disminuye gradualmente desde el distrito de Yuzhong hacia las áreas circundantes (Wang et al., 2023). El 69% se concentra en provincias y ciudades económicamente desarrolladas como Guangdong, Zhejiang, Jiangsu, Shanghái y Pekín, lo que indica un desequilibrio regional que además de condicionar el acceso, también

contribuye a las diferencias importantes en los costes de recarga en toda China (Solanot, 2025).

A gran escala, el valor de densidad central, el valor de disponibilidad y el valor de optimización disminuyen gradualmente desde el distrito de Yuzhong hacia las áreas circundantes. A pequeña escala, algunos centros locales también producen fenómenos similares en áreas locales, esto se debe principal a las diferencias en los niveles de desarrollo económico regional y las diferencias poblacionales. Es un fenómeno común que la demanda de infraestructura de carga en el área urbana central de Chongqing supere la oferta. La velocidad y calidad de la construcción de la infraestructura de carga no pueden satisfacer la creciente demanda de CE. Aproximadamente el 80% de las áreas tienen una escasez crítica, y es urgente construir nueva infraestructura de carga.

En cuanto los tipos de puntos de carga de vehículos eléctricos en China, solo existen dos tipos: GB/T (CA) conector que se utiliza para la carga de corriente alterna (CA) y es similar al conector Mennekes en Europa, aunque no es compatible debido a la configuración de los cables; y el tipo GB/T (CC) de carga rápida de corriente continua (CC), permitiendo una carga rápida en menos de una hora.

Tabla 5. Tipos de puntos de carga para CE en China

Tipo de Conector	Potencia Máxima	Tiempo de Carga (aproximado)	Ubicación
GB/T (CA)	7.4 kW	4-8 horas (Nivel 2)	Estaciones de carga públicas y privadas
GB/T (CC)	237.5 kW	30-60 minutos (Nivel 3)	Estaciones de carga rápida en carretera y áreas urbanas

Alemania

La red de puntos de carga ha crecido rápidamente, pero aún falta mejoras en su distribución, capacidad y adaptación a diferentes tipos de usuarios y vehículos. La red pública de carga en Alemania es densa y sigue expandiéndose, con más de 120.000 puntos públicos en 2023 al 1 de julio de 2024 se registraron 142.793 cargadores públicos, de los cuales 30.048 son rápidos según el Ranking de Redes de Carga Eléctrica 2024, publicado por la Asociación Alemana de la Industria Automotriz (VDA).

Esta expansión refleja los esfuerzos de varios actores interesados, incluidos la industria automotriz, el sector inmobiliario y los operadores de puntos de carga (CPO). Sin embargo, existen desigualdades espaciales, especialmente en áreas rurales y para usuarios sin acceso a cargadores privados. La infraestructura está más orientada a viajes intra-regionales y menos a la recarga residencial o de larga distancia, lo que puede limitar la adopción de CE en ciertos segmentos (Neumeier y Osigus, 2024).

Aún queda mucho por hacer para asegurar que la infraestructura satisfaga adecuadamente la creciente demanda de movilidad eléctrica en el país. En los últimos años, la necesidad de estaciones para automóviles eléctricos ha superado la oferta, creando una brecha que alcanzó un punto crítico en 2023, cuando 21 vehículos eléctricos dependían de una única instalación pública. Para 2024, esta cifra se redujo a 17 coches por cargador, una mejora significativa atribuida en gran medida al aumento de los cargadores rápidos, que han crecido un 62 % respecto al año anterior (Platini, 2025)

En el ranking de localidades, Emden, en la Baja Sajonia (ciudad de 50.000 habitantes) lidera con la mejor relación entre automóviles eléctricos y puntos de carga en Alemania. Actualmente, solo 4,5 vehículos eléctricos dependen de cada estación pública, una cifra destacable en comparación con otras áreas. En general, Heilbronn y el distrito de Oder-Spree también muestran buenos resultados, con un promedio de 4,7 vehículos eléctricos por estación. Sajonia, Mecklemburgo-Pomerania Occidental y Turingia se destacan por tener un menor número de coches eléctricos por punto disponible (Platini, 2025). En cuanto a las ubicaciones de las estaciones de carga publica, se puede observar que aproximadamente el 55% se encuentran en zonas rurales y el 45% en zonas no rurales (Neumeier y Osigus, 2024).

Tabla 6. Tipos de puntos de carga de CE en Alemania

Tipo de Punto de Recarga	Potencia (kW)	Tiempo de Carga	Ubicación
Cargadores domésticos	3.7 - 11	6 - 12 horas	Hogares
Cargadores semirrápidos	22	1 - 4 horas	Áreas urbanas, centros comerciales

Cargadores rápidos	50	30 minutos - 1 hora	Autopistas, áreas de servicio
Cargadores ultrarrápidos	150 - 350	15 - 30 minutos	Autopistas,

Estados Unidos

La situación actual de los puntos de carga de CE en EE.UU. muestra un crecimiento significativo. Actualmente, hay más de 180,000 puertos públicos y 9,000 ubicaciones de carga rápida, con proyecciones de crecimiento significativo hacia 2030. Esta expansión de la infraestructura de recarga es fundamental para apoyar la creciente adopción de vehículos eléctricos, y para el 2030, se proyecta que habrá más de 500,000 puertos públicos y estaciones cada 50 millas en carreteras principales, con adopción de estándares universales como NACS. Los estados líderes en infraestructura de carga incluyen California, Texas y Florida tan en la cantidad como en accesibilidad de estaciones de carga (Laurance, 2025).

Tabla 7. Tipos de puntos de carga en EEUU

Nivel	Potencia	Tiempo de carga (100 millas)	Ubicación típica
1	1.4 kW	Más de 16 horas	Hogares
2	3 - 20 kW	Más de 4 horas	Hogares, propiedades comerciales
3	~50 kW	Aproximadamente 31 minutos	Instalaciones industriales
4	Más de 400 kW	Menos de 5 minutos	Pruebas, poco comunes

Sin embargo, la infraestructura enfrenta dificultades, tales como los costos de construcción, los cuales son una barrera significativa, ya que la instalación de estaciones de carga puede ser costosa, limitando así las inversiones tanto públicas como privadas. Además, los precios de recarga pueden variar considerablemente, lo que puede desincentivar a los usuarios. También existe una disparidad en la adopción regional; las comunidades rurales y suburbanas tienen menos estaciones de recarga, lo que limita la adopción de vehículos eléctricos en esas áreas (Locke, 2025).

España

España registra una evolución del mercado electrificado y de mejora de la infraestructura de recarga eléctrica menor a la de los líderes. La situación actual de la red de carga para CE en España presenta un panorama mixto, caracterizado por avances significativos y desafíos persistentes. En 2024 se contabilizaron 38.725 punto de carga, sin embargo 11.446 estaban fuera de servicio (Anexo 1). En la actualidad, el país cuenta con un total de 47.892 puntos de recarga operativos, mientras que 13.792 cargadores instalados no están en funcionamiento, lo que indica que uno de cada cinco puntos de recarga no opera adecuadamente.

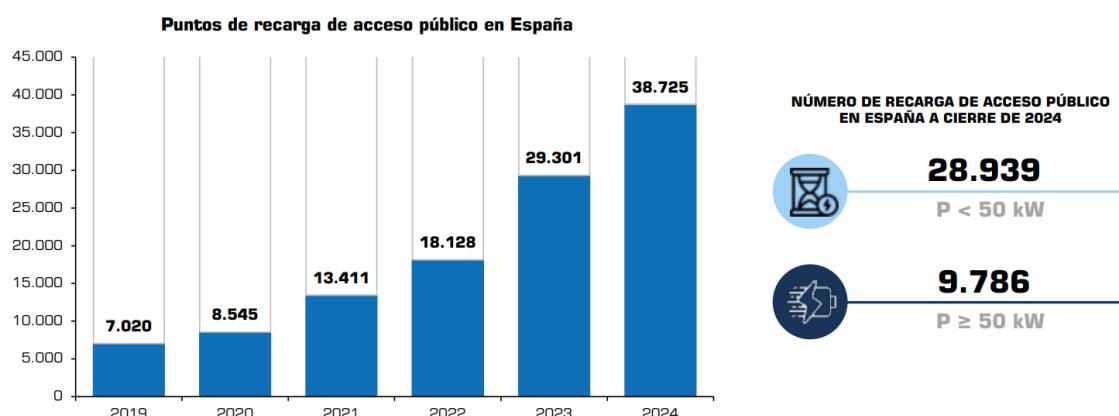


Figura 3. Puntos de carga accesibles en España 2019-2024. Fuente: ANFAC (2024).

Entre abril y junio de 2025, se han instalado 1.534 nuevos puntos de recarga de acceso público, lo que representa un crecimiento del 3% en comparación con el mismo período del año anterior. Sin embargo, este crecimiento es inferior al registrado en los primeros tres meses del año, donde se instalaron más de 7.600 puntos. Si todos los puntos de recarga no operativos estuvieran activos, España contaría con 61.684 puntos de recarga, acercándose al objetivo de 64.000 establecido por ANFAC para 2024.

En términos de infraestructura, España ha avanzado en el indicador de recarga, aunque a un ritmo más lento, alcanzando un puntaje de 11,9 en comparación con el trimestre anterior. A nivel regional, Castilla y León se posiciona como líder con 19,1 puntos, seguida por Cantabria (17,1), Navarra (17) y Cataluña (16,3).

En cuanto a la red de recarga rápida, que incluye puntos de carga a partir de 150 kW, esta representa el 9,1% de la red total, con un total de 4.379 puntos. En los últimos tres meses, se han abierto 371 nuevos puntos de recarga rápida al público. Por lo tanto, aunque la red de recarga en España continúa expandiéndose, el ritmo de nuevas instalaciones ha disminuido, lo que plantea retos significativos para la electrificación de

vehículos.

Con respecto a los tipos de puntos de recarga en España se clasifican en cargadores domésticos, semirrápidos, rápidos y ultrarrápidos. A continuación, se describen concretamente en la siguiente tabla.

