

# GUÍA DE MOVILIDAD ELÉCTRICA PARA LAS ENTIDADES LOCALES

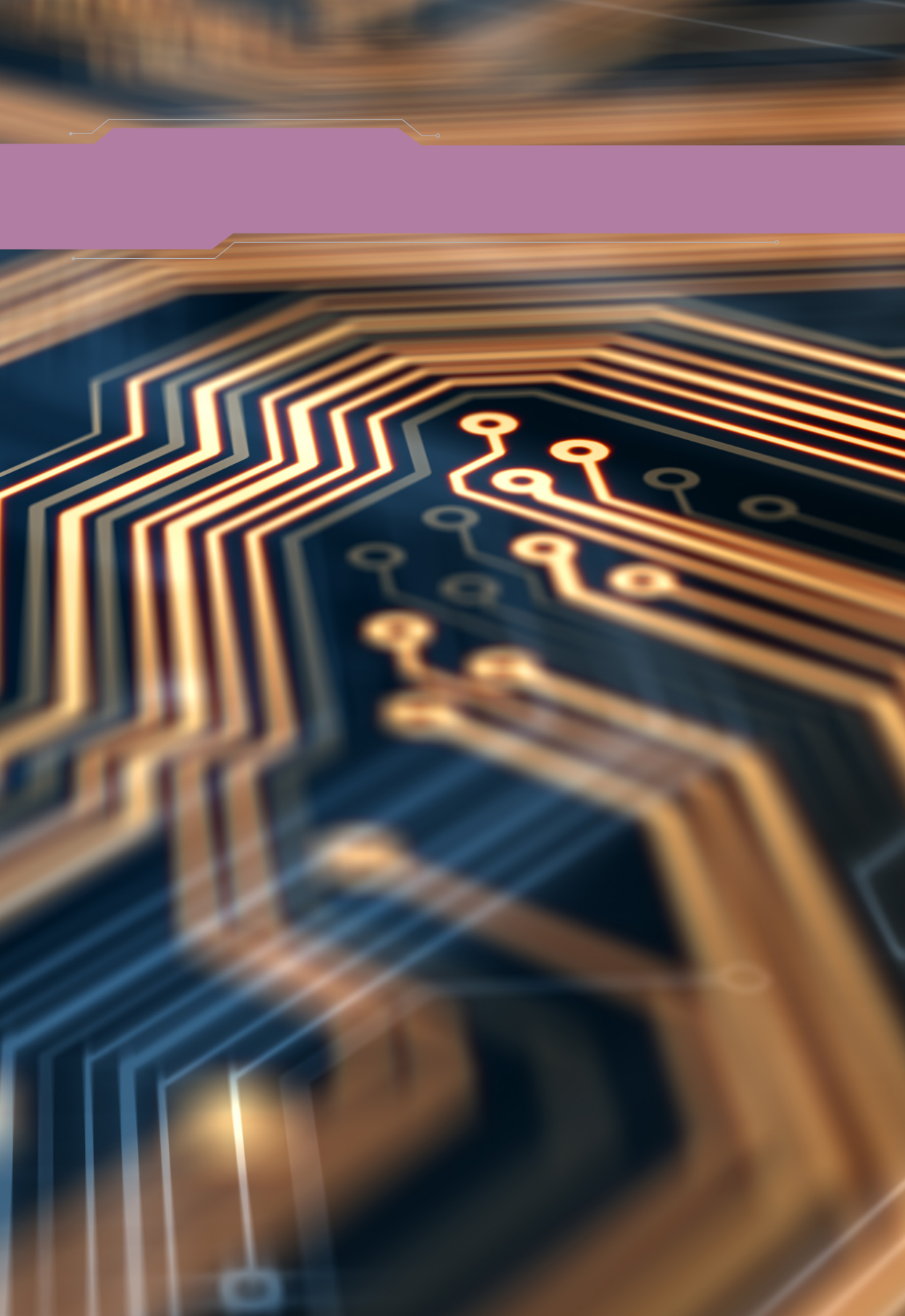


FEDERACION ESPAÑOLA DE  
MUNICIPIOS Y PROVINCIAS



**RED**  
**ELÉCTRICA**  
DE ESPAÑA





# ÍNDICE



## CARTAS

4 | 6

## INTRODUCCIÓN

7



1

¿QUÉ ES UN VEHÍCULO ELÉCTRICO?

8 | 9



2

¿QUÉ VENTAJAS TIENE UN VEHÍCULO ELÉCTRICO?

10 | 11



3

¿CUÁL ES LA OFERTA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS?

12 | 13



4

¿QUÉ AYUDAS A LA COMPRA Y BENEFICIOS PUEDO TENER?

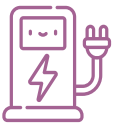
14 | 15



5

¿DÓNDE Y CÓMO RECARGAR VEHÍCULOS ELÉCTRICOS?

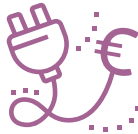
16 | 17



6

¿CÓMO INSTALAR UN PUNTO DE RECARGA?

