

Vehículo eléctrico

Contexto

La transición al vehículo eléctrico

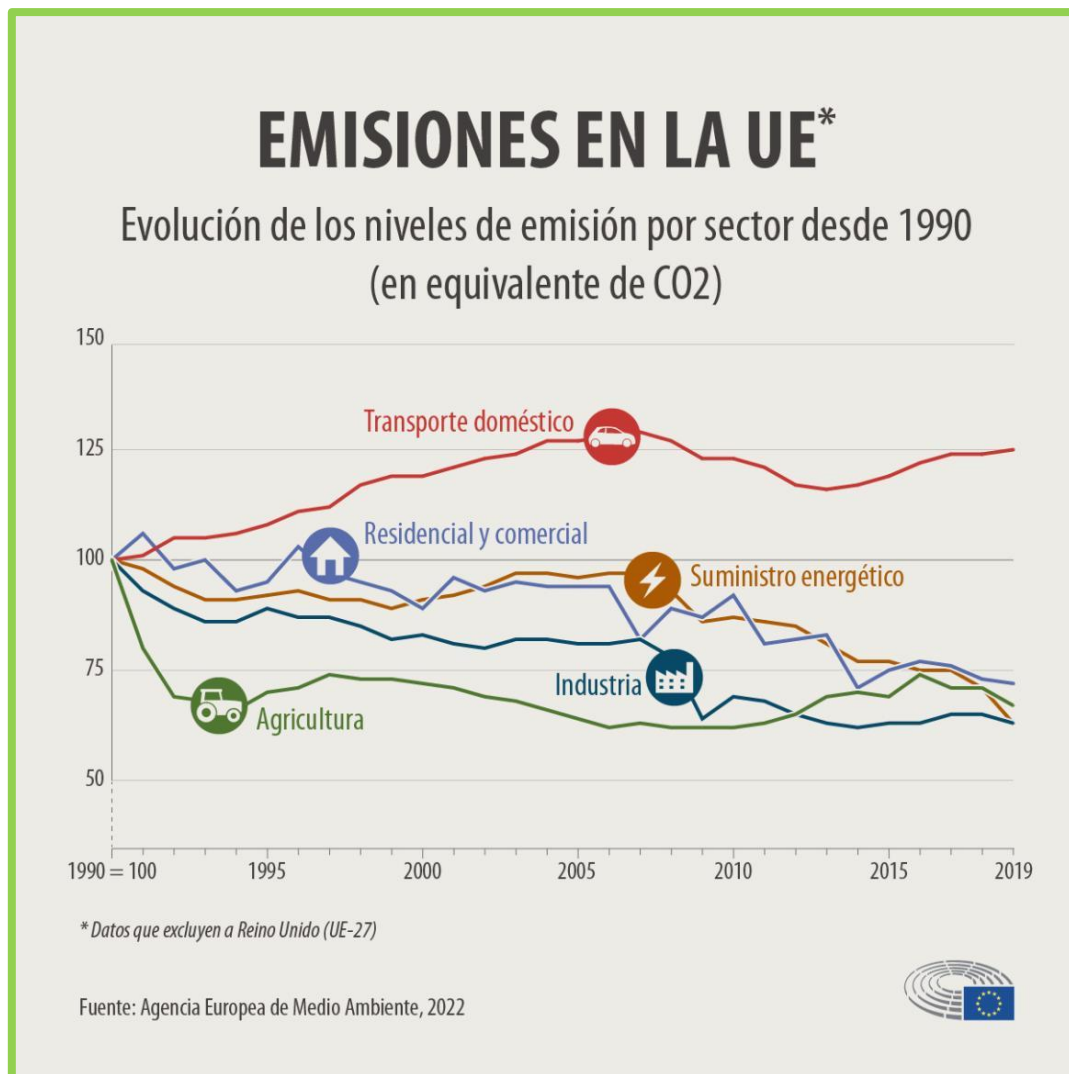
Situación en España

Objetivos 2030 y medidas incentivadoras

Bibliografía

CONTEXTO

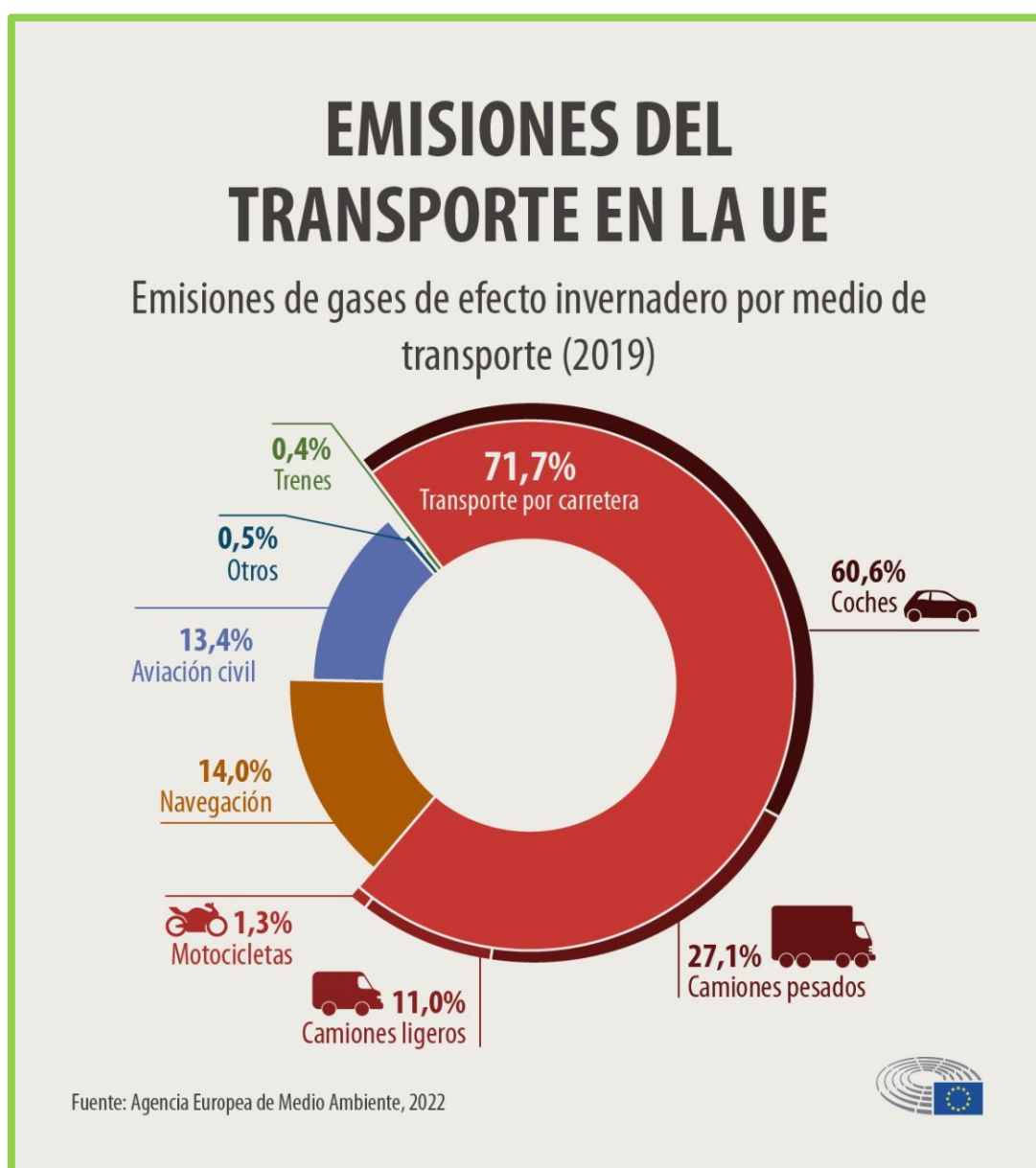
El sector del **transporte**, que ha posibilitado un siglo de desarrollo social y económico – favoreciendo el movimiento de personas, mercancías y servicios-, depende en más de un 90% de los combustibles líquidos derivados del petróleo. Ningún otro sector depende tan intensivamente de una única fuente de energía primaria, de ahí que sea el sector protagonista en las emisiones de gases de efecto invernadero.



Evolución de las emisiones de CO₂ en la UE por sectores (1990-2019). Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente.

Las circunstancias que han propiciado la evolución del sector han ido evolucionando en el tiempo. Hace un siglo el petróleo constituía un recurso abundante y barato, y la mayor parte de la sociedad permanecía ajena a las consecuencias negativas de su uso. En la actualidad, el cambio climático inducido por el hombre, el deterioro de la calidad del aire de las ciudades, la destrucción de los ecosistemas básicos para la vida del planeta y las continuas pugnas políticas por unas reservas de petróleo cada vez más reducidas y más caras conforman el telón de fondo del sistema energético global.

Actualmente, cerca de la mitad de las extracciones de petróleo se destinan a la producción de carburantes líquidos para el transporte, una cantidad que no ha variado significativamente en décadas. La automoción representa aproximadamente las tres cuartas partes de la demanda total de energía primaria dentro del sector, mientras que el resto se reparte a partes iguales entre la aviación y el transporte marítimo. No resulta exagerado afirmar que el petróleo y el sector del transporte están estrechamente conectados entre sí.



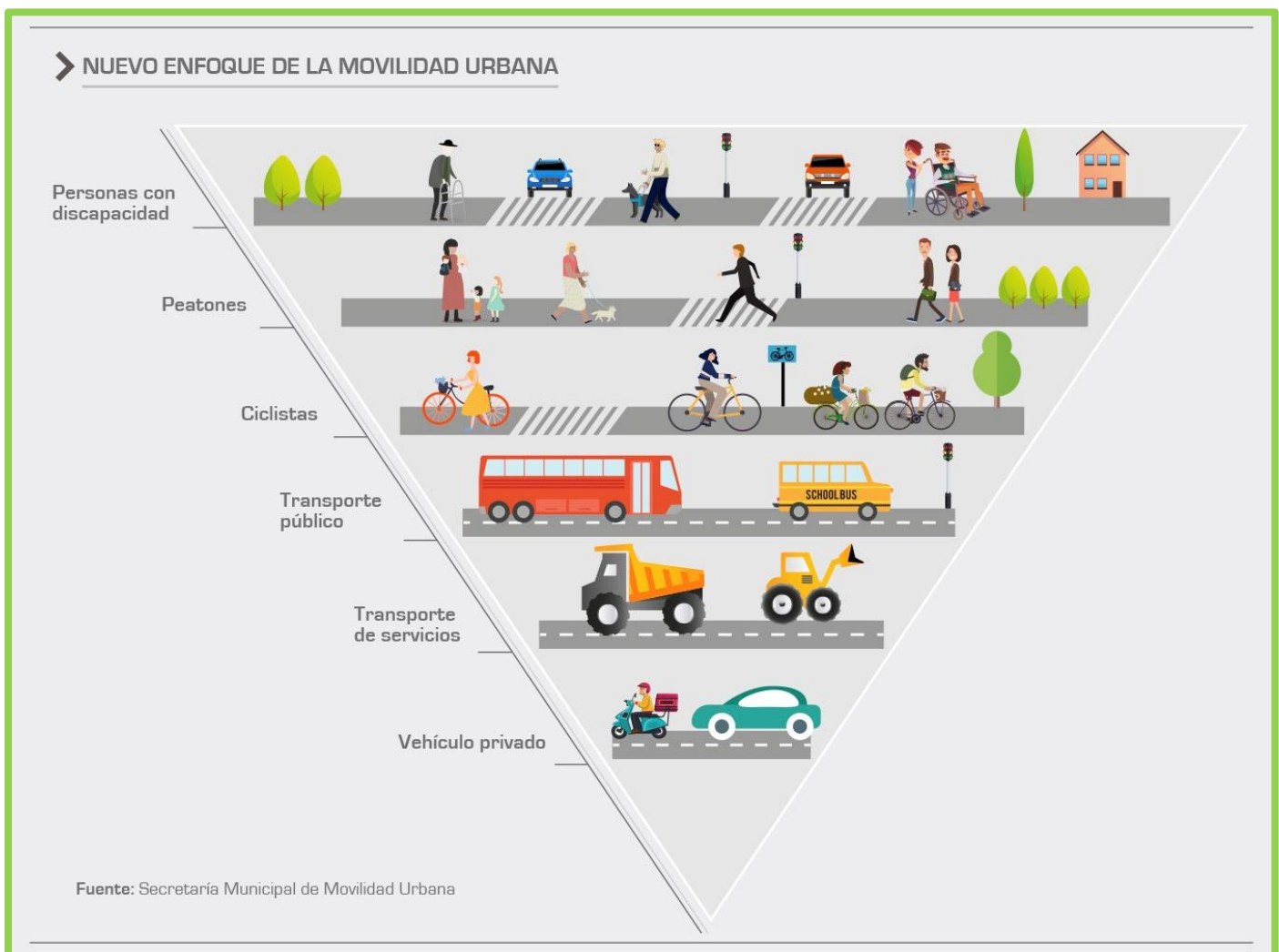
Emisiones del transporte en la Unión Europea en el año 2019. Fuente: Agencia Europea de Medio Ambiente.