Tabla 8. Tipos de puntos de carga de CE en España

Tipo de Punto de Recarga	Potencia (kW)	Tiempo de Carga	Ubicación
Cargadores domésticos	3.7 - 7.4	6 - 12 horas	Hogares
Cargadores semirrápidos	22	1 - 4 horas	Áreas urbanas, centros comerciales
Cargadores rápidos	50	30 minutos - 1 hora	Autopistas, áreas de servicio
Cargadores ultrarrápidos	100 - 350	15 - 30 minutos	Autopistas, estaciones de carga

2.3.1 Análisis comparativo respecto a la infraestructura de sistema de carga.

La comparación de la infraestructura de sistema de carga para los distintos países a considerar se encuentra reflejada en la siguiente tabla.

Tabla 9. Comparación respecto a infraestructura de sistema de carga de China, Alemania, Estados Unidos y España

País	Total Punt Carga	Puntos Públicos	Tipos de Cargadores	Potencia (kW)	Tiempo Carga	Observaciones
China	16.7 millones	3.3 millones	GB/T (CA), GB/T (CC)	7.4 (CA), 237.5 (CA), (CC) 30-60	4-8 horas (CA), 30-60	Centralización en áreas urbanas, escasez en zonas rurales,

					minutos (CC)	crecimiento del 53% año.
Alemania	142,793	112,745	Cargadores domésticos, semirrápidos, rápidos, ultrarrápidos	3.7-350	15 minutos - 12 horas	Densidad alta en áreas urbanas, desigualdad en áreas rurales, 17 vehículos por cargador en 2024.
EE. UU.	180,000	65,000	Nivel 1, Nivel 2, Nivel 3, Nivel 4	1.4 - 400	Más de 16 horas - menos de 5 minutos	Crecimiento proyectado a 500,000 puertos para 2030, disparidad en adopción regional.
España	No hay datos numéricos	47,892	Cargadores domésticos, semirrápidos, rápidos, ultrarrápidos	3.7-350	15 minutos - 12 horas	Crecimiento del 3% en puntos públicos, 1 de cada 5 puntos no operativos desafíos en electrificación.

Comparando estos países en cuanto a su infraestructura de carga de CE, se considera que China se destaca como el país con la mayor ventaja competitiva. Con un total de 16.7 millones de puntos de carga, de los cuales 3.3 millones son públicos, China ha logrado establecer una red de carga que supera significativamente a la de otros países.

Este crecimiento del 53% en un solo año refleja una fuerte inversión en infraestructura, impulsada por una creciente demanda de vehículos eléctricos. Sin

embargo, esta ventaja se ve matizada por la centralización de los puntos de carga en áreas urbanas, lo que crea una escasez crítica en regiones rurales. La preferencia de los consumidores por la carga privada y nocturna también indica que, aunque la infraestructura pública es esencial, la oferta no siempre satisface la demanda, especialmente en ciudades en crecimiento como Chongqing.

Por su parte, Alemania se posiciona como el segundo país más fuerte en términos de infraestructura de carga, con 142,793 puntos de carga, de los cuales más de 112,000 son públicos. Alemania ha realizado esfuerzos significativos para expandir su red. Sin embargo, aún no cuenta con una distribución equitativa de estos puntos, especialmente en áreas rurales donde la infraestructura es insuficiente. La creciente demanda de movilidad eléctrica ha creado una brecha en la oferta, donde actualmente 17 vehículos eléctricos dependen de un solo cargador.

En tercer lugar, Estados Unidos cuenta con más de 180,000 puertos de carga y proyecciones de alcanzar 500,000 para 2030, pero la infraestructura enfrenta barreras significativas, como los altos costos de instalación y la disparidad en la adopción regional. Las comunidades rurales y suburbanas tienen menos acceso a estaciones de carga, lo que limita la adopción de vehículos eléctricos en estas áreas. A pesar de estos retos, la tendencia hacia la estandarización de la infraestructura y el crecimiento proyectado son indicativos de un futuro prometedor.

Por último, España parece tener la mayor desventaja en comparación con los otros países analizados. Con 47,892 puntos de carga, una proporción considerable de ellos no está operativa, lo que representa un obstáculo significativo para la electrificación del transporte. Aunque el crecimiento ha sido moderado, el país aún no ha alcanzado su objetivo de 64,000 puntos establecido para 2024. La baja proporción de cargadores rápidos y la lenta expansión de la infraestructura reflejan un mercado en desarrollo que enfrenta desafíos tanto en la inversión como en la implementación.

3. ESTUDIOS DE CASOS DE COMERCIO ACTUAL DE CE.

Los estudios de casos realizados para los países considerados son los siguientes:

China

En 2024 China 11 millones de CE (BEV, híbridos enchufables) con un crecimiento del 40% respecto al año anterior y representó el 65% de las ventas totales del mundo.

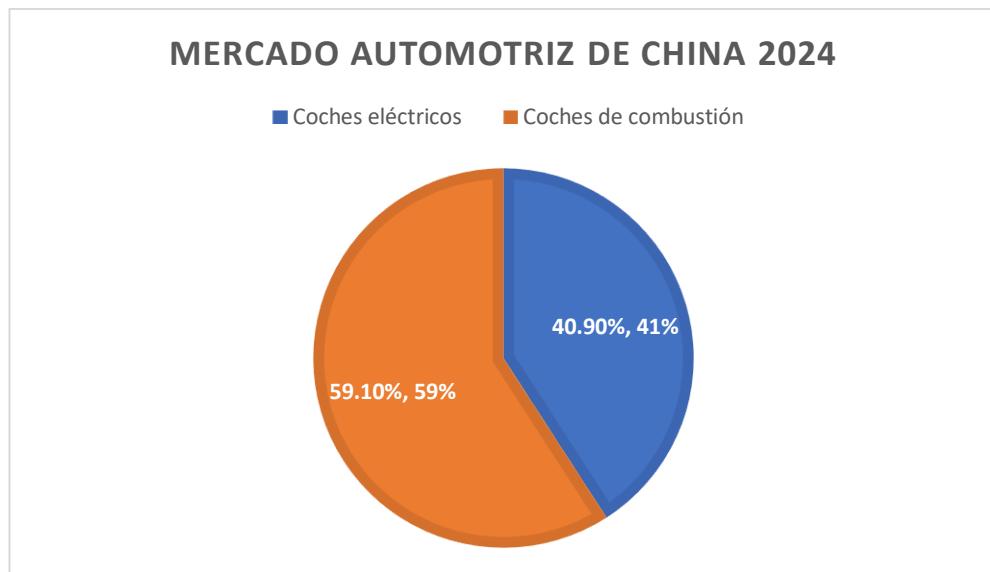


Figura 4. Mercado automotriz de China en 2024

Asimismo, se ha observado un incremento significativo en las ventas de vehículos eléctricos durante las vacaciones de verano de 2025, a pesar de la desaceleración típica que afecta al sector en julio.

De acuerdo con la Asociación de Concesionarios de Automóviles de China, las ventas de vehículos de pasajeros alcanzaron aproximadamente 1,9 millones de unidades en julio, lo que superó levemente las expectativas, dado que en el mismo mes del año anterior se vendieron 1,73 millones de unidades (China Daily, 2025). En julio de este año, las ventas de vehículos de nueva energía (NEV, por sus siglas en inglés) en China alcanzaron las 1.262.000 unidades, lo que representa un sólido aumento interanual del 27 %, aunque una ligera disminución en comparación con junio.

Las marcas más destacadas, como BYD y SAIC, han mostrado un desempeño sobresaliente. BYD vendió 344.300 vehículos en julio, lo que representa un ligero aumento del 0,6 % en comparación con el año anterior, aunque hubo una caída del 8,8 % respecto al mes anterior. SAIC, por su parte, alcanzó ventas de 338.000 unidades, lo que equivale a un aumento interanual del 34,2 %. Las submarcas de SAIC, como MG e IM Motors, han sido cruciales para este crecimiento, registrando un aumento del 39,4 % en sus ventas (China Daily, 2025).

Tabla 10. Modelos de CE y precios de CE más vendidos en China en 2025

Modelo	Precio en yuane	Precio en dólares	Descripción

Geely Geome Xingyuan	Desde 69,800 yuanes	Aproximadamente 9,900	Destacado por su precio accesible, es uno de los más vendidos en China.
BYD Song Plus EV	135.800 y 175.800 yuanes	Entre 19.000 y 24.600	Otro de los modelos más vendidos, con un atractivo precio en el mercado.
Tesla Model Y (versión 2025)	Entre 263,500 y 303,500	Entre 34,925 y 40,232	Vehículo eléctrico premium más vendido en su segmento, con un rango de precios más alto.
Wuling Hongguang Mini EV	Desde 44,800 yuanes a 50,800 yuanes	Entre 6,850 y 7000	Muy popular por su bajo precio, sigue siendo un campeón de ventas en el segmento microeléctrico.

El segmento de vehículos de nueva energía (NEV) también ha experimentado un notable crecimiento. Geely reportó ventas de 237.700 unidades en julio, lo que representa un incremento interanual del 58 % y un leve aumento del 0,7 % en comparación con junio. Las ventas de NEV de Geely se dispararon un 120 % interanual, alcanzando las 130.100 unidades, lo que constituye el 55 % de su total de ventas (China Daily, 2025).

Las nuevas empresas de vehículos eléctricos han intensificado la competencia en el mercado, logrando récords de entregas. Leamotor, por ejemplo, entregó 50.100 unidades en julio, lo que representa un crecimiento interanual superior al 126 %. Xpeng, por su parte, reportó 36.700 vehículos nuevos entregados, lo que equivale a un impresionante crecimiento interanual del 229 %. Sin embargo, Li Auto ha enfrentado desafíos significativos, con una disminución del 39,74 % en sus entregas interanuales, atribuida a una crisis de relaciones públicas (Panorámica, 2025).

Además, Xiaomi logró un hito al superar las 30.000 unidades en ventas de automóviles en julio. Jensen Huang, CEO de Nvidia, subrayó en una entrevista que los avances técnicos de los vehículos eléctricos en China han impresionado al mundo en los últimos cinco años (China Daily, 2025). La Asociación de Automóviles de Pasajeros de China (CPCA) ha ajustado al alza sus proyecciones para el año, anticipando un crecimiento del 6 % en las ventas de automóviles y un aumento del 14 % en las exportaciones, en contraste con estimaciones anteriores que preveían un crecimiento

del 5 % y del 10 %, respectivamente (China Daily, 2025).