18 | 21



7

¿CUÁNTO CUESTA RECARGAR UN VEHÍCULO ELÉCTRICO?

22 | 23



8

¿CÓMO ES LA MOVILIDAD ELÉCTRICA A DÍA DE HOY?

24 | 25



9

¿ESTÁ EL SISTEMA ELÉCTRICO PREPARADO PARA EL VEHÍCULO ELÉCTRICO?

26 | 27



10

¿CÓMO SERÁ LA MOVILIDAD DEL FUTURO?

28 | 31



## CARTAS



Somos la generación que tiene que asumir esa responsabilidad histórica y tenemos que estar a la altura del desafío, porque tenemos la tecnología, la inteligencia y la decisión para hacerlo



# COMPROMETIDOS FRENTE AL CAMBIO CLIMÁTICO

La **transición energética** supone un cambio de paradigma en la manera de producir y consumir energía. Estamos pasando de un modelo de demanda imprevisible, pero de oferta segura, a otro en el que tanto los consumidores como los productores actúan con mayor imprevisibilidad, porque las fuentes renovables son, por el momento, menos previsibles. Y necesariamente tenemos que maximizar la producción eléctrica con fuentes renovables, porque el cambio climático es una amenazante realidad a la que tenemos que hacer frente.

En este contexto, el transporte no puede quedar al margen de la revolución. Podemos discutir cuándo y cómo se hará definitiva la penetración del vehículo eléctrico, pero no cabe duda de que en pocos años no podremos tener coches que emitan gases de efecto invernadero como los de hoy en día. El consenso científico sobre las causas y los efectos del calentamiento global obliga a las empresas y a las administraciones a hacer todo lo que esté en su mano para combatirlo. Por parte de Red Eléctrica, uno de los actores principales en la transición energética, estamos firmemente comprometidos con este nuevo modelo.

Somos la generación que tiene que asumir esa responsabilidad histórica y tenemos que estar a la altura del desafío, porque tenemos la tecnología, la inteligencia y la decisión para hacerlo.

Que este sea un proceso ordenado, en el que participe el conjunto de la población, que no se excluya al mundo rural, que pueda ser compartido por la mayoría, que sea, en definitiva, una transición justa es un deber de todos. Por eso es un placer para nosotros poner a disposición de todos los ayuntamientos de España, en colaboración con la FEMP y con el IDAE, este trabajo, destinado a responder las dudas que nos provoca algo tan novedoso como un cambio de paradigma. Estoy seguro de que será útil y, sobre todo, imprescindible para hacer de este mundo un lugar más habitable.

**JORDI SEVILLA**

PRESIDENTE DE RED ELÉCTRICA DE ESPAÑA



La apuesta por el vehículo eléctrico y la movilidad sostenible representa un desafío de dimensiones extraordinarias, a todos los niveles, que no podemos ni queremos eludir



## EL CAMINO HACIA LA **MOVILIDAD SOSTENIBLE**

Apostar por el coche eléctrico es apostar por el presente, aunque aún pueda haber quien lo vea lejos; es apostar por la responsabilidad, apostar por el compromiso con el medio ambiente.

Apostar por el vehículo eléctrico y por la movilidad sostenible es apostar decididamente por un legado que, día a día, estamos construyendo entre todos y todas y al que nos dedicamos con el mayor de los convencimientos, con un esfuerzo que sabemos bien empleado y con la ilusión de quien se siente partícipe de la creación de un nuevo paradigma que no tiene vuelta atrás. La apuesta por el vehículo eléctrico y la movilidad sostenible representa un desafío de dimensiones extraordinarias, a todos los niveles, que no podemos ni queremos eludir. Es el reto al que nos hemos abocado y ante el que solo cabe una cosa: llegar y hacerlo real.

En este camino hacia la movilidad sostenible viajan juntos dos actores: los Gobiernos Locales y los ciudadanos. Los primeros, sentando las bases para que el territorio dé respaldo y cobertura a las necesidades que pueda plantear la movilidad urbana con criterios de sostenibilidad, y más concretamente, el vehículo

eléctrico, y los segundos, comprometiéndose con las nuevas alternativas que la tecnología ofrece al transporte urbano y a su impacto en la salud de las personas y en el cambio climático.

Y ahí, en la vanguardia de este camino, en esa apuesta, es donde está la Federación Española de Municipios y Provincias, la FEMP, en nombre de los Gobiernos Locales, de las ciudades comprometidas, de aquellas que de una u otra forma también apuestan. La FEMP emprende este viaje hacia la sostenibilidad de la mano del IDAE y de Red Eléctrica de España, REE, impulsando un nuevo modelo y la infraestructura que lo hará posible, aportando ideas, información, pautas, líneas de trabajo y orientaciones prácticas para que los Gobiernos Locales, en su responsabilidad con los ciudadanos, cuenten con herramientas y mecanismos de respuesta.

Mi coche oficial en Vigo, desde hace 7 años, es un full electric. ¡Resultado maravilloso!