Pero si queremos tener la oportunidad de revertir los impactos negativos que está ocasionando el sistema de transporte actual (y futuro), debemos tratar de poner fin a esa relación para dar paso a un paradigma del modelo de movilidad en que el transporte sea más eficiente y compatible con un futuro energético renovable y sostenible.



Efectos de los gases emitidos por el transporte global en el clima y en la salud, y recomendaciones para las administraciones y ciudadanía. Fuente: Ministerios de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana.

Cambio de paradigma



Pirámide de movilidad urbana, establece una jerarquía de preferencia entre los diferentes actores y medios de transporte.

Fuente: cainco.org.bo

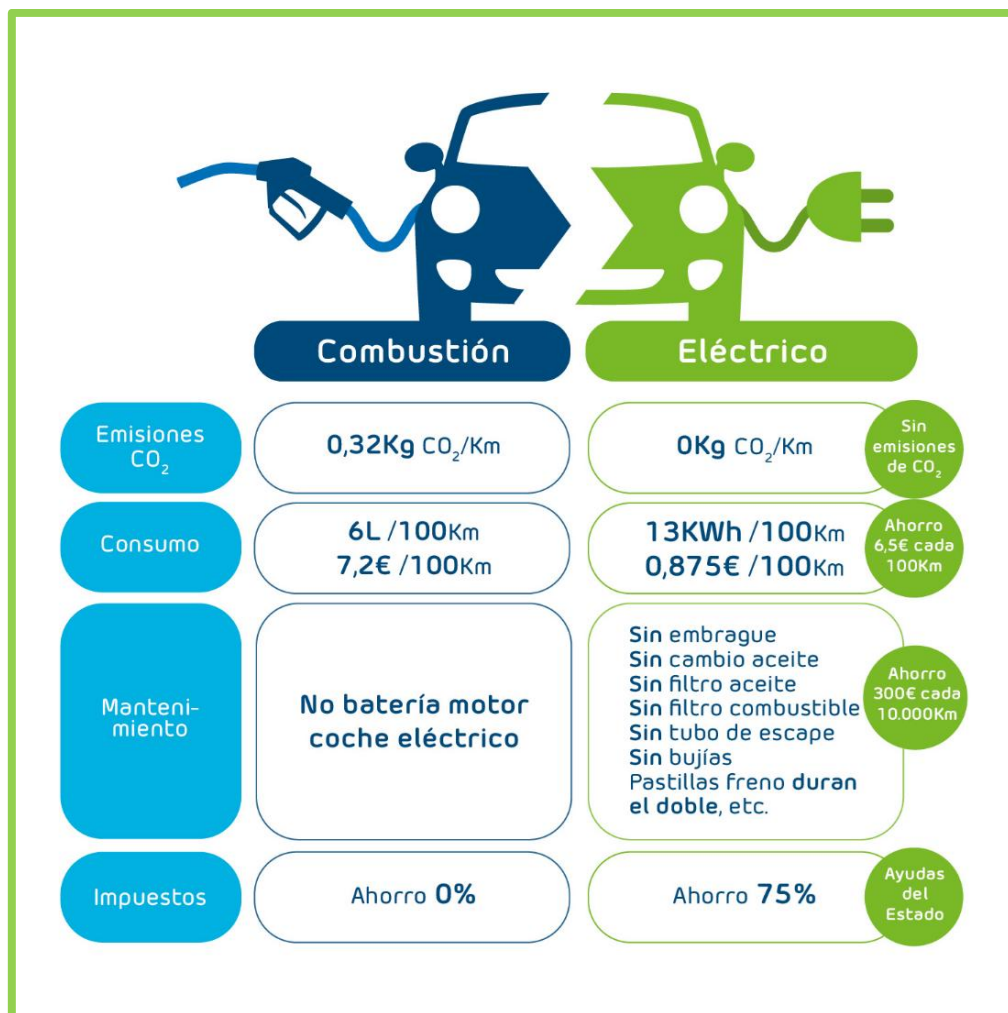
Solucionar el problema de la movilidad implica necesariamente eliminar la necesidad de realizar viajes innecesarios con un sistema de planificación urbana más inteligente, introducir cambios en los comportamientos individuales, y sustituir el uso del vehículo privado por unos sistemas de transporte público eficientes y de calidad.

Por otro lado, la disminución del tamaño y el peso de los nuevos vehículos, la introducción de mejoras aerodinámicas y componentes auxiliares eficientes, la reducción de los límites máximos de velocidad y de la resistencia a la rodadura de los neumáticos, o la hibridación simple, pueden ayudarnos a mejorar la eficiencia de los vehículos.

Sin embargo, ninguna de estas medidas nos ayuda a reducir la dependencia del transporte motorizado de los carburantes líquidos de origen fósil. Esto se debe a que los vehículos actuales siguen dependiendo de una tecnología (el motor de combustión interna acoplado a un sistema de tracción mecánica) obsoleta e ineficiente a la hora de transformar la energía química almacenada en el combustible en kilómetros.

Es necesario que se acelere la comercialización de vehículos que puedan alimentarse con distintas fuentes de energía primaria, y que sean altamente eficientes y compatibles con un futuro energético renovable y sostenible. La electrificación del sector del automóvil ofrece una prometedora vía para alcanzar este objetivo.

Vehículos Eléctricos: Una revolución en el transporte



Comparativa entre vehículos de combustión y vehículos eléctricos en cuanto a emisiones y ahorro estimado. Fuente: alcanzia.es

Los vehículos eléctricos (VE) están ganando popularidad como una alternativa sostenible a los automóviles de combustión interna. Este cambio se debe a una combinación de preocupaciones medioambientales, avances tecnológicos y políticas gubernamentales.

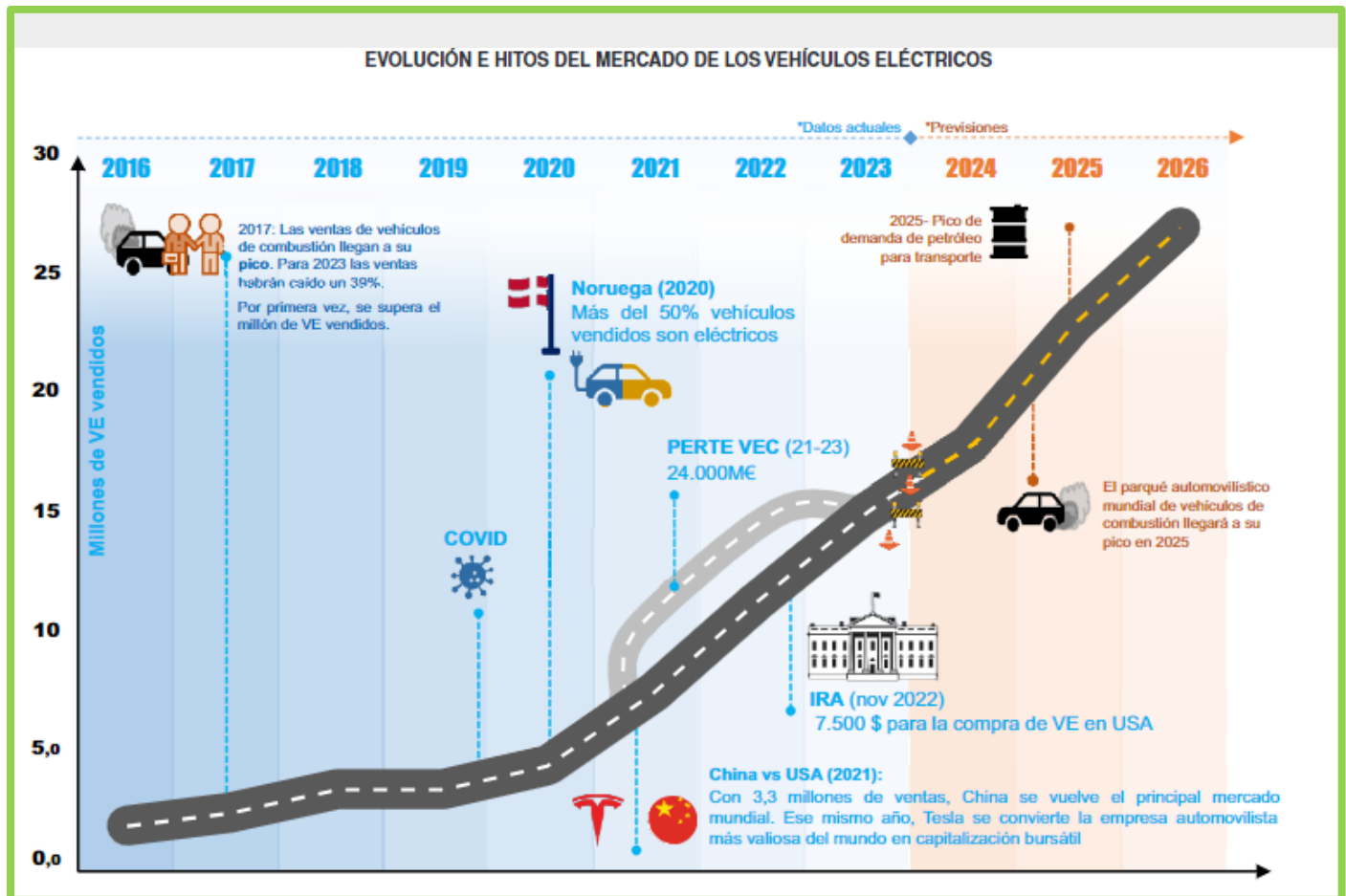
- **Beneficios ambientales.** Los VE emiten cero gases contaminantes durante su operación, lo que contribuye a la reducción de la contaminación del aire en las ciudades. Además, si la electricidad utilizada proviene de fuentes renovables, su huella de carbono es significativamente menor que la de los vehículos tradicionales.
- **Ahorro económico.** Aunque el costo inicial de un vehículo eléctrico puede ser más alto, los propietarios pueden ahorrar en gastos de combustible y mantenimiento. Los costos de electricidad son generalmente más bajos que los de gasolina, y los VE requieren menos mantenimiento debido a su menor cantidad de piezas móviles.