Alemania

La comercialización de automóviles eléctricos en Alemania está experimentando un notable proceso de recuperación en 2025, después de un año complicado en 2024. En 2024 se vendieron 380.609 CE en el país representando una caída del 27,4% comparado con el 2023 y rompiendo un crecimiento sostenido de cinco años.

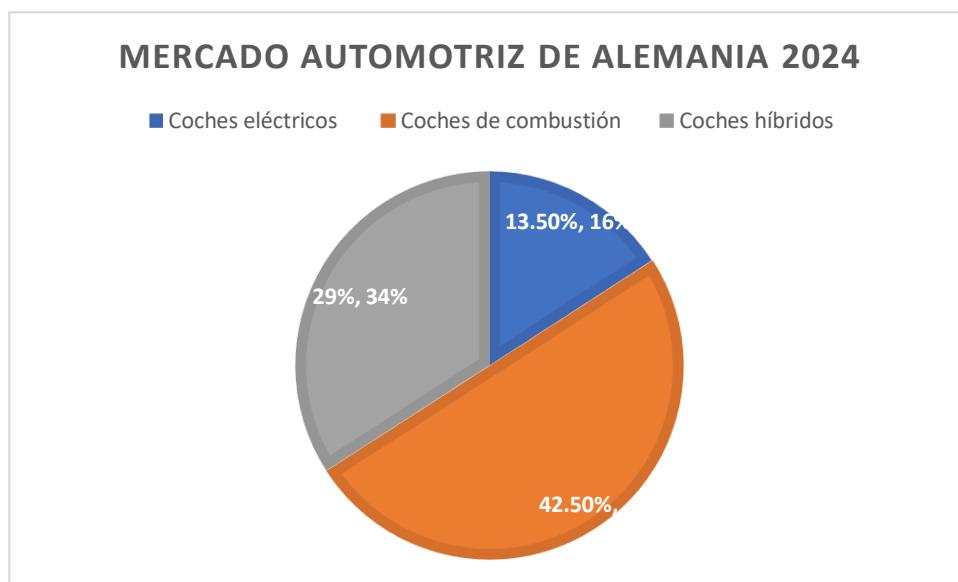


Figura 5. Mercado automotriz de Alemania en 2024

Este último año estuvo marcado por la eliminación de subvenciones gubernamentales y una disminución en las matriculaciones, lo que llevó a una caída significativa en las ventas. Sin embargo, en el primer semestre de 2025, se observó un crecimiento impresionante del 35%, con el Volkswagen ID. 7 destacándose como el modelo más vendido.

Este aumento en las ventas se debe, en gran parte, a la introducción de nuevos modelos y al incremento de compras privadas, a pesar de la falta de apoyo estatal. En 2024, el mercado de vehículos eléctricos sufrió una contracción notable, con una reducción del 27,4% en las matriculaciones de vehículos eléctricos de batería (BEV), lo que hizo que su cuota de mercado cayera al 13,5%. Esta disminución fue impulsada por la eliminación de ayudas y el aumento en los precios de los vehículos eléctricos, especialmente en el segmento de SUV, lo que afectó negativamente a las ventas.

En contraste, 2025 ha traído un rebote significativo en el mercado, con un

crecimiento del 35% en el primer semestre y un récord en las ventas nacionales. Este crecimiento se ha visto respaldado por un aumento del 34% en las compras privadas de vehículos eléctricos durante el segundo trimestre. La llegada de modelos más compactos y accesibles ha sido esencial para impulsar la demanda y revitalizar la transición hacia la movilidad eléctrica, según analistas de Intotheminds. Además, el Grupo Volkswagen ha reforzado su posición en el mercado, logrando capturar ocho de los diez modelos eléctricos más vendidos en la primera mitad de 2025, con el Volkswagen ID. 7 liderando las ventas.

Las ventas dirigidas a consumidores individuales han mostrado un importante repunte, lo que indica un cambio en la percepción del mercado tras la eliminación de las ayudas gubernamentales. El año 2025 se presenta como un período crucial para la transición hacia vehículos eléctricos en Alemania, con expectativas optimistas de que este impulso inicial se mantenga y que la recuperación del mercado se consolide, ofreciendo un panorama favorable para el futuro de la movilidad eléctrica en el país.

Tabla 11. Modelos y precios de CE más vendidos en Alemania 2025

Modelo	Precio en euros	Descripción
Tesla Model Y	Fluctuante	Se mantiene como uno de los vehículos más vendidos. Ha visto un repunte en ventas en 2025.
Volkswagen ID.4	40.890	Consistentemente popular en Alemania, con descuentos recientes.
Volkswagen ID.5	46.720	Similar al ID.4, también es muy popular y ha tenido descuentos.
Škoda Enyaq	41.463	Modelo más vendido en la última lista de coches populares en Alemania.
MG4	No disponible	Ha ganado una gran cuota de mercado y se ha posicionado entre los más vendidos.
Dacia Spring	17.890	Opción asequible para quienes buscan un coche eléctrico.
Renault 5	24.971	Otra alternativa asequible en el mercado de coches eléctricos.
Citroën C3	22.590	Modelo de entrada también accesible para los compradores.

En líneas generales las ventas siguen aumentando en el mercado automotriz proyectando crecimiento en el primer trimestre de 2025. En el primer trimestre de 2025, el mercado alemán de vehículos eléctricos logró una participación del 27,1% en las ventas de automóviles nuevos, lo que representa un leve incremento en comparación con el 23,4% registrado en el cuarto trimestre de 2024.

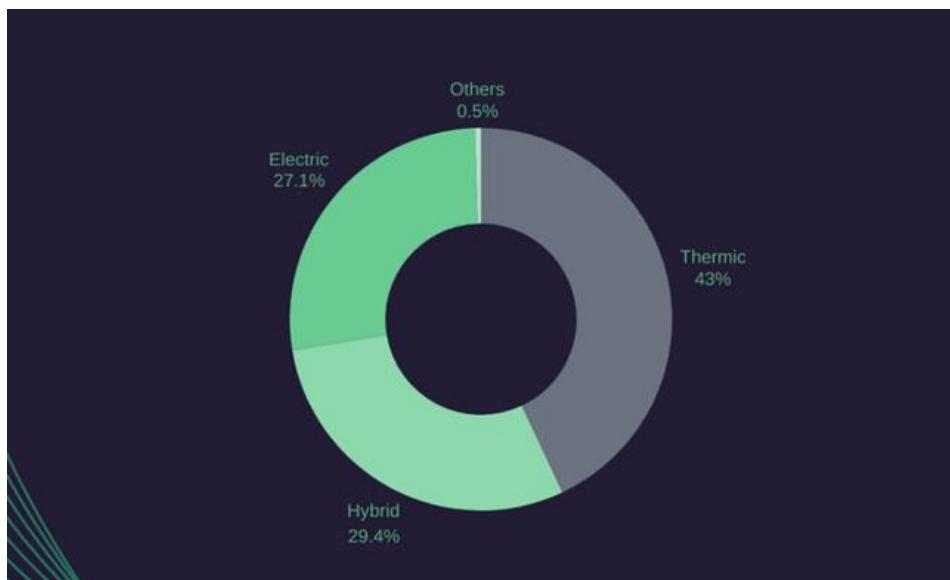


Figura 6. Ventas de vehículos en Alemania según su fuente de energía (Primer trimestre de 2025). Fuente: Electromapa (2025)

Después de un año 2024 agitado, caracterizado por la reducción de subsidios y una caída en las ventas, este modesto aumento sugiere que el mercado comienza a mostrar signos de estabilización (Figura 5) (Vindry, 2025).

Estados Unidos

En 2024 en EE. UU se vendieron 1,3 millones de CE llegando a un récord para este mercado en este país, y representó el 7.4% de crecimiento comprado al año anterior (Figura 6). En 2025, el mercado de CE en Estados Unidos continuó experimentando un crecimiento en el volumen de ventas. Empresas como General Motors y Honda ampliaron sus ofertas de CE, mientras que Stellantis ingresó al mercado con nuevos modelos eléctricos (Cox automotive, 2025).

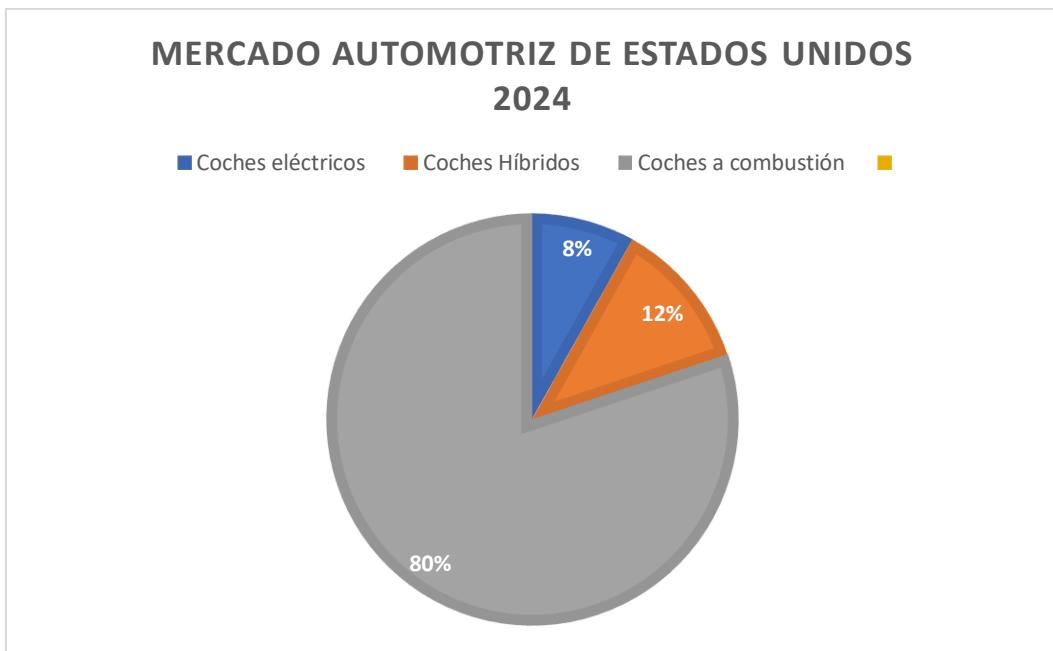


Figura 7. Mercado automotriz de Estado Unidos 2024.