**ABEL CABALLERO**

PRESIDENTE DE LA FEMP y ALCALDE DE VIGO



Nuestra propuesta es la apuesta por la movilidad sostenible,  
por un cambio modal y por el transporte público



## LOS RETOS DE LA TRANSICIÓN ENERGÉTICA

Estamos inmersos en un proceso de transición energética cuyo reto no solo es disminuir nuestra fuerte dependencia energética, es reverdecer nuestra economía y a la vez reindustrializarla. A su vez, las entidades locales, la administración más cercana, deben afrontar el reto de la movilidad. Movilidad que representa hoy el 42% de nuestro consumo energético. Que frecuentemente va aparejada a emisiones de gases de efecto invernadero y a contaminación.

Movilidad íntimamente ligada al día a día de la ciudadanía y de las actividades económicas. Compartimos el reto de repensar cómo se desplazan las personas y mercancías en nuestros núcleos urbanos y entre ellos, con soluciones que permitan pasar de física de las infraestructuras a la química de la movilidad. Nuestra propuesta es la apuesta por la movilidad sostenible, por un cambio modal y por el transporte público.

En paralelo debemos pasar de una movilidad que se basa en la combustión de combustibles fósiles a la movilidad eléctrica, como herramienta imprescindible para reducir ruidos y contaminación en el entorno urbano. Queremos abrir la puerta a nuevas modalidades como vehículos o movilidad compartida.

Estamos convencidos que la movilidad eléctrica proporciona una nueva herramienta a la ciudadanía para tomar un papel activo en la gestión de sus necesidades

energéticas, es un instrumento para incorporar renovables en el sector del transporte y permite dotar al sistema eléctrico de mayor flexibilidad y por tanto maximizar la integración de renovables.

La transición energética, y la movilidad eléctrica, no es posible sin un rol de liderazgo de las entidades locales: facilitando o promoviendo el despliegue de infraestructura de recarga o con medidas de apoyo a los vehículos limpios. La incorporación de vehículos eléctricos en las flotas públicas tiene también un importante efecto positivo por el potencial ejemplificador de la administración. Para todo ello, es necesario que la administración local conozca las tecnologías y soluciones que existen en torno a la movilidad eléctrica.

Entendemos esta guía como un primer paso para acercar esta realidad al ámbito local. Nuestra guía es facilitar y colaborar, para hacer del conjunto de las administraciones una de las grandes palancas para protagonizar una transición energética que es una oportunidad para un país rico en sol, viento y biomasa. Y éste esperamos que sea un ejemplo de cómo avanzar para hacer posible una movilidad más limpia, menos contaminante, más sostenible.

**JOAN HERRERA**  
DIRECTOR GENERAL DEL IDAE



La movilidad eléctrica es ya una realidad en nuestra sociedad. El número de vehículos se incrementa mes a mes y cada vez es más habitual ver vehículos eléctricos circular y también recargar en los espacios públicos. Al encontrarnos en un momento inicial de su despliegue, muchos ciudadanos se plantean preguntas sobre los vehículos: su realidad actual, las posibilidades de recarga y, sobre todo, sus ventajas. Los municipios son el escenario donde a día de hoy está teniendo lugar la transformación de la movilidad y por tanto, son sus responsables los que anticipadamente se están planteando cómo pueden dar respuesta a las principales preguntas y preocupaciones de sus habitantes en esta transformación.

Esta guía da respuesta a las 10 principales preguntas que las entidades locales se plantean a la hora de abordar cómo incorporar la movilidad eléctrica en sus municipios y cómo informar a sus ciudadanos.





# 1 ¿QUÉ ES UN VEHÍCULO ELÉCTRICO?

Los vehículos eléctricos son aquellos que están propulsados total o parcialmente por energía eléctrica procedente de baterías que se recargan de la red eléctrica.

## TIPOLOGÍAS

### VEHÍCULO ELÉCTRICO PURO

BEV: BATTERY  
ELECTRIC VEHICLE

#### Propulsado por:

- Motor eléctrico

#### Fuente exterior de energía:

- Electricidad

#### Autonomía eléctrica:

- 200-500 km

Son los denominados eléctricos puros. El vehículo es propulsado por un motor eléctrico y la batería se carga de la red eléctrica.

El tamaño de la baterías actuales de los eléctricos puros está en torno a los 40 kilovatios hora (kWh). Esa capacidad se incrementa hasta 60 kWh en los modelos anunciados para 2019 y 2020. En el caso de algunos fabricantes, sus baterías ya oscilan entre los 50 kWh y los 100 kWh.

### VEHÍCULO ELÉCTRICO HÍBRIDO ENCHUFABLE

PHEV: PLUG-IN HYBRID  
ELECTRIC VEHICLE

#### Propulsado por:

- Motor eléctrico
- Motor MCI A

#### Fuente exterior de energía:

- Electricidad
- Combustible fósil

#### Autonomía eléctrica:

- 30-50 km

Los híbridos enchufables son vehículos propulsables por el motor eléctrico y/o por el térmico y la batería se carga de la red eléctrica.

En el caso de los vehículos eléctricos enchufables (PHEV), la capacidad eléctrica está entre 8 kWh y 10 kWh, con autonomías típicas del orden de 30-50 km.