- **Avances tecnológicos.** La tecnología de baterías ha avanzado considerablemente, aumentando la autonomía de los vehículos eléctricos y reduciendo los tiempos de carga. Actualmente, muchos modelos pueden recorrer más de 400 kilómetros con una sola carga.
- **Políticas de apoyo.** Gobiernos de todo el mundo están implementando incentivos para fomentar la adopción de vehículos eléctricos, como subsidios, reducciones fiscales y la creación de infraestructura de carga.
- **Infraestructura y comunicación.** A pesar de sus beneficios, los vehículos eléctricos enfrentan desafíos, como la necesidad de una infraestructura de carga adecuada y la percepción de que tienen una autonomía limitada. Sin embargo, la inversión en estaciones de carga y la innovación continua en tecnología de baterías están ayudando a superar estas barreras.

LA TRANSICIÓN AL VEHÍCULO ELÉCTRICO

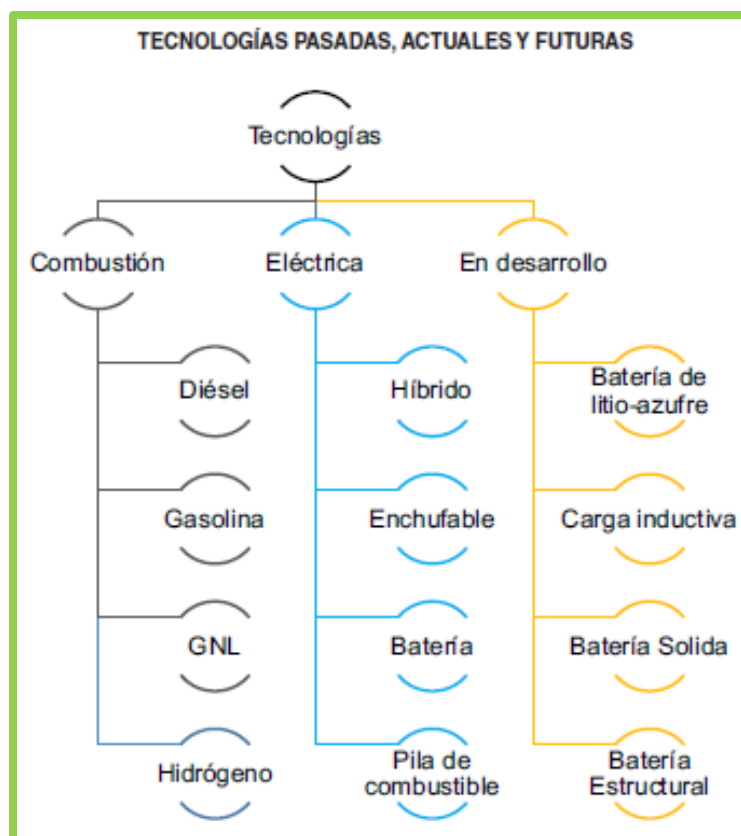
Tanto la oferta como la demanda de vehículos eléctricos se ha disparado a nivel mundial. Tan solo en 2023 se vendieron 14,1 millones de vehículos eléctricos (VE, entendidos como la suma de BEV, HEV y PHEV)*, lo que supone un crecimiento del 35%. Se espera que este número crezca aproximadamente un 25% en 2024. Se puede decir que el mercado de VE está entrando en una fase de maduración si se tiene en cuenta que ha pasado de 2018 a 2023 de una cuota (porcentaje de ventas de vehículos eléctricos sobre totales) del 2% al 18%.

*híbridos no enchufables (HEV, por sus siglas en inglés), híbridos enchufables (PHEV) y de batería (BEV). Se excluyen aquellos considerados de pila de combustible (FCEV).



Evolución e hitos del mercado de vehículos eléctricos entre los años 2016 y previsiones para el año 2025. Fuente: La transición al vehículo eléctrico: evolución y problemas; García-Espona García, 2024.

Actualmente (y desde 2021), China ostenta el título del mayor mercado de VE tanto en términos de producción como de consumo. Aproximadamente el 60% de todos los VE registrados mundialmente se fabricaron en este mercado. Además, también se ha convertido en el gran exportador de VE a nivel global. Solo en 2023, exportó cerca de 1,2 millones de VE, un 80% más con respecto al año anterior. Mientras tanto, Europa se encuentra algo rezagada en esta materia. Aunque cerca del 21,5% de los coches vendidos en el viejo continente son VE, en 2023 todavía representaban tan solo el 1,5% de todos los coches que circulan por las carreteras.



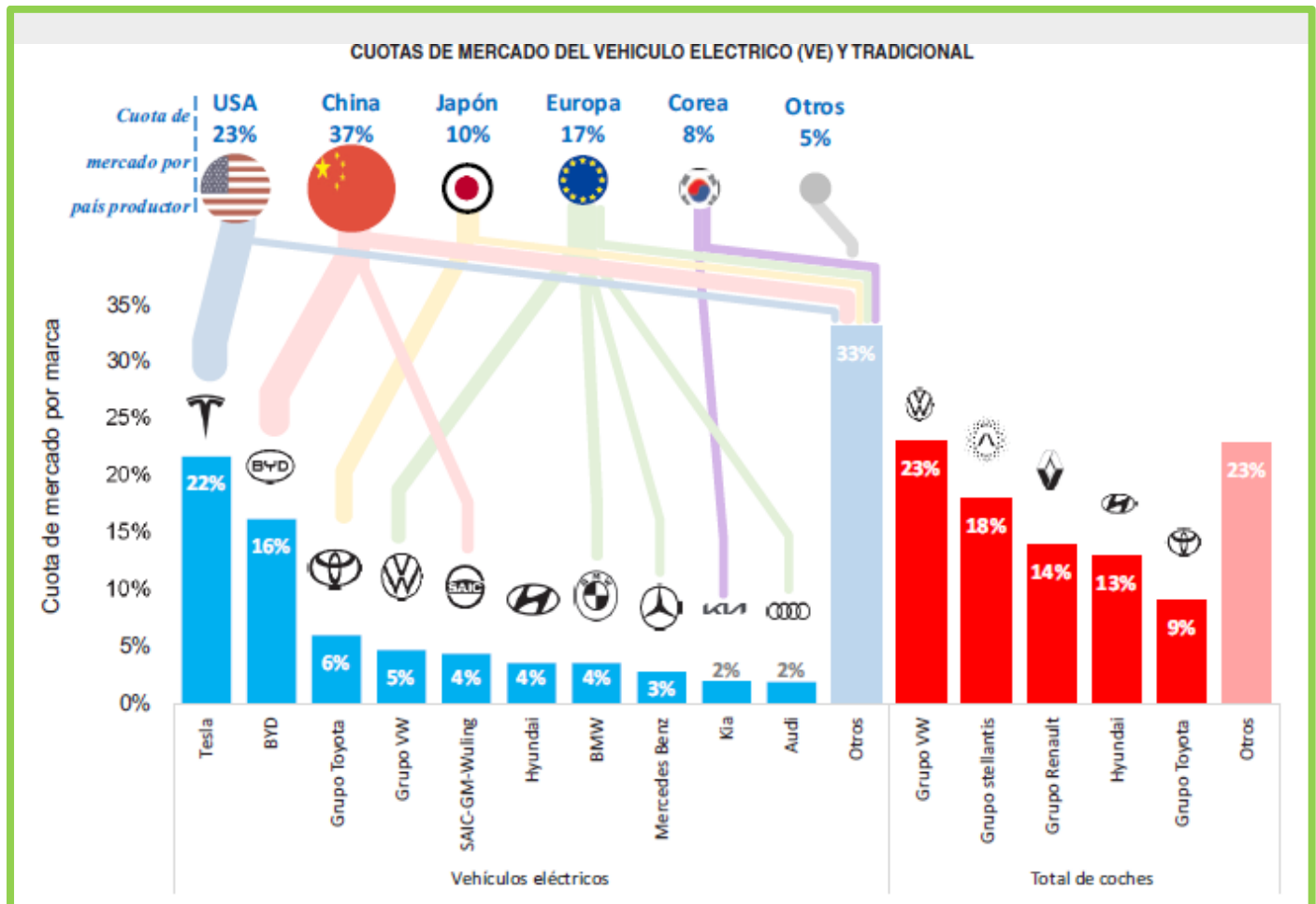
A nivel mundial, el mercado del vehículo eléctrico está experimentando un crecimiento significativo. Para 2030, se espera que cerca del 55 % de las ventas totales de vehículos sean de VE. Además, para 2035 se espera que este porcentaje sea del 100% en la Unión Europea, del 70% en Estados Unidos y de alrededor del 50% en China. A este respecto, es importante considerar que en el pasado la mayoría de los estudios (85%) subestimaron el crecimiento real final, lo que podría indicar que va a haber un crecimiento aún mayor en el futuro. Todos estos datos están además reforzados por la intención de compra de los consumidores, que no ha parado de subir desde hace años (en 2023, el 55% de los consumidores que está pensando en comprar un vehículo tiene en mente un vehículo eléctrico, en comparación con el 30% de 2020).

Tecnologías asociadas al transporte por carretera pasadas, actuales y en desarrollo. Fuente: La transición al vehículo eléctrico: evolución y problemas; García-Espona García, 2024.

No obstante, la realidad del eléctrico no es sencilla. Una lucha constante por la **estandarización** y la búsqueda de la tecnología ganadora han marcado la evolución del mercado. De hecho, actualmente existen múltiples tecnologías en el mercado, ninguna de ellas totalmente predominante. Además, hay otras tecnologías en desarrollo de las que aún no se puede asegurar su éxito.

Según algunos estudios, las claves para que la movilidad eléctrica arraigue en nuestra sociedad y en nuestra economía pasan por tener una **cadena de suministro** resiliente, una **energía limpia** y renovable con una red eléctrica inteligente, un acceso a **infraestructuras de carga** adecuado, una digitalización del sector y un mercado laboral adaptado a las nuevas exigencias.

No obstante, y a pesar de la elevada incertidumbre en diferentes aspectos, el cambio parece inevitable. Se observa que la mayoría de fabricantes ya tienen objetivos ambiciosos respecto a la fabricación y venta de VE para esta década y casi la totalidad han optado por fijar objetivos de ventas 100% BEV para la década de 2030. Asimismo, las nuevas marcas también se suman a esta tendencia y el 85% de las mismas ya venden VE y 7 de cada 10 son BEV (el número de marcas en el mercado español creció un 20% en cinco años, 2022). Adicionalmente, al menos 11 economías tienen objetivos del 100% de ventas de vehículos eléctricos antes de 2030 y otras 6 economías, junto con la Unión Europea, tienen metas similares para 2035.



Cuotas de mercado para el vehículo eléctrico y el total de vehículos en función de las marcas comerciales y países.

Fuente: La transición al vehículo eléctrico: evolución y problemas; García-Espona García, 2024.

SITUACIÓN EN ESPAÑA

Como la mayoría de economías, España está experimentando un crecimiento de las ventas de VE. Desde 2020 hasta 2023, la cuota de mercado de estos vehículos ha aumentado del 4,8% al 12%, es decir, se ha más que duplicado en tan solo 3 años. Además, en España ya hay disponibles más de 200 modelos eléctricos.

La demanda en España puede haber arrancado tarde, pero lo está haciendo con fuerza. El 66% de las personas que planean comprar un vehículo en los próximos 2 años tiene intención de que sea eléctrico, frente al 55% de la media global. En este indicador, España se sitúa en valores cercanos a los de Noruega o Suecia, donde el vehículo eléctrico ya tiene una presencia destacada. En comparación con otras economías, España se ubica solo detrás de China, Italia y la mencionada Noruega, pero por delante de Japón, Corea, Alemania o Estados Unidos, entre otras.