A pesar de que la cuota de mercado general de los CE disminuyó ligeramente en el segundo trimestre de 2025 en comparación con el año anterior, las ventas se vieron impulsadas por la disponibilidad de créditos fiscales federales, que estaban programados para expirar más adelante en el año (AIE, 2025).

Entre los principales factores que impulsaron este crecimiento se encuentran la caída de los costos de las baterías y la introducción de modelos de CE más asequibles. Sin embargo, el mercado de CE en EE. UU. también enfrentó incertidumbres debido a nuevos aranceles sobre vehículos y componentes importados, lo que podría afectar los precios de los vehículos.

En cuanto al rendimiento del mercado en 2025, se observó un fuerte volumen de ventas en el primer trimestre, con General Motors casi duplicando sus ventas de CE en comparación con el año anterior. Stellantis inició su entrada al mercado de CE en el primer trimestre de 2025 con nuevos modelos de Dodge, Jeep y Fiat (Cox automotive, 2025). Sin embargo, la cuota de mercado de CE en EE. UU. disminuyó ligeramente en el segundo trimestre de 2025, alcanzando un 7.4%, con ventas de 310,839 vehículos en ese trimestre. Por otro lado, la cuota de mercado de Tesla vio un ligero aumento en el segundo trimestre de 2025, aunque sus ventas cayeron un 10% en comparación con el año anterior (Ficher, 2025).

Sin embargo, sigue siendo Tesla el actor dominante en un mercado cada vez más competitivo. Las ventas de Tesla representaron el 49 % de todos los vehículos

eléctricos vendidos en EE. UU. en 2024, frente al 55 % en 2023 y el 62 % en 2022, y para posicionarse en el segundo lugar siguen luchando Ford, GM y Hyundai Motor Group.

Tabla 12. Modelos y precios de CE más vendidos en EE. UU en 2025

Modelo	Precio en dólares	Descripción
Tesla Model 3	~\$40,000	Se ha mantenido como uno de los modelos más vendidos.
Tesla Model Y	Desde \$44,990 hasta \$61,630+	Otro modelo Tesla con fuertes ventas. Puede beneficiarse del crédito fiscal federal de hasta \$7,500.
Ford Mustang Mach-E	Desde \$37,995 hasta \$58,490+	Un modelo de producción estadounidense con buenas ventas.
Hyundai Ioniq 5	Desde \$42,600 hasta \$55,500+	Un crossover eléctrico popular, apreciado por su diseño y autonomía.
Volkswagen ID.4	~\$39,995	Modelo familiar con un precio de partida aproximado.
Ford F-150 Lightning	\$49,875 (versión Pro) y \$87,000 (versión Platinum)	La versión eléctrica de la camioneta más vendida de EE. UU.
Honda Prologue	\$47,400	El primer VE de Honda que ha entrado en las listas de ventas.
Chevrolet Equinox EV	Entre \$33,600 y \$43,400	Un modelo de Chevrolet que ha ganado popularidad.
Renault 5 E-Tech Eléctrico	~\$27,000	Se lanza en 2025 con precios de partida estimados, puede ser más económico con ayudas.

Los factores que influyeron en el crecimiento del mercado incluyen la disponibilidad de créditos fiscales federales bajo la Ley de Reducción de Inflación, que apoyó las compras de CE tanto para consumidores como para empresas, así como la instalación de infraestructura de carga. La disminución de los costos de las baterías de iones de litio también fue un motor clave para el crecimiento del mercado y la introducción de modelos de CE más asequibles. Además, el mercado de CE continuó diversificándose con nuevos modelos de varios fabricantes, ampliando las opciones más allá del liderazgo de mercado de Tesla.

Sin embargo, el mercado enfrenta incertidumbres, ya que un nuevo arancel del 25% sobre automóviles y componentes importados, anunciado en marzo de 2025, creó incertidumbre y podría llevar a precios más altos de vehículos. La dependencia del mercado estadounidense de cadenas de suministro extranjeras, especialmente para celdas de baterías y componentes concentrados en China, también es una preocupación. Como resultado, los analistas han revisado a la baja sus perspectivas a corto y largo plazo para el mercado de CE en EE. UU., citando el impacto combinado de los cambios en políticas y vulnerabilidades en la cadena de suministro.

España

En España se vendieron 57.374 CE en 2024, representando el 5,62% de cuota de mercado mundial y supuso el 7,8% de crecimiento respecto a las ventas de 2023 (Figura 7). Los vehículos electrificados continúan creciendo en popularidad, representando el 19,28% del mercado en julio de 2025. Las ventas de eléctricos puros y híbridos enchufables se incrementaron significativamente, con un aumento del 117,6% y 188,4%, respectivamente.

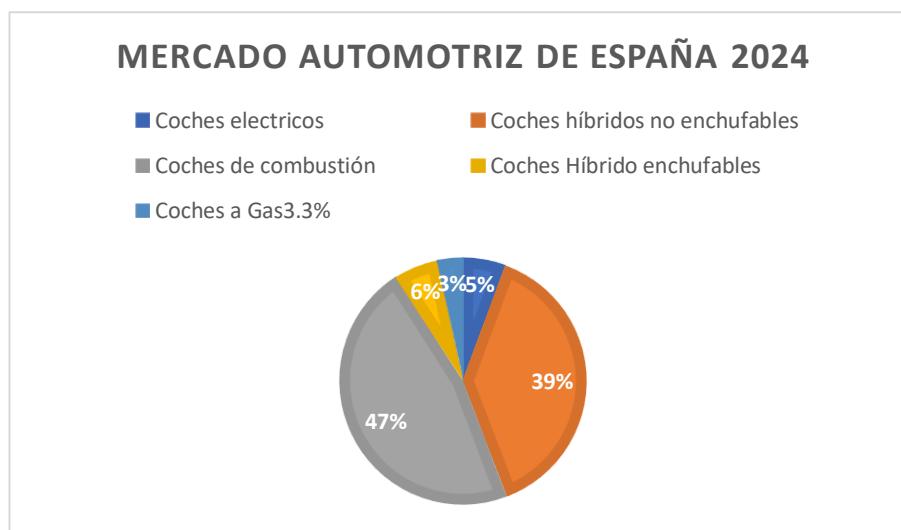


Figura 8. Mercado automotriz en España 2024

Por otra parte, en el acumulado del año, los vehículos electrificados superaron las cifras totales de 2024, consolidando su posición en el mercado. Además, los híbridos no enchufables y los vehículos de gas también registraron un crecimiento notable. ANFAC destacó la importancia de mantener el impulso hacia un mercado cero emisiones, subrayando la necesidad de apoyo financiero y fiscal para fortalecer la industria y fomentar la adopción de tecnologías limpias. Los modelos más populares en ventas por sus precios más accesibles son los que se describen en la siguiente tabla.

Tabla 13. Modelos más económicos de CE en España

Modelo	Precio Desde	Precio sin ayudas	Financiamiento
Dacia Spring	10.090 €	17.890 €	-
Leapmotor T03	10.700 €	18.600 €	-
BYD Dolphin Surf	11.780 €	18.780 €	-
Hyundai Inster	13.580 €	21.980 €	-
Seres 3	14.995 €	-	Con Plan Moves III
Citroën ë-C3	15.590 €	-	Con ayudas del Plan Moves
Dongfeng Box	16.550 €	-	Con ayudas del Plan Moves III
Fiat Grande Panda	16.600 €	-	Con ayudas del Plan Moves III y CAEs
MG4	17.378 €	-	Con Plan Moves III

En 2025 se ha registrado un notable crecimiento de venta de turismos eléctricos, alcanzando las 21.002 unidades vendidas, lo que representa un aumento del 154,8% en comparación con el mismo mes del año anterior. Esto equivale al 21,4% del mercado total, cerca de 12 puntos porcentuales más que en julio de 2024. Los vehículos eléctricos puros (BEV) han crecido un 127,1%, alcanzando las 8.691 unidades en este mes. Por su parte, los PHEV han incrementado sus ventas en un 178,8%, con 12.311 nuevas unidades. En el total del año, las ventas de turismos electrificados ascienden a 123.315 unidades, lo que representa un incremento del 92,3% respecto al año anterior y un 17,41% del mercado general (ANFAC, 2025).

De acuerdo a la tabla siguiente, se puede observar que el mercado de vehículos en España muestra una tendencia creciente hacia la adopción de tecnologías de propulsión alternativa. Para el mes de julio de 2025 se contabilizaron 22.898 matrículas de CE (19,28%) lo que equivale a un 10,4% más en comparación con julio de 2024. En el acumulado de enero a julio, se estima que las matriculaciones totales alcancen 164.063 unidades en 2025, lo que representa el 15,94% lo que significa un 6,54% más que en el mismo período de 2024.

Tabla 14. Matriculaciones de vehículos por fuente de energía 2024-2025

MATRICULACIONES TOTAL MERCADO POR FUENTE DE ENERGÍA⁽²⁾. TOTAL ESPAÑA

	Mes: Julio						Acumulado: Enero a Julio			
	2025		2024		2025		2024			
	Volumen	%Mercado	Volumen	%Mercado	% Cto.	Volumen	%Mercado	Volumen	%Mercado	% Cto.
TOTAL	118.778	100%	102.109	100%	16,32%	841.007	100%	743.017	100%	13,19%
Gasolina	28.696	24,16%	30.828	30,19%	-6,92%	221.143	26,30%	251.880	33,90%	-12,20%
Diesel	23.051	19,41%	24.773	24,26%	-6,95%	155.337	18,47%	174.466	23,48%	-10,96%
Total vehículos alternativos⁽¹⁾	67.031	56,43%	46.508	45,55%	44,13%	464.527	55,23%	316.671	42,62%	46,69%
Eléctrico	10.002	8,42%	4.596	4,50%	117,62%	62.514	7,43%	34.014	4,58%	83,79%
Híbrido Enchufable (PHEV + E-REV)	12.896	10,86%	4.472	4,38%	188,37%	71.549	8,51%	35.799	4,82%	99,86%
Total vehículos electrificados (BEV + PHEV)	22.898	19,28%	9.068	8,88%	152,51%	134.063	15,94%	69.813	9,40%	92,03%
GAS (Glp + Gnc + Gnl)	4.010	3,38%	2.683	2,63%	49,46%	35.700	4,24%	19.271	2,59%	85,25%
Híbrido no enchufable (HEV)	40.123	33,78%	34.733	34,02%	15,52%	294.763	35,05%	227.542	30,62%	29,54%
Hidrógeno	0	0,00%	24	0,02%	-100,00%	1	0,00%	45	0,01%	-97,78%

(1) Incluye: BEV, EREV, PHEV, GAS, HEV e Hidrógeno

(2) Incluye: turismos, comerciales, industriales, autobuses y cuadriciclos

Dentro de esta dinámica, los vehículos alternativos (eléctricos, híbridos enchufables, de gas, etc.) irán ganando una mayor cuota de mercado, representando el 56,43% de las matriculaciones en julio de 2025 y el 55,23% en el acumulado anual. Destacan los crecimientos proyectados para las ventas de vehículos eléctricos puros (117,62% en julio 2025) y de híbridos enchufables (188,37% en julio 2025). Por el contrario, los vehículos de gasolina y diésel van perdiendo participación en el mercado a medida que las tecnologías alternativas ganan terreno. Esta tendencia refleja el proceso de transición energética que se está dando en el sector de la automoción en España.