### VEHÍCULO ELÉCTRICO DE AUTONOMÍA EXTENDIDA

EREV: EXTENDED RANGE  
ELECTRIC VEHICLE

#### Propulsado por:

- Motor eléctrico

#### Fuente exterior de energía:

- Electricidad
- Combustible fósil

#### Autonomía eléctrica:

- Hasta 200 km

Estos vehículos, al igual que los eléctricos puros, son propulsados únicamente por el motor eléctrico; pero la batería, además de la red, se puede cargar por el motor de combustión que incorporan.

Los vehículos eléctricos de autonomía extendida tienen un pequeño motor térmico, pero solamente el eléctrico propulsa el vehículo. Este motor de combustión se utiliza exclusivamente para cargar la batería eléctrica y extender su autonomía.



Existen diferentes categorías en las que podemos encontrar modelos de movilidad eléctrica. En todas ellas, se está produciendo tanto un aumento de la oferta como de la demanda.

## CATEGORÍAS



### PEQUEÑOS VEHÍCULOS

Se estima que actualmente hay en España unos 20.000 patinetes de uso particular y otros 5.000 de alquiler.

#### Autonomía

8-30 km

#### Capacidad de la batería

0,15-0,28 kWh

#### Tiempo de recarga

2-5 horas



### BICICLETAS

Las bicicletas eléctricas pueden tener un papel relevante en la movilidad de las ciudades.

#### Autonomía

20-100 km

#### Capacidad de la batería

0,16-0,5 kWh

#### Tiempo de recarga

3-7 horas



### CICLOMOTORES/MOTOS CUADRICICLOS

El total del parque de motocicletas y ciclomotores eléctricos ya supera las 22.000 unidades en nuestro país, siendo las ciudades su hábitat natural.

#### Autonomía

60-110 km

#### Capacidad de la batería

1,2-2,4 kWh

#### Tiempo de recarga

2,5-4 horas



### TURISMOS-COMERCIALES LIGEROS

El total del parque de turismos eléctricos supera las 25.000 unidades, mientras que ya hay en circulación más de 3.800 furgonetas.

#### Autonomía

200-630 km

#### Capacidad de la batería

30-100 kWh

#### Tiempo de recarga

15 min-10 horas



### AUTOBUSES

España cuenta con una flota de más de 40 autobuses 100% eléctricos repartidos en las grandes ciudades, principalmente.

#### Autonomía

200-563 km

#### Capacidad de la batería

376-660 kWh

#### Tiempo de recarga

> 5 horas



## 2 ¿QUÉ VENTAJAS TIENE EL VEHÍCULO ELÉCTRICO?

Reducción  
de emisiones  
> 65%

Con el mix de generación actual, en el que la generación renovable es aproximadamente el **40%** del total, el vehículo eléctrico supone una **reducción de más del 65%** de las emisiones de gases efecto invernadero respecto a los vehículos convencionales, pasando de los 114,4 gCO<sub>2</sub>/km de un vehículo convencional matriculado en 2016 a los **36,1 gCO<sub>2</sub>/km para un vehículo eléctrico**. Estos valores ya permitirían cumplir con los límites de emisiones propuestos en el ámbito europeo, que son del orden de 67 gCO<sub>2</sub>/km en 2030, según revisión del Reglamento (EC) 715/2017 y serán más estrictos según avance la penetración de fuentes renovables en la generación eléctrica.

Mayor eficiencia energética  
3 veces más

La eficiencia energética del vehículo eléctrico es muy superior a la del vehículo convencional. En términos de energía utilizada (energía convertida en movimiento) sobre energía repostada (energía en el combustible o tomada de la red), la eficiencia del eléctrico es del **60%, frente al 20%** de un vehículo convencional, lo que supone una **eficiencia 3 veces superior**.

Mejora de  
la calidad del aire  
en las ciudades  
emisiones 0

El vehículo eléctrico **elimina completamente las emisiones** de gases con efectos nocivos a la salud de las personas en las ciudades. AEMA y la OMS estiman que en el año 2014 se produjeron hasta medio millón de muertes prematuras en los países europeos por la mala calidad del aire.

## Reducción del ruido

El vehículo eléctrico reduce la contaminación acústica en las ciudades, generada en un **80%** por el tráfico. Es justo en las ciudades, a velocidades bajas (50 km/h o menos), donde el vehículo eléctrico supone una mayor reducción de la contaminación acústica.

Ahorro en combustible y mantenimiento

## Coste hasta 4 veces menor

Suponiendo una recarga doméstica, el coste de *combustible* para un vehículo eléctrico es de aproximadamente **2 €/100km** frente a cerca de **8 €/100km** para un mismo vehículo de combustión. Por otro lado, el coste de mantenimiento de un vehículo eléctrico es menor que el de uno convencional, al no disponer de elementos como aceites, filtros, correas, y por un menor desgaste de otros elementos, como es el caso de los frenos, como consecuencia de aprovechar la frenada regenerativa del motor eléctrico.