Parque nacional de vehículos eléctricos según tipo

	 Turismos y todoterrenos	 Vehículos Comerciales	 Vehículos Industriales	 Autobuses						
Año	Nº de unidades	Variación %	Nº de unidades	Variación %	Nº de unidades	Variación %	Nº de unidades	Variación %	TOTAL	
2018	15.332	63,8%	5.374	49,7%	29	3,6%	56	47,4%	20.791	59,7%
2019	25.364	65,4%	7.258	35,1%	42	44,8%	141	151,8%	32.805	57,8%
2020	42.240	66,5%	9.174	26,4%	48	14,3%	180	27,7%	51.642	57,4%
2021	64.330	52,3%	12.091	31,8%	59	22,9%	308	71,1%	76.788	48,7%
2022	92.696	44,1%	16.462	36,2%	219	271,2%	447	45,1%	109.824	43%
2023	143.640	55%	25.260	53,4%	567	158,9%	943	111%	170.410	55,2%

* Incluye BEV y Pila de hidrógeno

FUENTE: DGT

Fuente: Memoria ANFAC 2023

A pesar de estas perspectivas positivas y de la tendencia ascendente del mercado de automóviles eléctricos, es cierto que las cifras actuales todavía no alcanzan los niveles de otras economías. Por ejemplo, en el primer trimestre de 2024, al comparar las ventas de coches eléctricos (VE) con Noruega, Suecia, Reino Unido, Alemania, Francia e Italia, España se sitúa en mitad del ranking, por detrás de Noruega, Suecia y Francia. Además, el crecimiento de dichas ventas en España parece estancarse, al menos en ese trimestre.

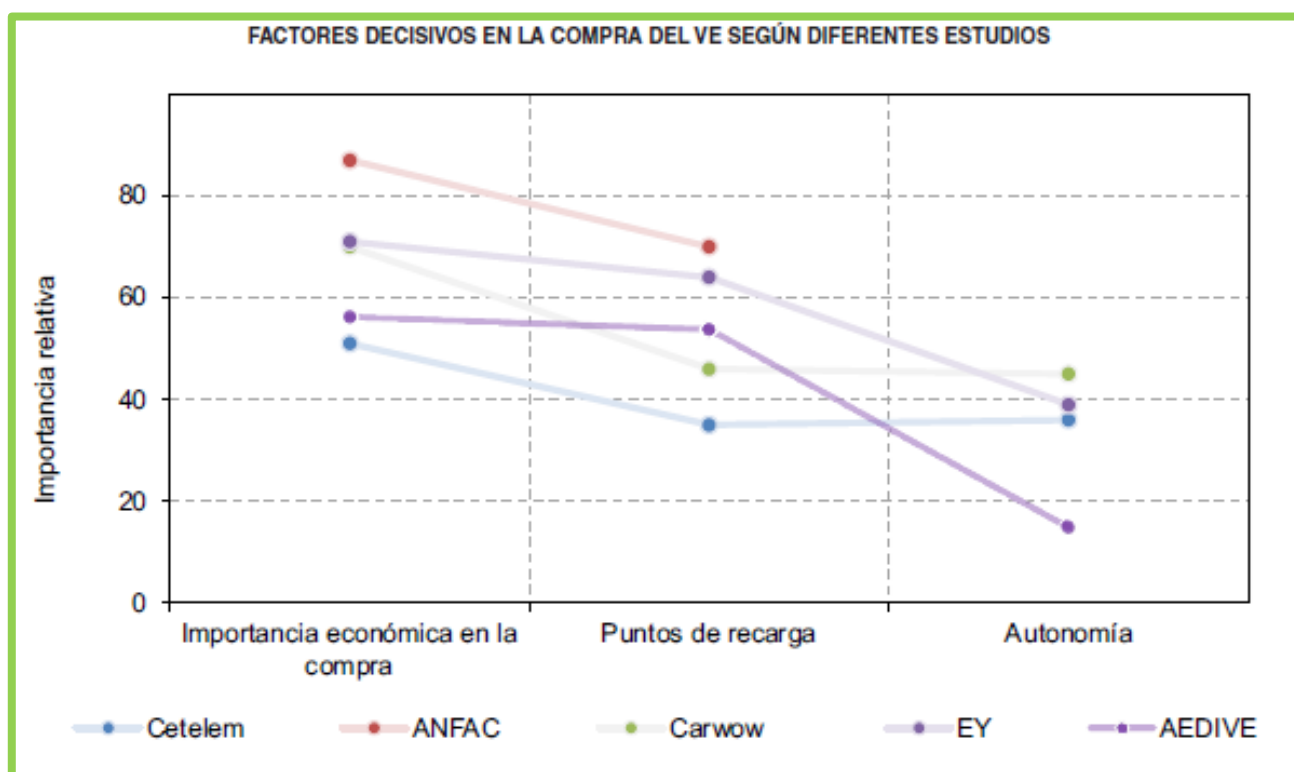
Factores decisivos del mercado de vehículos eléctricos

Los factores determinantes para el despegue o estancamiento del mercado de coches eléctricos no están claros y difieren según el estudio. Sin embargo, de manera general, las principales razones a favor de la compra de vehículos eléctricos son los precios de los combustibles fósiles y consideraciones medioambientales. Por otro lado, las razones más comunes para no comprar un vehículo eléctrico (VE) según el *EY Mobility Consumer Index* son el coste inicial y la autonomía limitada. Según un estudio de la universidad de Sevilla, en primer lugar se encuentra el coste de la batería, puesto que existe una alta sensibilidad al desembolso inicial de adquisición del vehículo, seguido de la falta de una red pública de cargadores rápidos.

En cuanto a la falta de infraestructura de recarga, se observa una clara diferenciación entre los vehículos eléctricos 100% y los híbridos. A este respecto, la falta de infraestructura de recarga es una cuestión especialmente relevante en el caso de los vehículos 100% eléctricos (BEV), mientras que pierde importancia al hablar de los híbridos (PHEV o HEV).

Coste económico

No obstante, tanto en España como en Europa, el hecho que guarda una mayor correlación con el aumento de la cuota del VE, es el PIB per cápita. Todos estos datos parecen demostrar que, entre las principales causas de la implementación del vehículo eléctrico se encuentran, tanto a favor como en contra, las razones económicas. De hecho, la mayoría de informes recogen las razones de carácter económico como el principal factor decisivo, seguido a considerable distancia de la infraestructura de recarga y la autonomía (ver gráfico). Asimismo, se mencionan otros motivos, como pueden ser aquellos de carácter coyuntural (entre los que destaca el elevado precio del combustible o la importancia de los incentivos económicos) o estructurales (medioambientales, variedad de modelos, confianza en la batería o en la tecnología). Sin embargo, en todos los estudios, se muestran como razones secundarias.



Condicionantes e importancia relativa para la compra de vehículos eléctricos según 5 estudios diferentes. Fuente: La transición al vehículo eléctrico: evolución y problemas; García-Espona García, 2024.

La importancia del factor económico en el mercado del VE es clave. De hecho, una figura que destaca cuando se comienza a analizar este mercado es la relación inicial entre la penetración del vehículo eléctrico y la capacidad de compra de los diferentes países. Por su parte, a pesar de que la autonomía aparece como un factor decisivo secundario, sí es un elemento clave por su estrecha relación con el factor económico.

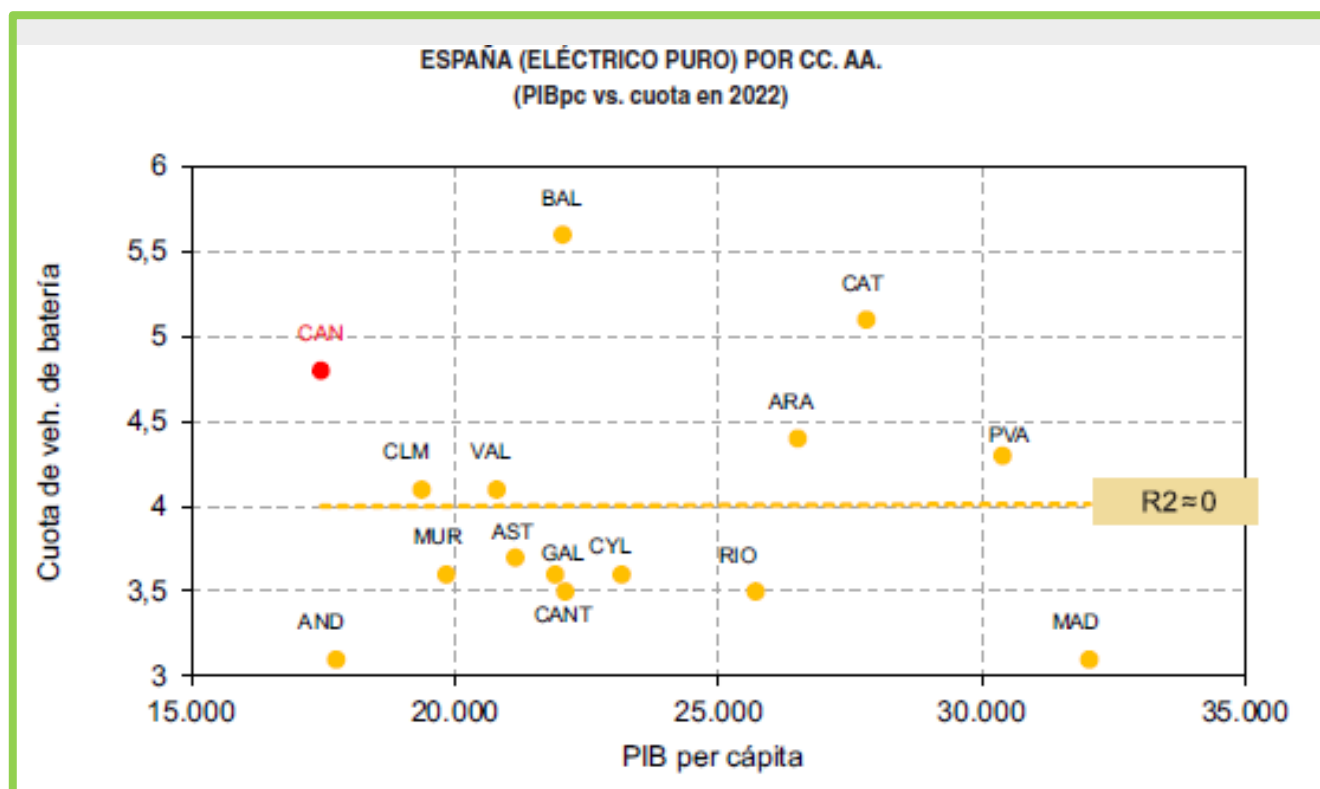
España se encuentra por debajo de la tendencia de compra de VE, tanto europea como mundial. ¿A qué puede deberse esto? Un enfoque interesante para analizar las razones por las que se sitúa por debajo de la media sería analizar conjuntamente a un país similar y con mejores resultados, como es el caso de Portugal. España y Portugal son dos países con rentas relativamente similares, además de características geográficas y culturales parecidas. ¿Cómo es posible que Portugal esté triunfando en la implementación del VE mientras que España se ha estancado?

Una de las posibles causas son las acciones adicionales tomadas por el Gobierno. A este respecto, Portugal ha implementado importantes medidas fiscales para abaratar el coste de los VE. Entre otras, una total exención de impuestos tanto para la compra como para la circulación, así como ayudas a la adquisición de hasta 3.000€. Otro ejemplo de éxito en la utilización de herramientas fiscales es Noruega (por ejemplo, con ayudas tanto para la compra como para gastos en peaje).