En cuanto a los modelos más vendidos entre los primeros meses de 2025 se tiene que lideran en el mercado los modelos Tesla Model 3, el Tesla Model Y, y el KIA EV3, por su registro de ventas (Tabla 15).

Tabla 15. Modelos y precios de CE más vendidos en España en 2025

Modelo	Precio en euros	Descripción
Tesla Model 3	Desde 40.000 sin descuentos	Líder del mercado, destacando por su tecnología y prestaciones.
Tesla Model Y	Desde 45.000	Muy popular, conocido por su espacio y versatilidad.

KIA EV3	Desde 23.000	SUV eléctrico con buena relación calidad-precio.
Renault 5 E-Tech Eléctrico	Desde 20.000	Competidor fuerte con diseño retro.
BYD Dolphin	Alrededor de 18.000 con ayudas del Plan Moves	Contendiente en el mercado, especialmente en su versión Surf.

En los primeros tres meses de 2025, el sector automovilístico en España continuó mostrando un equilibrio notable entre la electrificación y los motores tradicionales. Los HEV encabezaron el mercado con una participación del 44,6%, seguidos por los automóviles de gasolina con un 36,5%. Los CE de batería alcanzaron un 14,3% y de otros tipos el 4,6% (Figura 3) (Vindry, 2025).

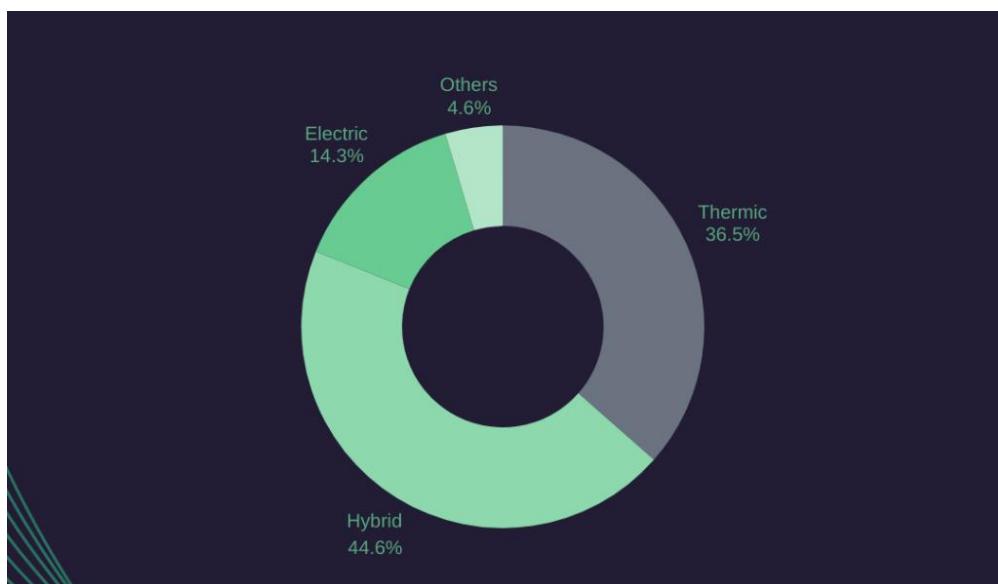


Figura 9. Ventas de vehículos en España según su fuente de energía (Primer trimestre de 2025). Fuente: Electromapa (2025)

3.1. Análisis comparativo de los casos de comercialización

Para realizar una comparación cuantitativa de la comercialización de los CE en los países estudiados, se recogieron datos de ventas de 2024 ya que se pudo obtener información sólida y más precisa de distintas fuentes del mercado global de autos eléctricos. Del año en curso 2025 los datos aun presentan inconsistencias según las

fuentes, no sin ello dejar a un lado datos importantes del primer trimestre.

Teniendo en cuenta que las ventas globales de CE fueron de 17.1 millones (+25% con respecto al 2023), se presenta a continuación un resumen comparativo de las ventas de vehículos eléctricos en 2024, porcentaje de venta a partir de la venta total mundial y el porcentaje de cambio frente a 2023.

Tabla 16. Venta de CE por país de 2024

País	Ventas de Vehículos Eléctricos (millones)	Porcentaje del Total Mundial	Cambio respecto a 2023
China	11 millones	64.50%	+40%
EE.UU.	1.3 millones	7.61%	+7.4%
Alemania	0.380 millones (380,609)	2.23%	-27.4%
España	0.057 millones (57,374)	0.34%	+7.8%

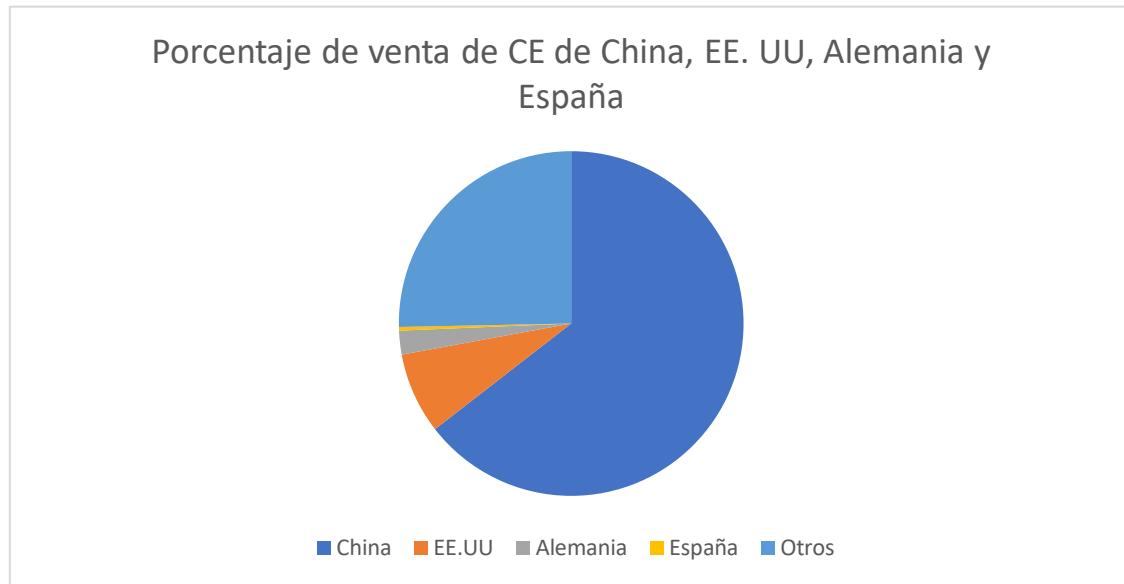


Figura 10. Porcentaje de venta de CE en 2024 en China, Estados Unidos, Alemania y España.

Como se puede apreciar en la tabla anterior, China se mantiene como el líder indiscutible del mercado, con 11 millones de vehículos eléctricos vendidos, lo que representa el 64.50% del total mundial y un notable aumento del 40% respecto a 2023. Este crecimiento se debe a una fuerte inversión en infraestructura y políticas favorables para la movilidad eléctrica.

Por su parte, en Estados Unidos, las ventas de CE alcanzaron 1.3 millones,

representando el 7.61% del total mundial, con un crecimiento moderado del 7.4% respecto a 2023. Este aumento sugiere una mayor aceptación de los vehículos eléctricos, impulsada por la introducción de nuevos modelos y la expansión de la infraestructura de carga.

Por otro lado, Alemania, a pesar de ser uno de los principales fabricantes de automóviles del mundo, experimentó una caída en las ventas, alcanzando solo 0.380 millones (380,609) de vehículos eléctricos, lo que representa el 2.23% del total mundial y una disminución del 27.4% en comparación con el año anterior. Esto se puede atribuir a desafíos en la oferta, cambios en las políticas gubernamentales o una creciente competencia en el mercado.

Finalmente, en España, las ventas fueron de 0.057 millones (57,374) de CE, lo que equivale al 0.34% del total mundial y un crecimiento del 7.8% en comparación con 2023, y aunque las cifras son relativamente bajas en comparación con otros países, este aumento indica un interés creciente en la movilidad sostenible.

Por lo tanto, estos datos muestran diferencias significativas en la adopción y comercialización entre los países, siendo China el país que sigue dominando el mercado, Alemania enfrenta dificultades que han afectado su rendimiento, y tanto EE.UU. como España presentan tendencias positivas que sugieren un futuro prometedor para la movilidad eléctrica en estas regiones.