## Mayor fiabilidad

La fiabilidad de los vehículos eléctricos se estima mayor que la de los vehículos convencionales, como consecuencia de una **mayor simplicidad y menor número de componentes** móviles sometidos a desgaste.



## 3 ¿CUÁL ES LA OFERTA DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS?

Actualmente está creciendo la oferta de vehículos eléctricos en todas sus categorías.

### CICLOMOTORES



#### 5 MODELOS MÁS VENDIDOS

- Scutum S02 Electric
- NIU NSPORT
- Lifan E3
- NIU MPRO
- Askoll ES1

#### AUTONOMÍA

- 50 - 125 km (urbana)
- 160 km (urbana)
- 50 km (urbana)
- 120 km (urbana)
- 40 km

#### CAPACIDAD

- 2 - 6 kWh
- 4,2 kWh
- 1,44 kWh
- 4 kWh
- 1,045 kWh

### MOTOCICLETAS



#### 5 MODELOS MÁS VENDIDOS

- Torrot Muvi Electric
- Scutum S02 Electric
- BMW C Evolution Electric
- Going Green The Core Electric
- Askoll ES Pro 70 Electric

#### AUTONOMÍA

- 71 km - 78 km
- 50 - 125 km (urbana)
- 100 - 160 km
- 50/60 - 80/98 km
- 96 km

#### CAPACIDAD

- 2,4 kWh
- 2 - 6 kWh
- 8 - 12,5 kWh
- 2 - 4 kWh
- 2,82 kWh

### TURISMOS



#### 5 MODELOS MÁS VENDIDOS

- Renault Zoe
- Nissan Leaf
- Mitsubishi Outlander PHEV
- KIA Niro PHEV
- Mini Countryman PHEV

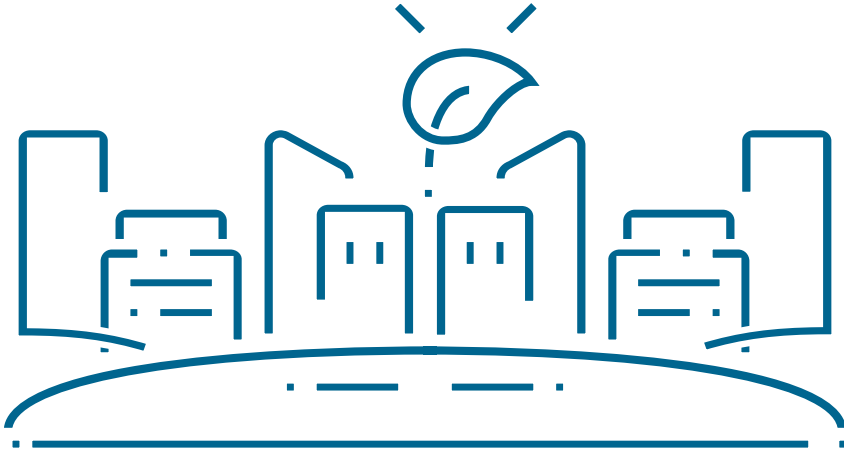
#### AUTONOMÍA

- 300 km
- 285 km
- 54 km
- 58 km
- 40 km

#### CAPACIDAD

- 41 kWh
- 40 kWh
- 13,8 kWh
- 8,9 kWh
- 5,7 kWh




**VEHÍCULOS  
COMERCIALES  
LIGEROS**

**5 MODELOS MÁS VENDIDOS**

- Renault Kangoo ZE
- Nissan e-NV200
- Peugeot Partner EV
- Citroen Berlingo EV
- Goupil G4

**AUTONOMÍA**

- 200 km
- 200 km (mixta) - 301 km (urbana)
- 87 km
- 170 km
- 100 km

**CAPACIDAD**

- 33 kWh
- 40 kWh
- 22,5 kWh
- 22,5 kWh
- 7,2 - 15,4 kWh

**AUTOBUSES**

**5 MODELOS MÁS VENDIDOS**

- Irizar i2e 10-12m
- BYD K9UB
- Irizar ie tram
- Solaris Urbino E12
- Vectia Veris 1.2 Partial Electric

**AUTONOMÍA**

- 200 - 220 km
- 250 km
- Según necesidad
- 175 km
- Sin datos

**CAPACIDAD**

- 282 - 376 kWh
- 324 kWh
- 90 - 150 kWh
- 240 kWh
- 24 kWh

Fuentes: EAFO, ANESDOR, AEDIVE, ANFAC, y fabricantes.



## 4 ¿QUÉ AYUDAS A LA COMPRA Y BENEFICIOS PUEDO TENER?

En España, existen ayudas a la compra de vehículos eléctricos y beneficios para sus usuarios.

### Ayudas a la compra de vehículo y a la infraestructura de recarga

#### **POR PARTE DEL GOBIERNO DE ESPAÑA**

Los Presupuestos Generales del Estado habilitan al Gobierno para que, con efectos desde el año 2017 y vigencia indefinida, establezca un sistema de ayudas a las actuaciones de apoyo a la movilidad basada en criterios de eficiencia energética, sostenibilidad e impulso de energías alternativas, incluida la disposición de las infraestructuras energéticas adecuadas.