En España, aunque también se han dado ayudas, estas han sido más complejas (por ejemplo, deducciones dentro del IRPF con diversos límites) y además no han sido tan elevadas. En cualquier caso, es importante matizar que se han impulsado diferentes iniciativas, como el plan MOVES (Movilidad Eficiente y Sostenible) que han proporcionado subvenciones para la compra de vehículos eléctricos y la instalación de puntos de recarga. No obstante, estas no parecen ser del diseño ni alcance esperado por parte de los productores y vendedores. Con todo, el plan MOVES se ha dotado de mayor presupuesto y se ha prorrogado hasta el 30 de junio de 2025.

La importancia de estas medidas no debe ser tomada a la ligera. Un claro ejemplo en España son las Islas Canarias. Aquí se aplicó el mismo modelo de exención total de impuestos en la compra que el implementado en Portugal (a diferencia del resto de comunidades). Como resultado, a pesar de tener uno de los PIB per cápita más reducidos del país, Canarias destaca entre el resto de comunidades por tener una cuota de ventas de VE por encima de lo esperado (ver gráfico).

Evidentemente esto no puede ser tomado como un signo inequívoco de que las políticas fiscales sean infalibles. Además, no todos los países pueden adoptar este esquema de ayudas, principalmente por el coste fiscal. De esta forma, tanto Noruega como Portugal han mostrado superávits (16,3 y 1,2 puntos sobre el PIB respectivamente en 2023) lo que les otorga un mayor margen para aumentar el gasto en este tipo de medidas.



Venta de vehículos eléctricos respecto al PIB per cápita por comunidad autónoma. Fuente: La transición al vehículo eléctrico: evolución y problemas; García-Espona García, 2024.

En todo caso, aumentar la renta disponible no es una herramienta en manos de los Gobiernos para incrementar la penetración del VE en el mercado, sino más bien un objetivo principal de la política económica. Además, tal y como se ha analizado, puede que incluso sea insuficiente. Adicionalmente, se ha visto cómo se pueden introducir incentivos fiscales por parte del Gobierno que pueden ayudar a mejorar la capacidad adquisitiva de los consumidores (exenciones, etc.). Sin embargo, existe una opción alternativa, que es una mejora de las condiciones económicas a la hora de comprar un vehículo eléctrico desde el lado de la oferta. En este sentido, la reducción sostenida del precio real del VE que se ha producido en los últimos años podría ser la principal causa del desarrollo notable de algunos mercados como el chino.

Se puede decir que la mayoría de indicadores parecen mostrar una importancia notable del factor económico a la hora de lograr una correcta implementación del vehículo eléctrico en una economía. España podría mejorar su situación buscando un diseño más simple y eficaz de los subsidios. Además, dado el limitado margen fiscal con el que cuenta el país, la actual condicionalidad de algunas ayudas a un precio máximo del vehículo (tanto para personas como para empresas) parece ir en la dirección correcta, ya que puede dirigir la demanda a vehículos de menor tamaño y con menor autonomía. En resumen, incentivar los automóviles eléctricos, sobre todo los BEV, en segmentos más pequeños y eficientes sigue siendo un desafío a superar.

Autonomía

Esto nos lleva al segundo punto clave: la autonomía. Esta aparece como un factor secundario en la mayoría de estudios, quizás gracias al aumento de la eficiencia de las baterías. Entre 2016 y 2020 se ha producido un aumento notable (al doble) en el rango de autonomía. Asimismo, no se deben olvidar las mejoras esperadas a futuro que se han comentado anteriormente. No obstante, si el aumento significativo en la autonomía requiere un incremento en el peso y tamaño del vehículo, esto podría repercutir en el precio medio de los vehículos, factor clave para la compra. De hecho, un reciente estudio del *International Council on Clean Transportation* en colaboración con la universidad de Múnich sugiere que, tanto para conductores urbanos como rurales, tener un BEV de tamaño pequeño o mediano es beneficioso desde una perspectiva económica. La opción de un vehículo de autonomía elevada es favorable solo para aquellos conductores que realizan habitualmente largas distancias.

El coste económico de pasar de una autonomía de 250 km a 500 km puede llegar a suponer un aumento de más del 20% para los conductores rurales y urbanos, mientras que la reducción de días en los que se tiene que recargar el vehículo en ruta es relativamente baja (menos del 2%). A eso se le debe sumar las externalidades negativas de un mayor consumo eléctrico, entre el 8% y el 10%, y un mayor nivel de emisiones de CO₂, entre el 15% y el 20%. La pregunta que surge es si el uso de vehículos de tamaño pequeño o medio, con una autonomía baja/media, puede ser suficiente para satisfacer las necesidades de cada caso.

En el caso de España, hay que entender que, si bien es cierto que presenta una distribución geográfica heterogénea y largas distancias entre ciudades, también tiene la ventaja de contar con grandes núcleos urbanos. A pesar de los grandes recorridos entre ciudades, según la Dirección General de Tráfico (DGT), los españoles conducen trayectos relativamente pequeños, seguramente por la concentración de la población en núcleos urbanos.

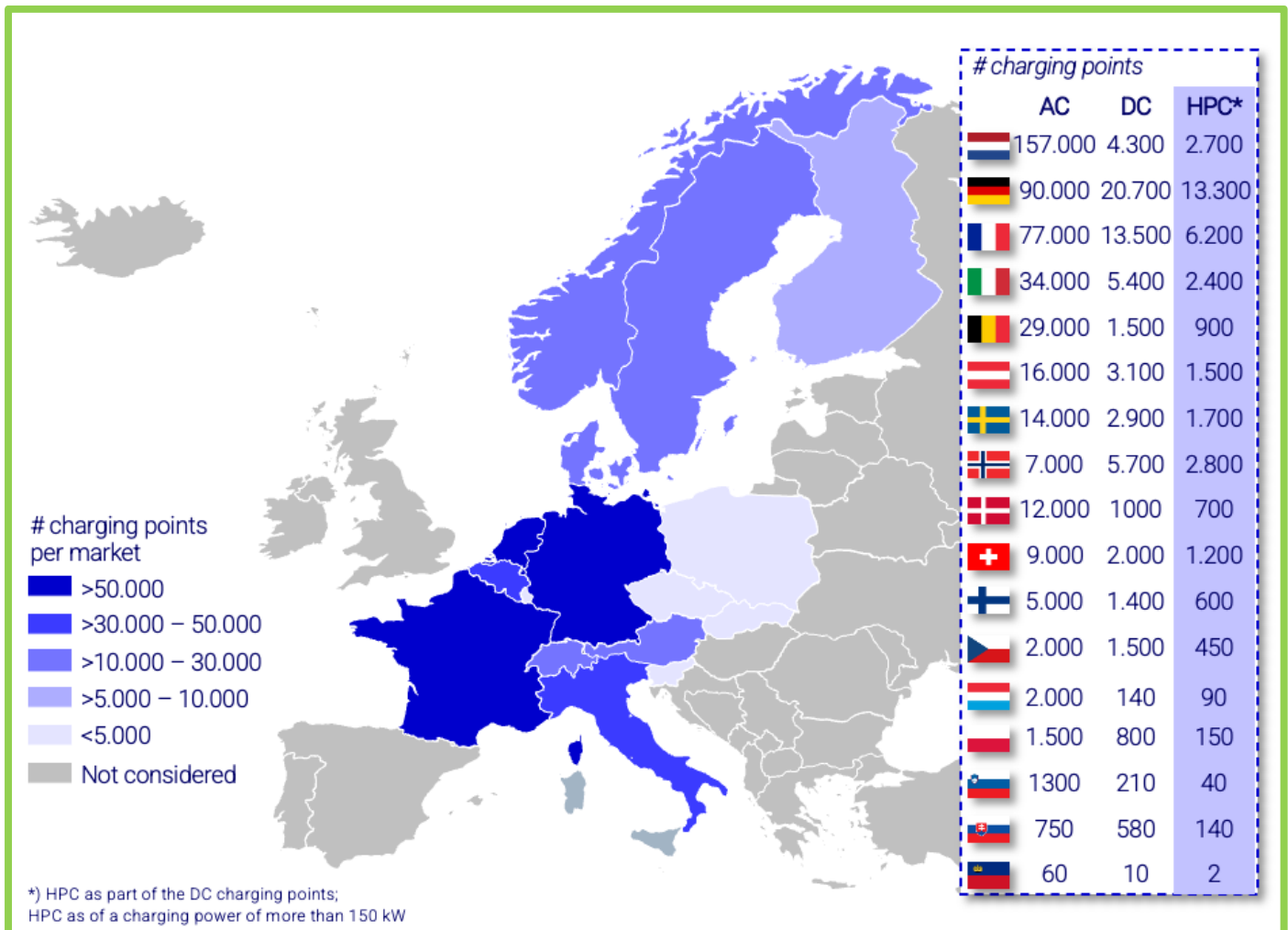
Analizando la situación por percentiles, un tercio de los españoles recorre una media diaria de 14 km, mientras que para la mitad de los españoles esta media se amplía a tan solo 25 km, para el 90% a 56 km y para el 95% a 69 km. Es decir, existe un elevado porcentaje de población para la cual la autonomía no es un problema. De hecho, la inmensa mayoría de recorridos realizados son asumibles por la autonomía de los BEV de tamaño pequeño y medio.

Además, España se beneficiará de las mejoras esperadas en precio y autonomía de los vehículos eléctricos, ambos puntos a favor para una mejor penetración de estos vehículos en el mercado del automóvil. Quizá, uno de los puntos clave a este respecto sea una mayor información al usuario para evitar la denominada «ansiedad de autonomía», un concepto más psicológico que técnico según la mayoría de estudios.

Puntos de recarga

El tercer punto clave es la infraestructura de recarga, considerada en muchos casos como un aspecto crucial para el desarrollo del BEV. En concreto, la importancia se vuelve vital cuando hablamos de vehículo eléctrico puro. Por ejemplo, en España, la ANFAC encuentra una correlación casi nula para vehículos híbridos (PHEV), mientras que sí se muestra relevante cuando se trata de BEV.

Si se realiza un análisis paralelo al que se ha realizado con el motivo económico, se detectan similitudes. La importancia relativa de una buena infraestructura de carga parece ser mayor en el viejo continente que en el resto del mundo. España, de nuevo, se sitúa por debajo de lo esperado en comparación con sus países vecinos. La mayoría de los casos de éxito en Europa, en relación con este criterio, comparten también la ventaja de tener una renta media elevada, a excepción de Portugal. Por otra parte, destaca el caso de Países Bajos, que cuenta con una baja cuota de mercado a pesar de su gran infraestructura de recarga.



Puntos de recarga según países. AC: corriente alterna, DC: corriente continua, HPC: carga de alta potencia (dentro de DC). Fuente: grasenccharge.com

Por un lado, Portugal cuenta con un número relativamente reducido (en la mitad del ranking entre los países analizados) de puntos de recarga para la cuota de eléctricos en el país (el 8º con mayor cuota entre los analizados). Pero, a su vez, se ha creado con un enfoque distinto a la mayoría de países. Portugal dispone de la red MOBI.E, una red que inicialmente fue pública y gratuita (desde 2015 a 2020) y que obliga a todos los operadores a liberalizar y homogeneizar el acceso a los usuarios. Esto significa que hay un solo sistema, sin fragmentación. Es decir, un éxito doble. Inicialmente, impulsaron la introducción del vehículo eléctrico mediante la gratuidad de la recarga. Posteriormente, incentivaron a las empresas a apostar por la instalación de cargadores, aumentando así sus clientes potenciales a través de la medición individualizada del consumo, independientemente del operador.