Con respecto a los precios, se presenta un análisis comparativo estructurado de las diferencias de precios de CE entre estos países con base exclusiva en las tablas de modelos de CE de cada país (Tablas 10-13). Para ello se realizó la normalización aproximada de monedas considerando la conversión cambiaria (para hacer comparaciones homogéneas)

(Valores aproximados 2025, solo con fines analíticos)

1 EUR ≈ 1.08 USD → 1 USD ≈ 0.93 EUR

1 USD ≈ 7.20 CNY → 1 EUR ≈ 7.78 CNY → 1 CNY ≈ 0.1285 EUR

Luego se realizó la segmentación de los precios observados, para poder definir bandas (en euros efectivos o convertidos), de este modo en general los valores de los CE se clasifican en:

- Ultrabajo costo: <12.000 €
- Bajo: 12.000–20.000 €

- Medio: 20.000–30.000 €
- Medio-alto: 30.000–40.000 €
- Alto / Premium: >40.000 €

Por lo tanto, al determinar rangos y dispersión (aproximados) se tiene:

- España (con ayudas): 10.090–17.378 € → rango ≈7.288 €. Concentra oferta en tramo asequible (fuerte política de entrada).
- España (sin ayudas, donde consta): 17.890–21.980 € → rango ≈4.090 €, estrecho y comprimido en el escalón bajo/medio.
- Alemania: 17.890–46.720 € → rango ≈28.830 € (mayor escalonamiento de precio; combina acceso y segmentos familiares/premium generalistas).
- China: 5.758–39.014 € → rango ≈33.256 € (muy amplia verticalidad con base ultrabaratina única en el mundo a escala masiva).
- Estados Unidos: ~31.248–80.900 € (usando extremos Equinox base y F-150 Lightning alta) → rango ≈49.652 € (la dispersión efectiva más grande, impulsada por la presencia de camionetas full-size eléctricas y versiones performance/premium).

Por lo tanto, la mayor distancia interna de precios está en EE. UU (diversidad de segmentos incluyendo pickups), seguida de China (extremo inferior extremadamente bajo), luego Alemania, y España es la más concentrada (particularmente tras ayudas).

En cuanto a la estructura del mercado de estos cuatro países es muy diferente, sin embargo, España y Alemania con respecto a sus productos son similares (Tabla 17).

Tabla 17. Estructura de mercado y mix de productos

País	Segmentos predominantes	Tipos de modelo	Características
España	Urbanos y utilitarios compactos económicos	Dacia Spring, Leapmotor T03, BYD Dolphin Surf,	Foco en “democratización” de acceso; ausencia de SUVs medianos y

		Citroën ë-C3, MG4 (versión económica)	pickups en el tramo analizado.
Alemania	Mezcla de entrada asequible + SUVs/crossovers familiares	Dacia Spring, Renault 5, Citroën C3 (eléctrico), VW ID.4, VW ID.5, Škoda Enyaq, (MG4 popular)	Escalera de segmentos: desde básicos hasta familiares; refleja mercado post-subsidio con más variedad.
Estados Unidos	SUVs, crossovers y pickup full-size; casi no urbanos puros	Tesla Model Y, Ford Mustang Mach-E, Ford F-150 Lightning, Hyundai Ioniq 5, Chevrolet Equinox EV, Tesla Model 3, VW ID.4	Mix orientado a mayor tamaño y autonomía; el “precio de entrada” sigue siendo medio-alto respecto a Europa con ayudas.
China	Cobertura completa: micro-vehículos, compactos y medianos	Wuling Hongguang Mini EV, Geely Geome Xingyuan, BYD Song Plus EV, Tesla Model Y	Único mercado con micro-EV ultrabaratillo masivo; amplia verticalidad de oferta y fuerte competencia coste.

Respecto a la competitividad del “extremo inferior” de precios de coches CE en cuatro mercados (China, España, Alemania y Estados Unidos) se sintetiza en la siguiente utilizando exclusivamente los valores mínimos de 2024. Se compara el precio de acceso efectivo (incluyendo o no ayudas según el caso) y se expresan multiplicadores relativos frente a dos referencias: el rango ultrabajo chino (\approx 5.800–6.500 € del Wuling Hongguang Mini EV) y el precio español subsidiado del Dacia Spring (10.090 €). Entonces el precio mínimo efectivo observado por país:

- China: Wuling Mini \approx 5.8–6.5k € (sin necesidad de subsidio explícito indicado). Es menos de la mitad del precio español más barato tras ayudas (10.090 €).
- España (con ayudas): 10.090 € (Spring).
- Alemania: 17.890 € (Spring sin ayudas).
- Estados Unidos: ~31.248 € (Equinox base convertido), o ~30.225 € si aplicamos crédito fiscal hipotético a un Model 3 que califique. Por lo tanto, la brecha es que la entrada estadounidense cuesta unas 3 veces el ultrabajo

chino y ~2 veces la entrada española subsidiada.

Entonces los indicadores del nivel de asequibilidad, según los precios de cada país en general se pueden interpretar de la siguiente forma: En España, el precio de acceso a un CE experimenta una fuerte reducción relativa gracias a las subvenciones; sin ellas, el umbral vuelve a situarse prácticamente en línea con el nivel alemán del tramo inferior (por ejemplo, el Dacia Spring a 17.890 € sin ayudas). En Alemania, ese precio de entrada coincide con el nivel español “sin ayudas”, lo que evidencia que la subvención es el principal factor diferenciador que hoy permite a España mostrar un acceso más barato.

En China, el propio funcionamiento del mercado y la integración industrial generan un precio de entrada que en Europa solo puede aproximarse mediante subsidios muy profundos y que, aun así, no alcanza el nivel ultrabajo chino. En Estados Unidos, el crédito fiscal no transforma de forma drástica el escalón de entrada porque la oferta inicial se concentra en vehículos de mayor tamaño y coste (SUVs y pickups).

Por consiguiente, China representa el ecosistema más barato y escalado; ofrece el precio mínimo global (micro EV <7k €), en contraste con España que solo tras ayudas, logra situar varios modelos en 10–13.5k €, acercándose al “doble” del micro chino pero muy por debajo de Alemania y EE. UU. Por su parte Alemania sin subsidios fuertes vigentes, su entrada está 70–80% por encima del piso subvencionado español y ~3 veces el micro chino. Por último, Estados Unidos es el país con el punto de entrada real más alto ($\geq 31k$ € equivalente), con estructura dominada por SUVs/pickups; solo la aplicación plena del crédito fiscal reduce parcialmente la brecha, pero no la elimina frente a Europa subsidiada o China.

4. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La discusión de resultados se centra en la comparación de estrategias de comercialización de CE entre diferentes países, la identificación de mejores prácticas y las recomendaciones para fomentar su adopción.

4.1. Comparación de estrategias de comercialización

Las estrategias de comercialización de CE varían significativamente entre países, influenciadas por factores como las políticas, la infraestructura de carga y la percepción del consumidor. En países como China, se ha observado un enfoque agresivo hacia la promoción de los CE, respaldado por políticas gubernamentales que incluyen incentivos fiscales sustanciales y una inversión significativa en infraestructura de carga. Se han construido miles de estaciones de carga en áreas urbanas y rurales, con un enfoque en la instalación de cargadores rápidos que permiten recargas en menos de una hora. Además, se han establecido políticas que fomentan la instalación de puntos de carga en edificios residenciales y comerciales, lo que mejora la disponibilidad para los usuarios. Esto ha llevado a un rápido crecimiento en la adopción de CE.

En contraste, Alemania ha experimentado un estancamiento en las ventas de CE, a pesar de ser un líder en la fabricación de automóviles, lo que sugiere que la falta de incentivos adecuados y una infraestructura insuficiente pueden estar limitando el crecimiento del mercado. Alemania ha adoptado un enfoque más gradual, aunque el país es conocido por su fuerte industria automotriz, la infraestructura de carga ha sido un área de mejora, por lo cual, las políticas han comenzado a centrarse en la expansión de la red de puntos de carga, pero la implementación ha sido desigual. En las principales ciudades, la accesibilidad a los puntos de carga es relativamente buena, pero en áreas rurales, la cobertura es limitada.

Por otro lado, Estados Unidos ha adoptado una estrategia más diversificada, donde los incentivos varían según el estado, lo que ha resultado en un crecimiento moderado pero constante en la adopción de vehículos eléctricos. Asimismo, en este país algunos estados, como California, han liderado el camino en la instalación de puntos de carga, con una red extensa y políticas que promueven la construcción de estaciones de carga en lugares estratégicos, como centros comerciales y áreas de descanso en carreteras. Sin embargo, en otros estados, la infraestructura de carga es escasa, lo que limita la adopción de CE. La falta de un enfoque nacional cohesivo ha llevado a disparidades en la accesibilidad, lo que a su vez afecta la percepción del consumidor sobre la viabilidad de los coches eléctricos.

En España, aunque ha habido un aumento en la adopción de CE, el país aún se encuentra por debajo de la media de la Unión Europea. La disponibilidad de estaciones de carga es insuficiente en comparación con otros países europeos, sin embargo, el gobierno español ha comenzado a implementar políticas para mejorar la accesibilidad, como la instalación de puntos de carga en lugares públicos y la promoción de la carga en el hogar. A pesar de estos esfuerzos, la percepción de la falta de infraestructura sigue

siendo una barrera importante para los consumidores.

Por último, con respecto a los precios, la mayor diferencia estructural es que China ofrece un escalón de acceso genuinamente ultrabajo sin subsidios explícitos en tu tabla, España aproxima un segundo escalón gracias a ayudas muy profundas, Alemania refleja un mercado post-subsidio con precios de entrada más altos pero oferta equilibrada, y Estados Unidos exhibe un escalón inicial mucho más caro por preferencia de segmentos grandes, compensado solo parcialmente por el crédito fiscal. La brecha de costes sugiere que la presión competitiva de plataformas chinas seguirá siendo el principal vector de convergencia de precios globales, especialmente en Europa.

4.2. Identificación de mejores prácticas

La identificación de mejores prácticas en la comercialización de coches eléctricos revela que la combinación de políticas gubernamentales efectivas y una infraestructura de carga robusta son fundamentales para el éxito. Noruega es un ejemplo destacado, donde la implementación de incentivos fiscales, la exención de peajes y el acceso a carriles especiales para vehículos eléctricos han impulsado la adopción de CE, alcanzando más del 54% de las ventas de automóviles nuevos. Además, la creación de una red extensa de estaciones de carga ha eliminado una de las principales barreras para la adopción, la ansiedad por la autonomía.

Asimismo, la educación y sensibilización del consumidor son cruciales; programas que informan sobre los beneficios ambientales y económicos de los vehículos eléctricos han demostrado ser efectivos en aumentar la aceptación del público. La colaboración entre el sector público y privado también se ha mostrado exitosa en la creación de infraestructura y en la promoción de tecnologías innovadoras.