La dotación presupuestaria se define anualmente.

#### **POR PARTE DE LAS COMUNIDADES AUTÓNOMAS**

La mayoría de las CC.AA. disponen de dotaciones presupuestarias para la puesta en marcha de ayudas a la compra de vehículos eléctricos, así como despliegue de infraestructura de recarga.

# Ventajas



## **SIN IMPUESTO DE MATRICULACIÓN**

Los vehículos eléctricos están exentos del pago del impuesto de matriculación.

## **DESCUENTO EN EL IMPUESTO DE CIRCULACIÓN**

En muchos ayuntamientos, los vehículos con etiqueta de la DGT ECO o 0 Emisiones se benefician de un descuento en el impuesto de circulación.

## **SIN RESTRICCIONES AL TRÁFICO**

Habitualmente los vehículos eléctricos no están afectados por las restricciones a la circulación en el centro de algunas ciudades.

## **APARCAMIENTO GRATUITO EN LA CALLE**

Los vehículos eléctricos suelen poder aparcar de forma gratuita en zonas de estacionamiento regulado (zona azul o zona verde) en muchos municipios.

## **PODER CIRCULAR POR EL CARRIL BUS O BUS-VAO**

Los vehículos eléctricos pueden circular por el carril Bus-VAO.

## **ITV MÁS BARATA**

Algunas ITV ofrecen tarifas más económicas a los vehículos eléctricos al no tener que realizar algunas pruebas, como la de ruido y emisiones.



## 5 ¿DÓNDE Y CÓMO RECARGAR LOS VEHÍCULOS?

La recarga del vehículo eléctrico puede realizarse en el **entorno privado**, en puntos de recarga en el aparcamiento del domicilio o el trabajo, y en el **entorno público**. En el entorno público, la recarga puede ser en **zonas públicas urbanas** –como aparcamientos públicos, hoteles, centros comerciales o vía pública– y en **corredores interurbanos**. En el caso de los corredores interurbanos se identifica una tendencia a que estos puedan concentrarse en zonas llamadas *hubs de recarga*.

### LUGARES DE RECARGA

#### PRIVADA

En domicilios y empresas.

#### PÚBLICA URBANA

En aparcamientos públicos, hoteles, centros comerciales, vía pública, etc.

#### PÚBLICA CORREDORES INTERURBANOS

En las vías de comunicación (corredores) interurbanas, pudiendo concentrarse en áreas denominadas *hubs de recarga*.

Existen diferentes tipos de recarga en función de la potencia, teniendo en cuenta que, a mayores potencias, menores tiempos de recarga y mayores costes de la infraestructura. La necesidad de movilidad media en España es de 40 km diarios, lo que supone 6 kWh de energía diaria.

### TIPOS DE RECARGA

	BÁSICA	SEMI-RÁPIDA	RÁPIDA	SUPER-RÁPIDA
<b>POTENCIA</b>	<b>2,3 - 7,4 kW</b> Carga monofásica	<b>22 kW</b> Carga trifásica	<b>40 - 50 kW</b> Carga trifásica / continua	<b>100 - 150 kW</b> Carga en continua
<b>TIEMPO DE RECARGA PARA NECESIDAD DE MOVILIDAD MEDIA DIARIA</b>	<b>2,6 h - 48 min</b>	<b>16 min</b>	<b>9 - 7,2 min</b>	<b>3,6 - 2,4 min</b>
<b>TIEMPO DE RECARGA DEL 80% DE UNA BATERIA DE 40 kWh</b>	<b>14 - 4,3 horas</b>	<b>1,5 horas</b>	<b>48 - 38 min</b>	<b>19,2 - 12,8 min</b>
<b>COSTE DEL SISTEMA DE RECARGA</b>	<b>500 - 1.500 €</b>	<b>A partir de 2.500 €</b>	<b>20.000-30.000 €</b>	<b>Mas de 100.000 €</b>



Existen distintos tipos de conectores, en el vehículo y en la infraestructura, en función del tipo de recarga. Los más extendidos son el Mennekes y Yazaki para carga básica y el CCS combo y Chademo para carga rápida. Un punto de recarga puede disponer de distintos tipos de conectores; y además incorporar o no la manguera de conexión. Adicionalmente, existen adaptadores que permiten conectar un vehículo a un punto de recarga con distinto conector.

## TIPOS DE CONECTORES

### CARGA BÁSICA O SEMI-RÁPIDA

#### SCHUKO

**2,3 kW**

Recarga muy básica que requiere un adaptador.



#### MENNEKES

**3,7 kW – 40 kW**

Conector estándar en Europa.



#### YAZAKI

**3,7 kW – 22 kW**

Conector habitual en Japón.



### CARGA RÁPIDA Y SUPER-RÁPIDA

#### COMBO CCS

**3,7 kW – 150 kW**

Estándar europeo para carga rápida.



#### CHADEMO

**50 kW – 150 kW**

Estándar más implantado en Asia y EE UU.