Por otro lado, Países Bajos presenta la mayor infraestructura de recarga por habitante de todos los países analizados (más del doble que cualquier otro país, a excepción de Noruega). A pesar de tener 9 veces más infraestructura que el país luso, sus cuotas de mercado del vehículo eléctrico son similares. Es más, tiene tantos cargadores que está empezando a suponer un problema para la red eléctrica del país, circunstancia que deberá ser vigilada por todos los países que quieran electrificar su movilidad. En el caso particular de Países Bajos, este problema en la red se debe principalmente al inexistente escalonamiento horario en la carga de los coches.

A pesar de todo ello, existen casos en los que el desarrollo de una red de carga de vehículos eléctricos puede tener un impacto positivo en el mercado eléctrico. Según un estudio para el Consejo para la Defensa de Recursos Naturales realizado en Estados Unidos, la carga de vehículos eléctricos está suponiendo una reducción de las tarifas eléctricas para todos los consumidores al suavizar la curva de demanda y aumentar el consumo en las horas valle. Asimismo, hay estudios que hablan de que las redes eléctricas podrán adaptarse con costes relativamente reducidos y que la implementación de nuevas tecnologías como el concepto *Smart charging* puede llegar a solucionar los problemas presentes y futuros.

Atendiendo al desarrollo de estos casos y a la enorme variabilidad en el desarrollo de la infraestructura entre diferentes regiones, se puede entender que algunas de las principales preocupaciones sobre el desarrollo de la infraestructura de carga sean su **desarrollo heterogéneo** y una falta de armonización en los sistemas, tanto técnicos como de pago. Todo ello deriva en una sensación de inseguridad e incertidumbre para el usuario. Así, lo que hace años era uno de los impedimentos más importantes para el vehículo eléctrico (la «ansiedad de autonomía») se ha ido transformando en el mismo problema, pero desde un punto de vista diferente, la denominada «ansiedad de carga». Un problema que se incrementa en dos casos concretos muy diferentes: los viajes de larga distancia y en el día a día para aquellos usuarios que no tienen acceso a cargadores denominados *off-streets*, como puedan ser aquellos que están en casas, garajes y similares.

Para España, este punto quizás sea uno de los más difíciles de superar. Actualmente, se considera que España tiene una infraestructura insuficiente, con un número reducido de dispositivos de carga rápida y mal distribuidos, con áreas rurales y corredores donde la infraestructura es todavía insuficiente. A todo ello hay que sumarle un mal mantenimiento, con más de un 25 % de los cargadores de acceso público fuera de servicio. Además, se enfrenta al mismo problema que el resto de países: la potencia instalada resulta insuficiente para la demanda futura esperada. Por otra parte, España muestra una brecha en relación al desarrollo de la infraestructura con el resto de países europeos que, por ahora, se está incrementando. Adicionalmente, España tiene el mayor porcentaje de población viviendo en pisos de todos los países analizados (con un acceso menor a cargadores *off-streets*), lo que podría afectar a las cuotas de penetración del vehículo híbrido frente al BEV.

Infraestructura de recarga de acceso público (Datos a cierre de 2023)

La infraestructura de recarga de acceso público ha aumentado en 11.173 puntos de recarga de acceso público durante 2023, siendo el mayor crecimiento registrado desde la publicación del primer Barómetro de la Electromovilidad de ANFAC. Sin embargo, el ritmo de despliegue continúa siendo inferior al deseado, dejando el dato de cierre de año lejos del objetivo de 45.000.

Tan solo el 5% de la infraestructura de recarga de acceso público en España corresponde a carga con potencia superior a 150 kW o carga ultrarrápida.

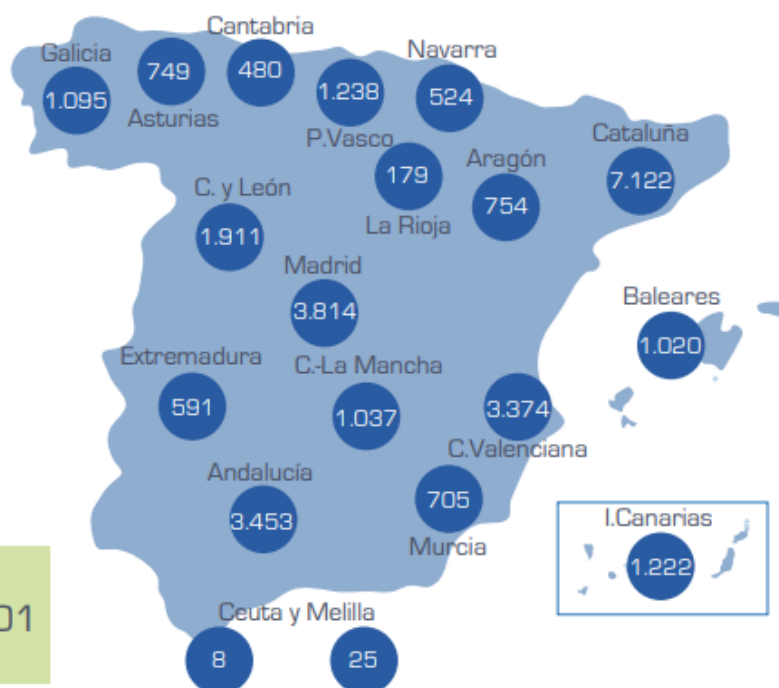


TOTAL

puntos de recarga
de acceso público

29.301

2022: **18.128**



Puntos de recarga a 2023 por comunidades autónomas. Fuente: Memoria ANFAC 2023.

Dentro de la infraestructura de recarga y en relación con el omnipresente factor económico, cabe mencionar que en España el precio que paga el usuario medio es superior al pagado en la mayoría de países europeos (al menos 18 países pagan menos de media) y se da una alta variabilidad del precio dependiendo del método de carga empleado y de su velocidad. De hecho, España se sitúa sólo por debajo de Alemania, Italia, Suiza, Bélgica, Países Bajos, Dinamarca, Irlanda y Gran Bretaña, y se equipara a países como Suecia y Austria, países con una renta per cápita muy superior a la de España.

La solución más obvia pasa por incrementar el número de cargadores y mejorar la competencia del mercado. España es uno de los pocos países que apuestan por incentivar de manera económica la infraestructura de carga con ayudas dentro del plan MOVES. Algunas soluciones alternativas incluyen un mayor conocimiento de las capacidades y limitaciones del vehículo eléctrico. También se puede afrontar el problema desde el punto de vista de los vehículos y su tecnología, con una mejora de las baterías (en rango y tiempo de carga) o la reducción del peso medio de los vehículos. En este último punto destaca la tecnología denominada «batería estructural» para los BEV que permitiría aumentar el rango hasta en un 70 % gracias a la reducción de peso.

Por último, volviendo a cómo solucionar el problema de la ansiedad de recarga, y sobre todo desde el punto de vista de las acciones que puede realizar un Gobierno, se puede destacar el caso de éxito de Portugal, con una estandarización de los sistemas para evitar barreras a usuarios y proveedores. Esta medida podría tener una ventaja adicional, y es que al eliminar barreras de entrada y unificar mercados, se aumenta el grado de competencia, lo cual podría repercutir en una bajada del precio.

Por otro lado, la Asociación Española de Fabricantes de Vehículos y Camiones propone la realización de una plataforma pública de información, donde a través del uso de las nuevas tecnologías y sistemas de navegación se pudiera otorgar información en tiempo real sobre la red de carga existente y disponible. Asimismo, se podría realizar la creación de «corredores eléctricos» que facilitasen los desplazamientos de larga distancia con VE a través de la instalación de estaciones de recarga rápida en rutas estratégicas.

Otras posibles razones

A pesar de haber analizado los principales factores de éxito y fracaso del vehículo eléctrico, según la mayoría de estudios hay una serie de razones adicionales que es interesante comentar.

Entre ellas destacan algunas tan específicas como la relación existente entre la compra de un VE y la tenencia de un primer vehículo de combustión. Aproximadamente una cuarta parte de los compradores de BEV cuentan también con uno de combustión. Curiosamente, la mayoría de los «multipropietarios» prefieren los desplazamientos en el BEV para trayectos urbanos (71%) y de media distancia (67% para trayectos de menos de 160 km), y en un análisis realizado en Reino Unido, incluso para viajes de larga distancia se dio una mayoría ajustada del 55%. Esto está relacionado con otro factor clave, las recomendaciones. Para todo producto innovador hay un **periodo de maduración** de mercado, donde la información disponible puede tener una importancia notable. En cuanto a los EV, una comparativa entre vehículos eléctricos y de combustión por un mismo usuario con opiniones positivas hacia el eléctrico, puede mejorar la penetración de este en el mercado. Adicionalmente, el 98% de usuarios de BEV no volvería a los vehículos de combustión. La influencia del «boca a boca», aunque lenta, puede suponer, una vez alcanzada una masa crítica de usuarios, una ayuda notable a la expansión del mercado.

Otro dato a destacar en el mercado de vehículos eléctricos españoles es la tipología del comprador. En 2023, en España, más de la mitad (51,3%) de las ventas de VE se llevaron a cabo por empresas. Es decir, es un sector donde la demanda privada de los hogares está por desarrollar. Puede que esto esté relacionado con la mayor objetividad en los análisis de inversión y en una menor aversión al riesgo por parte de las empresas, donde los costes influyen notablemente en la toma de decisiones. Por último, es importante tener en cuenta la influencia de la conciencia social en torno al cambio climático. Una razón de peso que, acompañada del resto de factores, puede hacer decantar la balanza. Acciones como la implementación de zonas de bajas emisiones, han acelerado la transición en las grandes ciudades. Además, podría ser una oportunidad para la economía global. Por ejemplo, en las zonas más rurales se podrían ver unos mayores beneficios a la instalación de energía solar y eólica para la carga de los vehículos eléctricos.

OBJETIVO 2030 Y MEDIDAS INCENTIVADORAS

El Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC) se constituye como la herramienta de orientación estratégica nacional que integra la política de energía y clima con un horizonte temporal a 2030, de acuerdo con la normativa nacional y europea. Este ejercicio de planificación sirve para orientar la toma de decisiones ante escenarios coyunturales en el corto plazo, con una batería de más de cien medidas entre las que se encuentra el impulso del vehículo eléctrico.

a) Descripción

El objetivo de esta medida es dar mayor eficiencia energética al sector transporte y reducir el consumo de energía del parque automovilístico, a través de la **electrificación del parque**, que se hará mediante la sustitución paulatina de los vehículos de combustión por vehículos con propulsión eléctrica (englobando tanto los vehículos eléctricos con baterías como los que cuentan con pila de combustible y consumen hidrógeno verde), posibilitando una mayor penetración de energías renovables en el sector transporte.



En el marco del paquete «**Objetivo 55**» (objetivo climático de la UE de reducir las emisiones en al menos un 55 % de aquí a 2030), la Comisión Europea, junto al Consejo y al Parlamento Europeo, han acordado la prohibición de venta de vehículos nuevos que no sean cero emisiones a partir de 2035 en territorio comunitario. Este acuerdo adelanta el compromiso adquirido por España en la Ley de Cambio Climático y Transición Energética de 2021, de que no más tarde de 2040 todas las ventas de vehículos sean vehículos con emisiones de 0 gCO₂/km.

A finales del año 2023, la cuota de comercialización de los vehículos eléctricos en España fue del 12%, incluyendo vehículo eléctrico de batería, híbrido enchufable y vehículos eléctricos

de rango extendido. España, en el marco del **PRTR** (Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia) ha acelerado las medidas, tanto legislativas como de apoyo económico que hagan posible alcanzar una penetración de los vehículos eléctricos que permitan cumplir con el objetivo marcado como acuerdo del «Objetivo 55».