4.3. Recomendaciones para la adopción de CE

Para fomentar la adopción de CE en mercados donde su penetración es aún baja, se recomienda llevar a cabo acciones para aumentar la adopción de CE y que también ayudarán a lograr los objetivos de sostenibilidad y reducción de emisiones, como las siguientes:

- Implementar políticas gubernamentales coherentes y sostenibles que incluyan incentivos fiscales atractivos y subsidios para la compra de vehículos eléctricos.

- Además, es esencial invertir en la expansión de la infraestructura de carga, asegurando que las estaciones de carga sean accesibles y estén distribuidas de manera equitativa, especialmente en áreas rurales y menos desarrolladas.
- También se sugiere llevar a cabo campañas de concienciación que informen a los consumidores sobre los beneficios de los CE, abordando mitos y preocupaciones comunes, como la autonomía y el costo total de propiedad.
- Por último, fomentar la colaboración entre fabricantes de automóviles, gobiernos y empresas de energía puede facilitar la innovación en tecnologías de carga y la creación de soluciones integradas que hagan más atractiva la transición hacia una movilidad eléctrica.

5. CONCLUSIONES

Las principales conclusiones sobre las estrategias de comercialización de CE un enfoque comparativo entre países son las siguientes:

- La adopción de vehículos eléctricos está en aumento a nivel mundial, impulsada por la creciente preocupación por el medio ambiente y la necesidad de reducir las emisiones de carbono. Sin embargo, la tasa de adopción varía significativamente entre países.
- Las políticas de apoyo, como incentivos fiscales y subsidios, son fundamentales para fomentar la compra de vehículos eléctricos. En países como China, Alemania y Estados Unidos, estas políticas han demostrado ser efectivas para aumentar las ventas de CE. En contraste, España aún enfrenta desafíos en la implementación de políticas que incentiven adecuadamente la adopción.
- La disponibilidad y calidad de la infraestructura de carga son determinantes clave para la adopción de vehículos eléctricos. China lidera en términos de estaciones de carga, mientras que otros países, como España, aún necesitan mejorar su red de puntos de carga para facilitar el uso de CE.
- Los análisis de casos en Alemania, España, Estados Unidos y China muestran diferentes enfoques y resultados en la comercialización de coches eléctricos. Alemania, por ejemplo, ha tenido un enfoque más conservador en la adopción, mientras que China ha implementado estrategias agresivas que han llevado a un crecimiento exponencial en el mercado de CE.
- La tendencia hacia la electrificación del transporte es inevitable, y se espera que el número de vehículos eléctricos siga creciendo en los próximos años. La colaboración entre gobiernos, fabricantes y consumidores será clave para

asegurar una transición exitosa hacia una movilidad más sostenible.

- Se sugieren varias recomendaciones para mejorar la adopción de vehículos eléctricos, que incluyen aumentar la inversión en infraestructura de carga, ofrecer incentivos más atractivos y realizar campañas de concienciación para educar a los consumidores sobre los beneficios de los CE.

REFERENCIAS

- ACEA. (2024). New Car Registrations, European Union.
https://www.acea.auto/files/Press_release_car_registrations_full_year_2023.pdf
- AIE (2025). *Perspectivas globales de vehículos eléctricos 2025*. AIE, París
<https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2025>
- ANFAC (1 de agosto de 2025). Los vehículos electrificados vuelven a crecer y representan una de cada cinco ventas en julio. ANFAC. <https://anfac.com/los-vehiculos-electrificados-vuelven-a-crecer-y-representan-una-de-cada-cinco->

ventas-en-julio/

Alanazi, F. (2023). Vehículos eléctricos: beneficios, desafíos y posibles soluciones para una adaptación generalizada. *Ciencias Aplicadas*, 13(10): 6016.
<https://doi.org/10.3390/app13106016>

Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones (Anfac) (2025). *Los vehículos electrificados vuelven a crecer y representan una de cada cinco ventas en julio*. ANFAC. <https://anfac.com/los-vehiculos-electrificados-vuelven-a-crecer-y-representan-una-de-cada-cinco-ventas-en-julio/>

Agencia Internacional de Energía. (2020). Global EV Outlook 2020.
<https://www.iea.org/reports/global-ev-outlook-2020>

Banco de España (2024). El auge del coche eléctrico en China y su impacto en la Unión Europea. Boletín Económico 2024/T4. <https://doi.org/10.53479/37852>

Bickert, S.; Kampker, A., Greger, D. (2015). Evolution of CO₂ emissions and costs of small combustion and electric vehicles in Germany. *Transp. Environ.* 2015(36): 138-151. <https://doi:10.1016/j.trd.2015.02.004>

Chen, Y. (2024). Infraestructura para la carga de vehículos eléctricos: Efecto en las ventas en China: Variaciones regionales e implicaciones políticas. SHS Web of Conferences . 04005 (2024). <https://doi.org/10.1051/shsconf/202420704005> .

Comisión Europea. (2024). On significant distortion in the economy of The People's Republic of China for the purposes of trade defence investigations. Commission Staff Working Document, SWD (2024) 91. <https://policy.trade.ec.europa.eu/news/commission-updates-report-state-induced-distortions-chinas-economy-2024-04-10>

Cuenca, A. (21 de marzo de 2024). *EEUU fija nuevos límites de emisiones para incentivar los vehículos eléctricos e híbridos*. Climática. <https://climatica.coop/estados-unidos-vehiculos-electricos/>

Da fermo, M. (3 de marzo de 2025). Aumentan las ventas de coches eléctricos en Europa: Italia y Alemania lideran el crecimiento. Powy. <https://powy.energy/es/noticias/evolution-news/coches-electricos-enero-de-2025-italia/>

De la Torre, A. Alemania era el país que más coches eléctricos vendía en Europa. Hasta que quitó las ayudas a su compra. Xataka Movilidad.

[https://www.xataka.com/movilidad/alemania-era-pais-que-coches-electricos-vendia-europa-que-quito-ayudas-sus-ventas-estan-pinchar#:~:text=Unas%20ayudas%20en%20el%20tiempo,4.500%20euros%20de%20ahorro%20m%C3%A1ximo\).](https://www.xataka.com/movilidad/alemania-era-pais-que-coches-electricos-vendia-europa-que-quito-ayudas-sus-ventas-estan-pinchar#:~:text=Unas%20ayudas%20en%20el%20tiempo,4.500%20euros%20de%20ahorro%20m%C3%A1ximo).)

Dong, Q., Liang, S., Li, J., Kim, H., Shen, W. y Wallington, T. (2023). Beneficios en términos de costo, energía y huella de carbono del uso de baterías de vehículos eléctricos de segunda vida. *iScience*, 26. <https://doi.org/10.1016/j.isci.2023.107195>.

Zona Eco (23 de julio de 2025). ¿Qué impuestos pagan los coches eléctricos?. Zona Eco. <https://www.hyundai.com/es/es/zonaeco/eco-life/en-ruta/impuestos-coches-electricos#:~:text=Tal%20como%20adelant%C3%A1bamos%2C%20los%20coches,Matriculaci%C3%B3n%20reducido%20e%20incluso%20cero.>

Fang, T., Vairin, C., Von Jouanne, A., Agamloh, E., y Yokochi, A. (2024). Review of Fuel-Cell Electric Vehicles. *Energies*, 17(9): 2160 <https://doi.org/10.3390/en17092160>.

Fisher, J. (28 de agosto de 2025). Ventas y cuota de mercado de vehículos eléctricos (EE. UU., actualizaciones del tercer trimestre de 2025). CarEdge. [https://caredge.com/guides/electric-vehicle-market-share-and-sales#:~:text=the%20United%20States.-,Q2%202025%20Electric%20Vehicle%20Market%20Share%20and%20Sales%20\(U.S.\),large%20jump%20in%20EV%20sales.](https://caredge.com/guides/electric-vehicle-market-share-and-sales#:~:text=the%20United%20States.-,Q2%202025%20Electric%20Vehicle%20Market%20Share%20and%20Sales%20(U.S.),large%20jump%20in%20EV%20sales.)

Hao, W., Zhou, S., y Zhang, Z. (2025). Análisis del impacto de la infraestructura de carga en la difusión de vehículos eléctricos. *Transportation Research Record*, 2679, 476-487. <https://doi.org/10.1177/03611981241304762>.

Jhon, A. (4 de abril de 2025). La industria de vehículos eléctricos de EEUU, daño colateral en la guerra comercial de Trump. Los Angeles Times. <https://www.latimes.com/espanol/eeuu/articulo/2025-04-04/la-industria-de-vehiculos-electricos-de-eeuu-dano-colateral-en-la-guerra-comercial-de-trump>

Kapustina, L., y Izakova, N. (2023). Impacto de los vehículos eléctricos en el medio ambiente: ventajas y desventajas. *E3S Web of Conferences*. <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202345102003>

Koniak, M., Jaskowski, P., y Tomczuk, K. (2024). Análisis de los aspectos económicos, técnicos y ambientales de los vehículos eléctricos. *Sostenibilidad*, 16(22), 9849: <https://doi.org/10.3390/su16229849>.

La actualidad de Alemania. (2024). *La electromovilidad como importante tema de futuro en el área ambiental.* [https://www.tatsachen-ueber-deutschland.de/es/sostenibilidad-y-medio-ambiente/la-electromovilidad-como-importante-tema-de-futuro-en-el-area#:~:text=Para%20lograr%20que%20la%20movilidad,mercado%20europeo%20de%20coches%20el%C3%A9ctricos.](https://www.tatsachen-ueber-deutschland.de/es/sostenibilidad-y-medio-ambiente/la-electromovilidad-como-importante-tema-de-futuro-en-el-area#:~:text=Para%20lograr%20que%20la%20movilidad,mercado%20europeo%20de%20coches%20el%C3%A9ctricos)

Laurance, Y. (21 de agosto de 2025). ¿Cuántos cargadores para vehículos eléctricos hay en los EE. UU.? GREENCARS. <https://www.greencars.com/es-us/greencars-101/cuantos-cargadores-para-vehiculos-electricos-hay-en-los-ee-uu#:~:text=%C2%BFEU.?-Por&text=La%20red%20de%20carga%20de>

Locke, J. (06 de marzo de 2025). ¿Cómo se desarrolla y crece la infraestructura de los vehículos eléctricos en Estados Unidos? DIGI. <https://es.digi.com/blog/post/electric-vehicle-infrastructure>

Li, Q., y Lee, L. (21 de junio de 2023). *China anuncia una exención fiscal de 72.000 millones de dólares para vehículos eléctricos y otros coches ecológicos para estimular la demanda.* Reuters. [https://www.reuters.com/business/autos-transportation/china-announces-extension-purchase-tax-break-nevs-until-2027-2023-06-21/#:~:text>New%20energy%20vehicles%20\(NEVs\)%20purchased,Finance%20said%20in%20a%20statement](https://www.reuters.com/business/autos-transportation/china-announces-extension-purchase-tax-break-nevs-until-2027-2023-06-21/#:~:text>New%20energy%20vehicles%20(NEVs)%20purchased,Finance%20said%20in%20a%20statement).