La instalaciones de puntos de recarga deben cumplir con la normativa técnica y de seguridad, en particular con la ITC-BT-52

Las opciones para recargar el vehículo van desde el contrato estándar con un suministrador de energía hasta soluciones integrales de movilidad que ofrecen también el vehículo. Desde la derogación del RD 647/2011, de 9 de mayo, por el que se regula la actividad de gestor de cargas del sistema, cualquier consumidor puede ofrecer servicios de recarga.

## OPERADORES DE MOVILIDAD

### COMERCIALIZADORAS

Venden principalmente energía.

Es una solución en la que el suministro de energía puede ser el mismo que el de casa o el del trabajo.

### OPERADORES INTEGRALES

Suministran el punto de recarga, la energía y otros servicios de recarga.

Suelen ofrecer una red de puntos de recarga en la que recargar.

### PROVEEDORES DE MOVILIDAD

Suelen incluir la disponibilidad de vehículos y una red de puntos de recarga.

### PROVEEDORES DE OTROS SERVICIOS

Ofrecen Información y ubicación de puntos de recarga.



## 6 ¿CÓMO INSTALAR UN PUNTO DE RECARGA?

Los pasos que se han de seguir a la hora de instalar un punto de recarga pueden variar dependiendo de si éste se instala en una vivienda (unifamiliar o comunidad de vecinos), en una empresa o administración en ámbito privado, o en la vía pública. Los requisitos técnicos están recogidos en la ITC-BT-52, para instalaciones a baja tensión.

### INSTALACIÓN DE UN PUNTO DE RECARGA EN UNA VIVIENDA

Pasos para instalar un punto de recarga vinculado en vivienda unifamiliar o aparcamiento comunitario

#### 1. ELEGIR UNA EMPRESA INSTALADORA U OPERADOR DE MOVILIDAD

- Aconsejará sobre el tipo de recarga, potencia e instalación que se debe realizar.
- El concesionario donde se ha comprado el vehículo eléctrico nos puede facilitar una empresa instaladora u operador de movilidad.

#### 2. DECIDIR QUÉ TIPO DE RECARGA SE QUIERE INSTALAR

- Según las características del vehículo que tengamos, se decidirá la potencia del punto de recarga y el tipo de conector. También se debe decidir si queremos un punto en propiedad o un punto en alquiler, gestionado remotamente por un operador de movilidad que nos ofrecerá diversos servicios añadidos a la recarga.

#### 3. DECIDIR ENTRE LAS OPCIONES DE INSTALACIÓN

- a. Suministro eléctrico existente individual aprovechando el contador particular de la vivienda. Habrá que comprobar si la potencia contratada en la vivienda es suficiente para proporcionar energía eléctrica al vehículo mediante el punto de carga elegido.
- b. Instalar un nuevo contador para el punto de recarga desde el cuadro general de contadores (implica alta de nuevo suministro con la distribuidora).
- c. Suministro eléctrico existente colectivo aprovechando el contador de los servicios del aparcamiento comunitario.



#### **4. COMUNICAR CON ANTELACIÓN A LA COMUNIDAD LA INSTALACIÓN DEL PUNTO DE RECARGA [NO APLICA PARA UNIFAMILIARES]**

- En el caso de una plaza en un garaje comunitario, según la actual ley de propiedad horizontal, se debe comunicar la instalación del punto a la comunidad de propietarios. Un escrito al presidente y al administrador es suficiente. La Comunidad no podrá oponerse a la instalación, si bien será el interesado el que deba pagar tanto la instalación como la energía que consume. Se podrá iniciar la instalación tras la comunicación y presentación de la memoria técnica de diseño.



## 6 ¿CÓMO INSTALAR UN PUNTO DE RECARGA?

### INSTALACIÓN DE UN PUNTO DE RECARGA EN ÁMBITO PRIVADO: LA EMPRESA O LA ADMINISTRACIÓN

Para una flota de vehículos propia o para empleados o clientes de la empresa o entidad



#### 1. IDENTIFICAR LAS NECESIDADES DE RECARGA DE LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

- Caso de flota operativa propiedad de una entidad (conviene dimensionarlos en función de la flota prevista):
  - a. Administración pública.
  - b. Vehículos de alquiler, taxis, operadores logísticos...
  - c. Oficinas, hoteles, centros comerciales...
- Vehículos eléctricos de empleados o clientes.

#### 2. DECIDIR EL TIPO DE SERVICIO DE RECARGA QUE SE VA A DAR

- Gratuitos.
- Retribución en especie a los empleados.
- Valor añadido al propio servicio de la empresa.
- De pago.

#### 3. ELEGIR LAS OPCIONES DE LOS SERVICIOS DE RECARGA

- Identificación del usuario y acceso al terminal (libre, mediante tarjeta, código QR, etc.).
- Posibilidad de gestión remota.
- Elección del medio de pago (teléfono móvil, tarjeta de crédito, etc.).
- Personalización con la imagen corporativa de la empresa o entidad (colores, logo, marca...).
- Protecciones anti-vandálicas y de seguridad.