La electrificación masiva del parque de vehículos se conseguirá cuando se alcance la paridad en cuanto a costes totales de propiedad entre vehículos eléctricos y vehículos de combustión (bien por acercamiento de precios de venta que faciliten los fabricantes, o por la existencia de incentivos fiscales y programas de ayuda) y cuando exista un despliegue de infraestructura de recarga de acceso público suficiente, entre otros factores.

En este sentido, se han llevado a cabo un amplio abanico de reformas legislativas que permitirán acelerar el despliegue de la infraestructura de recarga de acceso público.

Por otro lado, es importante mencionar que en el marco general del PRTR, que traza la hoja de ruta para la modernización de la economía española, una de las treinta líneas de acción es la '*Componente 1: Plan de choque de movilidad sostenible, segura y conectada en entornos urbanos y metropolitanos*' que incluye, entre otros, el despliegue masivo de infraestructura de recarga como clave para el impulso del vehículo eléctrico. Este Plan de choque permitirá adelantar los objetivos de penetración de la movilidad eléctrica que España tenía fijados a 2023 y 2025.

En relación con el fomento de la cadena de valor industrial, en julio de 2021, el Consejo de Ministros aprobó el Acuerdo por el que se declara como **Proyecto Estratégico para la Recuperación y Transformación Económica** el desarrollo de un ecosistema para la **fabricación del Vehículo Eléctrico y Conectado** (PERTE VEC) como una iniciativa integral sobre la cadena de valor industrial del vehículo eléctrico y conectado con un objetivo claro y definido: la creación del ecosistema necesario para que se pueda fabricar y desarrollar de manera integral el vehículo eléctrico y conectado en España.

Con este fin, el PERTE VEC permitirá articular las inversiones públicas de los diferentes componentes del plan, y coordinar las acciones de los distintos eslabones de la cadena de valor, en aras de lograr el impacto deseado en términos de transformación eficiente del sector. Para ello, en el PERTE VEC se recogen los **Programas de incentivos MOVES** como medidas facilitadoras que, sin actuar directamente sobre la cadena de valor, contribuyen tanto a la creación de una nueva movilidad como al desarrollo del vehículo eléctrico, en este caso, permitiendo impulsar el parque de vehículos eléctricos, el despliegue de la infraestructura y la innovación y los nuevos modelos de negocio en movilidad eléctrica.

También en el marco del PRTR, se ha aprobado la Hoja de Ruta del Hidrógeno: Una apuesta por el hidrógeno renovable, que prevé fomentar el uso del hidrógeno verde en ciertos nichos del sector transporte de difícil descarbonización.

En este contexto, se ha creado el Grupo de Trabajo para el despliegue de la infraestructura de recarga (GTIRVE) como órgano de gobernanza del despliegue en España. En la reunión más reciente hasta la fecha, celebrada en julio de 2024, los participantes expusieron el estado actual, avances realizados y futuros, y necesidades identificadas, así como próximos pasos a seguir en el marco del GTIRVE.

El desarrollo del vehículo eléctrico y su infraestructura de recarga tiene también incidencia en la dimensión de la seguridad energética, así como en la aportación de servicios complementarios al sistema eléctrico mediante el desarrollo de la recarga bidireccional (V2G y V2H) y la agregación, lo que permitirá una mayor integración de renovables. Para ello, será necesario garantizar la interoperabilidad entre los vehículos, los diferentes puntos de recarga y la red eléctrica.

Por último, mencionar la alineación de los objetivos de electrificación del parque de vehículos con la Hoja de Ruta para la gestión sostenible de las Materias Primas Minerales y líneas de actuación de la Estrategia España Circular 2030. En concreto, la recuperación de materiales como el litio, el níquel o el cobalto y el “*retrofit*” (modernización del vehículo usado) serán nuevos nichos de actividad en el ecosistema de la movilidad eléctrica.

b) Ahorros esperados acumulados y anuales por cada medida y/o la cantidad de ahorros en relación con cualquier período intermedio

La medida proporcionará ahorros en el periodo 2021-2030 de 3.841,20 ktep de ahorro de un total de 19.938,9 ktep. La actualización del PNIEC considera que se alcanzará un parque de vehículos eléctricos de 5.450.000 en 2030 (turismos, furgonetas, autobuses y motos).

c) Sectores abordados

Esta medida se dirige al público en general y empresas con flotas de vehículos, así como empresas dedicadas al despliegue, operación y prestación de servicios de infraestructura de recarga.

d) Acciones elegibles

Las actuaciones elegibles en la medida comprenden:

- La adquisición de nuevos vehículos eléctricos.
- El despliegue de la infraestructura de recarga de vehículos eléctricos.
- Proyectos innovadores en movilidad eléctrica.

e) Mecanismos de actuación

Los mecanismos de actuación que harán posible la consecución de los objetivos de ahorro previstos serán los siguientes:

- **Medidas legislativas:** El fomento de la movilidad eléctrica requiere de una adaptación del marco normativo que acelere el despliegue de la infraestructura de recarga. En este sentido se enumeran las siguientes medidas:
- El Real Decreto de marzo de 2022, por el que se regula la actividad de prestación de servicios de recarga energética de vehículos eléctricos.
- Establecimiento de la obligación de instalación de puntos de recarga de alta potencia en determinadas estaciones de servicio a partir de un volumen de ventas de combustible (estaciones con mayor volumen de tráfico), mediante la Ley de Cambio Climático y Transición Energética y Decreto ley de diciembre de 2021, por el que se adoptan medidas urgentes en el ámbito energético para el fomento de la movilidad eléctrica, el autoconsumo y el despliegue de energías renovables.

- El Real Decreto de diciembre de 2022, por el que se regulan las zonas de bajas emisiones. Estipula que las entidades locales velarán por disponer de instrumentos que faciliten a las empresas operadoras de servicios de recarga, en condiciones de concurrencia competitiva y transparencia, la tramitación y ubicación de puntos de recarga de vehículos eléctricos, de acceso público dentro y fuera de las ZBE (Zonas de Bajas Emisiones), de modo que se establezca una red mínima de recarga acompañada al crecimiento del parque de vehículos eléctricos.
- Obligación de despliegue de puntos de recarga en aparcamientos adscritos a edificios existentes del sector terciario con más de 20 plazas de aparcamientos, mediante el Decreto ley de diciembre de 2021.
- Obligación de instalar preinstalación y puntos de recarga en aparcamientos de nuevos edificios, mediante la modificación Código Técnico de Edificación a través del Real Decreto de 2022.
- Eliminación de la exclusividad de contratos para instalar puntos de recarga en estaciones de servicios, según establecido en el Decreto ley de noviembre de 2021, por el que se prorrogan determinadas medidas económicas para apoyar la recuperación.
- Declaración de utilidad pública de las acometidas de infraestructura de recarga de potencia superior a 250 kW, mediante el Decreto ley de junio de 2020, por el que se aprueban medidas en materia de energía y en otros ámbitos para la reactivación económica.
- Eliminación de la exigencia de licencia previa de obra a puntos de recarga, sustituyéndola por declaración responsable, según los establecido en el Decreto ley de diciembre de 2021.
- Simplificación de la tramitación normativa en la instalación de puntos de recarga en carreteras del Estado, según Orden TMA/178/2020, de 19 de febrero, por la que se modifica la Orden de 16 de diciembre de 1997, por la que se regulan los accesos a las carreteras del Estado, las vías de servicio y la construcción de instalaciones de servicio; más la Orden TMA/277/2023, de 21 de marzo, que incluye la posibilidad de presentar una declaración responsable para acreditar que el titular de la autorización de la instalación principal ostenta dicha titularidad y que da su conformidad con la implantación de infraestructuras de recarga en dicha instalación.
- El Reglamento (UE) 2019/1242 modificó la Directiva 96/53/CE permitiendo incrementar la masa máxima autorizada de los vehículos impulsados por combustibles alternativos o vehículos de emisión cero, hasta un máximo de 1 o 2 toneladas, respectivamente, así como incrementar la masa máxima autorizada para las combinaciones de vehículos que incluyan vehículos impulsados por combustibles alternativos o vehículos de emisión cero, hasta un máximo de 1 o 2 toneladas, respectivamente. Se actualizará la instrucción 19/V-133 de la DGT según lo establecido en el Reglamento (UE) 2019/1242.
- Implantación de un mecanismo de créditos (*e-credits*) que reconozca la electricidad, entre otras alternativas energéticas, para el suministro de vehículos, según el marco que se establece en la propuesta de modificación de la Directiva de Energía Renovables.

Esta modificación establece que los Estados miembros deberán implementar un mecanismo que permita a los proveedores de combustible de su territorio intercambiar créditos por el suministro de energía renovable al sector del transporte. De este modo, los operadores económicos que suministren electricidad renovable a vehículos eléctricos a través de estaciones públicas de recarga, entre otras fuentes de energía, obtendrán créditos que podrán computarse en los objetivos establecidos para la descarbonización del sector del transporte.

El actual **esquema de créditos** (SICBIOS) está diseñado para contabilizar exclusivamente los biocarburantes utilizados en el transporte. Así, los objetivos de venta o consumo recaen únicamente sobre estos, dejando al margen la posibilidad de utilizar otros combustibles renovables ya maduros como la electricidad renovable u otros de nueva generación, como el hidrógeno y otros combustibles sintéticos renovables, por no existir obligación sobre estos ni mecanismo para su contabilización.

La implantación de este nuevo mecanismo de *e-credits* permitirá contabilizar estos créditos para cubrir con las obligaciones derivadas de la Directiva de Energía Renovables, así como la creación de un marco facilitador para el impulso del uso de vehículos alternativos.

- **Otras medidas de acompañamiento al fomento de la movilidad eléctrica:**
- Papel ejemplarizante de la Administración, habiéndose articulado unas obligaciones de renovación de flota mínima con vehículos de cero o bajas emisiones que deberán licitar los distintos poderes adjudicatarios de las Administraciones Públicas.
- Creación del Grupo GTIRVE como órgano de gobernanza del despliegue de infraestructura en España. En él están representadas las Administraciones Públicas y las asociaciones sectoriales de toda la cadena de valor de la movilidad eléctrica. Además, creación de Grupos de Trabajo específicos entre los diversos actores implicados para mejorar la coordinación, cooperación y colaboración en el impulso de expedientes de implantación de la infraestructura para la recarga del vehículo eléctrico, tanto ligeros como pesados.
- Publicación de una nueva Circular por la que se establece la metodología y condiciones del acceso y de la conexión a las redes de transporte y distribución de las instalaciones de demanda de energía eléctrica.
- **Programas de apoyo público:** diseño de programas de ayudas a fondo perdido que multipliquen el presupuesto puesto a disposición de los particulares y empresas para la adquisición de vehículos eléctricos, contemplando la pobreza en el transporte y el apoyo a los vulnerables, así como la instalación de puntos de recarga y proyectos con carácter innovador.

En el periodo 2020-2023 se cuenta con los fondos Next Generation en el marco del PRTR que permiten acelerar la penetración de la movilidad eléctrica gracias a un volumen de fondos sin precedentes. Entre los Programas puestos en marcha destacan:

- Programa **MOVES II** y **MOVES III**, para incentivar la adquisición de vehículos eléctricos ligeros e instalación de puntos de recarga, con una dotación de hasta 115 millones de euros y 1.550 millones de euros respectivamente.