Lifona, D. (4 de septiembre 2024). Alemania rectifica con el coche eléctrico y recupera los incentivos tras el desplome de las ventas. Expansión. <https://www.expansion.com/empresas/motor/2024/09/05/66d96cbe468aebb2378b4577.html>

Liu, F., Zhao, F., Liu, Z y Hao, H. (2020). The Impact of Purchase Restriction Policy on Car Ownership in China's Four Major Cities. *Journal of Advanced Transportation*, 1. <https://doi.org/10.1155/2020/7454307>

Mandys, F. (2021). Vehículos eléctricos y decisiones del consumidor. *Renewable & Sustainable Energy Reviews*, 142: 110874. <https://doi.org/10.1016/J.RSER.2021.110874>.

Martín, F. (2016). Vehículos Eléctricos. Historia, Estado Actual Y Retos Futuros. *European Scientific Journal, (May 2016 /SPECIAL/ edition)*: ISSN: 1857 – 7881. <https://core.ac.uk/download/pdf/328025433.pdf>

Ministerio de Industria y Turismo (2021). PERTE del Vehículo Eléctrico y Conectado.

Ministerio de Industria y Turismo.
<https://www.mintur.gob.es/portalayudas/PERTE-VEC/Paginas/Index.aspx#:~:text=El%20Consejo%20de%20Ministros%20aprob%C3%B3,de%2019.700%20millones%20de%20euros>.

Muratori, M., Alexander, M., Arent, D., Bazilian, M., Cazzola, P., Dede, E., Farrell, J., Gearhart, C., Greene, D., Jenn, A., Keyser, M., Lipman, T., Narumanchi, S., Pesaran, A., Sioshansi, R., Suomalainen, E., Tal, G., Walkowicz, K. y Ward, J. (2021). El auge de los vehículos eléctricos: situación para 2020 y expectativas futuras. *Progreso en Energía*, 3. <https://doi.org/10.1088/2516-1083/abe0ad>

Neumeier, S., y Osigus, T. (2024). Puntos de recarga públicos para vehículos eléctricos en Alemania: Análisis del estado de expansión en 2023. *The Geographical Journal*, 190(3). <https://doi.org/10.1111/geoj.12570> .

Norwegian Road Federation. (2021). Electric vehicles in Norway.
<https://www.vegvesen.no/en/home>

Ochoa, C. (2020, noviembre 25). Globalización y medio ambiente: consecuencias. Recuperado de: <https://www.gestiopolis.com/consecuencias-de-la-globalizacion-en-el-manejo-del-medio-ambiente/>

Panorámica (20 agosto de 2025). En China la venta de autos eléctricos se dispara en vacaciones. Panorámica.

Platini, I. (8 de marzo de 2025). Infraestructura de recarga en Alemania: Avances notables, pero con desigualdades regionales. Mobility Portal.
<https://mobilityportal.eu/infraestructura-de-recarga-en-alemania/>

Rajper, S., y Albrecht, J. (2020). Perspectivas de los vehículos eléctricos en los países en desarrollo: Una revisión bibliográfica. *Sostenibilidad*, 12(5): 1906. <https://doi.org/10.3390/su12051906>

Reyes P. (21 de junio de 2023). China extiende incentivos fiscales para carros eléctricos: busca impulsar la industria. El Carro Colombiano.
<https://www.elcarrocolombiano.com/industria/china-extiende-incentivos-fiscales-para-carros-electricos-busca-impulsar-la-industria/>

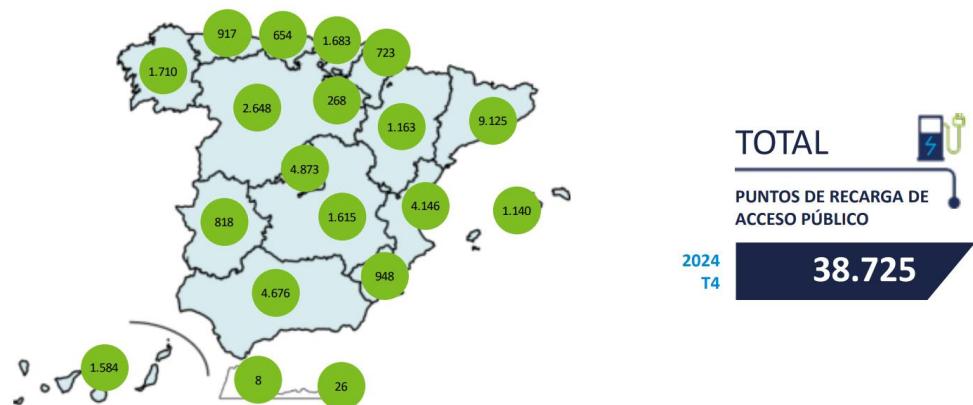
Roca, J. (2025). Alemania está lejos del objetivo de vehículos eléctricos para 2030: el parque registrado alcanza los 1,65 millones. El periódico de la Energía.
<https://elperiodicodelaenergia.com/alemania-esta-lejos-del-objetivo-de->

- vehiculos-electricos-para-2030-el-parque-registrado-alcanza-los-1-65-millones/
- Sanguesa, J., Torres-Sanz, V., Garrido, P., Martínez, F., y Márquez-Barja, J. (2021). Una revisión sobre vehículos eléctricos: tecnologías y desafíos. *Ciudades inteligentes*, 4(1): 372-404. <https://doi.org/10.3390/SMARTCITIES4010022>
- Solanot, G. (5 de junio de 2025). China dicta la marcha en la movilidad eléctrica. Mobility Plaza. <https://www.mobilityplaza.org/news/41529>
- U.S Departamento of Energy. (2023). Conceptos básicos sobre los vehículos eléctricos. <https://afdc.energy.gov/files/u/publication/basicos-vehiculos-electricos.pdf?b5eee8be5b>
- Tagscherer, U. (2012). Electric mobility in China – A policy review. Fraunhofer Institute for Systems and Innovation Research ISI, Innovation Systems and Policy Analysis, Discussion Paper, 30. https://www.isi.fraunhofer.de/content/dam/isi/dokumente/cci/innovation-systems-policy-analysis/2012/discussionpaper_30_2012.pdf
- Transport & Environment. (2024). One in four EVs sold in Europe this year will be made in China – analysis. [Comunicado de prensa]. <https://www.transportenvironment.org/articles/one-in-four-evs-sold-in-europe-this-year-will-be-made-in-china-analysis>
- Verma, S., Mishra, S., Gaur, A., Chowdhury, S., Mohapatra, S., Dwivedi, G. y Verma, P. (2021). Una revisión exhaustiva del almacenamiento de energía en vehículos eléctricos híbridos. Revista de Ingeniería de Tráfico y Transporte, 8(5): 621-637. <https://doi.org/10.1016/j.jitte.2021.09.001>
- Vindry, B. (5 de junio de 2025). Ventas de VE en Europa: Q1 2025 Analysis and Insights. Electromaps. <https://www.electromaps.com/es/blog/ve-ventas-europa-q1-2025-analisis>.
- Wang, Z., Yang, Q., Wang, C. y Wang, L. (2023). Análisis de la distribución espacial y evaluación de la infraestructura de carga de vehículos eléctricos en Chongqing. Land . <https://doi.org/10.3390/land12040868>
- Wu, Y., y Zhang, L. Can the Development of Electric Vehicles Reduce the Emission of Air Pollutants and Greenhouse Gases in Developing Countries? *Transp. Environ.*, 51: 129–145. <https://doi.org/10.1016/j.trd.2016.12.007>
- Zaino, R., Ahmed, V., Alhammadi, A. y Alghoush, M. (2024). Adopción de vehículos

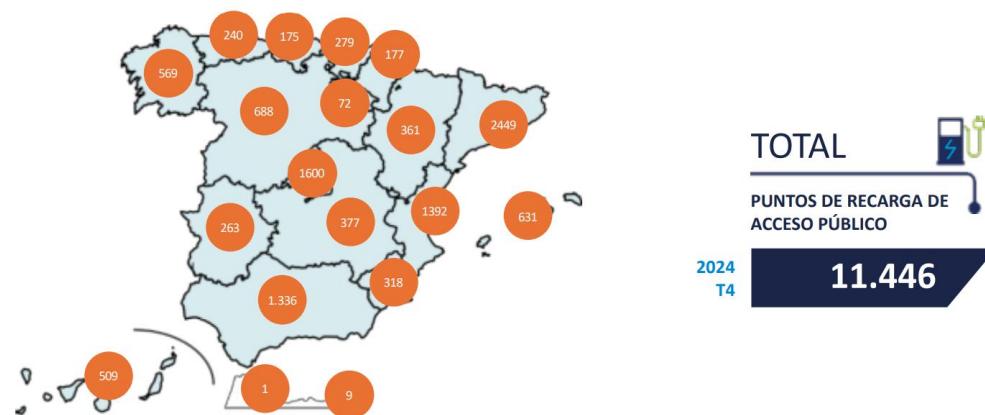
eléctricos: Una revisión sistemática exhaustiva de los impactos tecnológicos, ambientales, organizacionales y políticos. *Revista Mundial de Vehículos Eléctricos*, 15(8): 375. <https://doi.org/10.3390/wevj15080375>.

ANEXO 1. INFRAESTRUCTURA DE RECARGA EN ESPAÑA 2024

Infraestructura de recarga de acceso público en servicio



Infraestructura de recarga de acceso público que se encuentra fuera de servicio



Infraestructura de recarga en España en 2024

Puntos de recarga de acceso público por región (puntos por millón de habitante) en 2024