Tercera convocatoria del Programa MOVES III, para la financiación de una movilidad eficiente y sostenible. Fuente: idae.es

- Programa **MOVES FLOTAS**, con incentivos para empresas que adquieran al menos 25 vehículos eléctricos ligeros y operen en al menos dos Comunidades autónomas, para renovar su flota y disponer de recarga en sus instalaciones, dotado en su primera convocatoria con 50 millones de euros y en su 2ª convocatoria con otros 50 millones de euros y en su 3ª convocatoria con 30 millones de euros. Está prevista una nueva convocatoria a lo largo de este año.
- Programa de transformación de flotas de vehículos pesados de transporte profesional de mercancías y pasajeros por carretera, dotado con 400 millones de euros.
- **Programa MOVES Singulares 2**, dirigido a incentivar proyectos singulares de movilidad eléctrica, dotado con 100 millones de euros en su primera convocatoria y con 264 millones de euros en la segunda convocatoria.

Incentivos económicos:

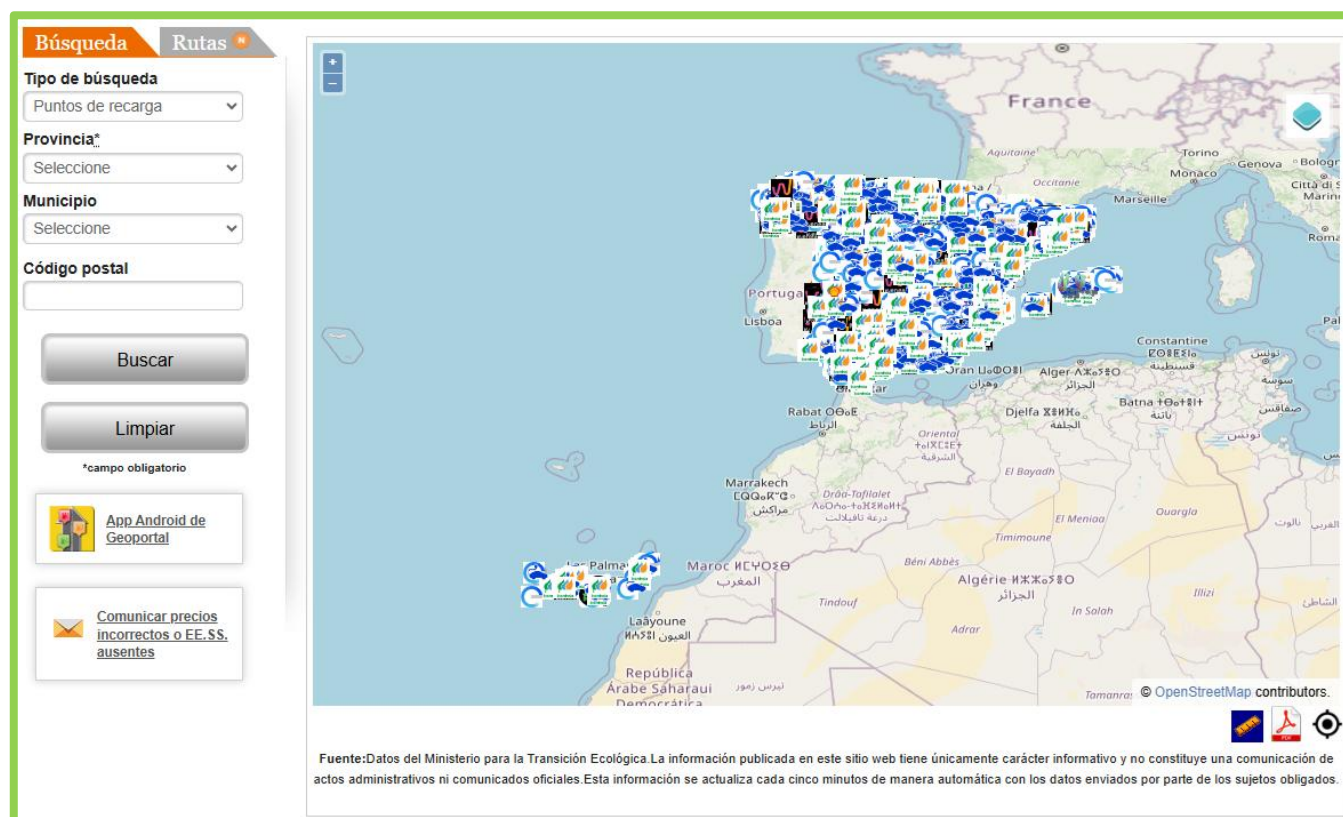
- Flexibilización del peaje y cargo para recarga de vehículos eléctricos.
- Posibilidad de que los Ayuntamientos establezcan bonificaciones fiscales a la actividad de recarga de vehículos.

- **Fiscalidad:** El Ministerio de Hacienda, con el objetivo de mitigar las externalidades ambientales de los combustibles fósiles, promoverá diferentes incentivos fiscales con el objetivo de lograr una mayor penetración del vehículo eléctrico.

Un ejemplo de dichos incentivos es que se han habilitado deducciones fiscales en el Impuesto sobre la Renta de las Personas Físicas, para promover la adquisición de vehículos eléctricos por particulares y la instalación de puntos de recarga. En el ámbito del Impuesto sobre Sociedades, con el fin de impulsar la electrificación de la movilidad, se ha introducido un incentivo fiscal destinado a promover las instalaciones de recarga de vehículos eléctricos, tanto de uso privado como las accesibles al público, de potencia normal o de alta potencia.

- **Comunicación:** diseño de una estrategia de comunicación centrada en facilitar información sobre el vehículo eléctrico, el precio y la localización de los puntos de recarga, la oferta, prestaciones de los vehículos, etc. Es importante mencionar los proyectos europeos en curso en los que participa España: PSA “Data collection related to recharging/ refuelling points for alternative fuels and the unique identification codes related to e-Mobility actors” y PSA “Fuel price comparison”, ambos financiados por la convocatoria europea CEF en la que participan 16 países europeos.

El primer proyecto ha facilitado disponer del registro nacional de la red de puntos de recarga, denominado RIPREE, habilitándose en el geoportal de la página web del MITECO y en el Punto de Acceso Nacional (NAP) de la Dirección General de Tráfico un mapa visual de dichos puntos, así como su identificación con código único, facilitando sus coordenadas y otra información relevante para los ciudadanos.



Geoportal de hidrocarburos: Mapa de precios de carburantes de gasolineras y de los puntos de recarga eléctricos. Fuente: geoportalgasolineras.es

El segundo se ha traducido en la web euros/100km, que permitirá que la ciudadanía disponga de información que le permita comparar los costes de repostaje de los diferentes tipos de vehículos.



Información comparativa sobre el coste de los combustibles de automoción en €/100km.

Fuente: euros100km.energia.gob.es

En la estrategia de comunicación se utilizarán los canales de mayor impacto especializados y no especializados: Geoportal del MITECO, plataformas web, aplicaciones para teléfonos inteligentes, redes sociales, jornadas y eventos.

f) Necesidades financieras y apoyo público

La inversión total asociada a la penetración del vehículo eléctrico será del orden 114.407 millones de euros. El apoyo económico público estimado para el desarrollo de esta medida en el periodo 2021-2025, (con fondos Next Generation UE), asciende a 2.000 millones de euros para el impulso a la electrificación del vehículo ligero, a los que se suman 400 millones de euros para el programa de transformación de flotas de vehículos pesados. Asimismo, otras líneas de financiación dirigidas a Ayuntamientos (1.500 millones) y a Comunidades autónomas (900 millones) incluyen como actuaciones elegibles la adquisición de vehículos cero emisiones para transporte público de viajeros y vehículos de recogida de residuos, así como la instalación de puntos de recarga eléctrica en sus cocheras para dichos vehículos.

En el periodo 2025-2030 se estima que se habrá alcanzado la paridad de precio en vehículos ligeros y no será necesario apoyo público como ayudas a fondo perdido para adquisición de vehículos; aunque sí se necesitarán sistemas de apoyo (fiscales, e-credits, etc.) para seguir impulsando el despliegue de infraestructura de recarga, especialmente para vehículos pesados por sus requerimientos de potencia,

tanto la vinculada a flotas como la de acceso público, y en zonas de ‘sombra’, pues estas inversiones en infraestructura de recarga suelen resultar menos atractivas para el sector privado. Además, dichas inversiones en infraestructura pública de recarga eléctrica deben ir acompañadas de los refuerzos necesarios en las redes de transporte y de distribución de energía eléctrica.

g) Responsables

Las autoridades públicas responsables de la ejecución y seguimiento de la medida seguirán siendo el MITECO, de manera coordinada con otros Departamentos ministeriales y, particularmente, con el MITRAMS, el MINTUR y el Ministerio de Hacienda y Función Pública, conjuntamente con las Comunidades autónomas, de acuerdo con un modelo de cogestión y cofinanciación de las medidas y actuaciones en materia legislativa y de eficiencia energética que respete la distribución competencial de España. Las entidades locales serán administraciones coadyuvantes de la medida como consecuencia del ejercicio de las competencias que les corresponden en materia de control de la calidad del aire en las ciudades.

BIBLIOGRAFÍA

Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico - Plan Nacional Integrado de Energía y Clima (PNIEC), Actualización 2023-2030

https://www.miteco.gob.es/content/dam/mitesco/es/energia/files-1/pniec-2023-2030/PNIEC_2024_240924.pdf

World Wildlife Fund for Nature - Plugged in: The end of the oil age, Gary Kendall

https://wwfes.awsassets.panda.org/downloads/plugged_in_full_report_low_res_final.pdf?15961/Los-coches-elctricos-futuro

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia para el desarrollo del vehículo eléctrico y conectado - Resumen ejecutivo

https://www.mintur.gob.es/es-es/recuperacion-transformacion-resiliencia/perte/120721_resumen_ejecutivo_perte_mincotur_digital.pdf

World Energy Outlook 2023 - Resumen ejecutivo

https://iea.blob.core.windows.net/assets/a85fbab6-7b2a-4d2d-9d83-e3e520f56b6e/WEO2023_Executivesummary_Spanish.pdf

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) - Programa MOVES FLOTAS

<https://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/para-movilidad-y-vehiculos/programa-moves-flotas>

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía (IDAE) - Programa MOVES III

<https://www.idae.es/ayudas-y-financiacion/para-movilidad-y-vehiculos/programa-moves-iii>

García-Espona García, G.(2024). La transición al vehículo eléctrico: Evolución y problemas

<https://www.revistasice.com/index.php/BICE/article/view/7813/7909>

Núñez Hernández & Arcos-Vargas (2019). Análisis comparativo a nivel internacional de la expansión del vehículo eléctrico.

<https://www.mintur.gob.es/Publicaciones/Publicacionesperiodicas/EconomiaIndustrial/RevistaEconomiaIndustrial/411/N%C3%A9%C3%91EZ%20Y%20ARCOS.pdf>

Carwow - Observatorio de Movilidad Eléctrica (Septiembre 2022)

<https://drive.google.com/file/d/181kyIEY2R1GkTfwyKBwIC81YQ2MjA6o0/view>

Asociación empresarial para el desarrollo e impulso de la movilidad eléctrica (AEDIVE) - Anuario 2023 - 2024

https://aedive.es/resources/docs/II-Anuario-Movilidad-Elctrica-AEDIVE_compressed.pdf

Observatorio del transporte y la logística en España - La descarbonización del transporte (Julio 2023)

https://cdn.mitma.gob.es/portal-web-drupal/OTLE/elementos_otle/20230911_monografico_descarbonizacion_del_transporte_vfinal_bis.pdf

Asociación Española de Fabricantes de Automóviles y Camiones (ANFAC) - Memoria 2023

https://cn-srv.com/ANFAC/memoria_anfac_2023.pdf

National Geographic - Todo lo que debes saber del coche eléctrico antes de comprar uno, Kieran Mulvaney (2023)

<https://www.nationalgeographic.es/medio-ambiente/2023/06/coches-electricos-todo-lo-que-debes-saber>