#### 4. SEGUIR LOS PASOS PARA LA INSTALACIÓN

- a. Elegir una empresa instaladora o proveedora de servicios de movilidad.
- b. Decidir qué tipo de poste de recarga se quiere instalar: punto en exteriores (poste) o punto en interiores (mural en pared, *Wallbox*).
- c. Comprobar la potencia eléctrica disponible y en su caso realizar las gestiones con la distribuidora, etc.



## INSTALACIÓN DE UN PUNTO DE RECARGA DE USO PÚBLICO

En el caso de instalación de recarga pública, los promotores podrían ser la administración local, comarcal o autonómica, empresas del sector terciario u otros operadores de movilidad



### 1. EN CASO DE QUE EL PROMOTOR SEA UNA ADMINISTRACIÓN, DECIDIR SU GRADO DE IMPLICACIÓN EN EL DESPLIEGUE DE RED PÚBLICA

Es una decisión que vendrá determinada por el tamaño del municipio, existencia de problemas de calidad del aire, oportunidad de enclave turístico, etc. El grado de implicación variará desde:

- 1) Velar por un despliegue competente a través de promotores privados.
- 2) Licitación de concesión de suelo público para la instalación de puntos por empresas privadas.
- 3) Instalar y gestionar los puntos mediante licitación en suelo público. Esta decisión repercutirá en el gasto asociado a los presupuestos públicos. Según el modelo adoptado variará quién cobra por los servicios de recarga.

### 2. DECIDIR QUÉ TIPO DE RECARGA SE QUIERE INSTALAR

- a. Punto de recarga básica (7,4 kW).
- b. Punto de recarga semi-rápida (22 kW).
- c. Punto de recarga rápida (40 - 50 kW).

### 3. ELEGIR LA UBICACIÓN

- En la vía pública.
- En aparcamientos de concesión municipal o de acceso de clientes (hoteles, centros comerciales...).
- En corredores interurbanos.

### 4. ELEGIR LAS OPCIONES DE LOS SERVICIOS DE RECARGA

- Ofrecer servicios asociados a la recarga (aparcamiento, cafetería, compras, alojamiento...).
- Identificación del usuario y acceso al terminal (libre, mediante tarjeta, código QR, etc.).
- Posibilidad de gestión remota.
- Elección del medio de pago (teléfono móvil, tarjeta de crédito, etc.).
- Personalización con la imagen corporativa de la empresa o entidad (colores, logo, marca...).
- Protecciones anti-vandálicas y de seguridad.
- Posibilidad de reservar el punto de recarga.
- Señalización horizontal y vertical del punto de recarga.

### 5. LICITAR EL CONTRATO A UNA EMPRESA ELÉCTRICA INSTALADORA O PROVEEDORA DE SERVICIOS DE MOVILIDAD CON O SIN CESIÓN DE SUELO

En caso de que el promotor sea una administración, se requerirá una licitación pública, bien para adquirir puntos de recarga o bien para concesionar suelo público destinado a ese uso. En caso de asumir la administración la acometida e instalación, es posible que sean necesarias gestiones con la empresa distribuidora para un aumento de potencia o la instalación de un nuevo punto de suministro.



## 7 ¿CUÁNTO CUESTA RECARGAR UN VEHÍCULO ELÉCTRICO?

Un turismo eléctrico de los que actualmente están en el mercado, tiene un consumo medio de energía de en torno a **15 kWh/100 km**. El coste del kWh, coste de recarga, depende de las distintas opciones del tipo de recarga y del coste de la energía asociado a cada una de ellas.

### Referencia PVPC

A modo de referencia, se puede considerar el coste de la energía del **PVPC** (Precio Voluntario para el Pequeño Consumidor), sin tener en cuenta el coste de la potencia contratada, para comparar con otras opciones.

El PVPC es el suministro de energía regulado que tienen el 42 % de los consumidores residenciales españoles de menos de 10 kW de potencia contratada.

#### A CUALQUIER HORA DEL DÍA - SIN DH\*

**0,16 €/kWh\* ○ 2,4 €/100km**

#### NOCTURNA - CON DH

**0,09 €/kWh\* ○ 1,4 €/100km**

(\*) Precio medio de 2018 con impuestos (IVA e impuesto eléctrico) incluidos.

\*DH: Discriminación Horaria

Estos valores resultan muy inferiores a los 6 €/100 km que podemos establecer de referencia para un vehículo diesel o los 8 €/100 km de un vehículo con motor de gasolina.

Las necesidades medias de movilidad en España son de unos **40 km diarios**, que requieren una energía de **6 kWh al día**, o 2.190 kWh al año, lo que supone un coste anual del consumo eléctrico de entre **200 € y 350 € al año**.

## Otras opciones

Existen otras muchas opciones y ofertas en el mercado en las que los precios de la energía y de la recarga pueden variar sustancialmente. Los diferentes operadores de movilidad ofrecen múltiples soluciones, que pueden incluir precios diferentes a distintas horas o en función de la potencia de la recarga, e incluso ofertas de precio por recarga, independientemente de la cantidad de energía repostada. En todos los casos, el coste de la recarga con PVPC para el consumidor residencial puede ser una referencia para valorar estas ofertas.



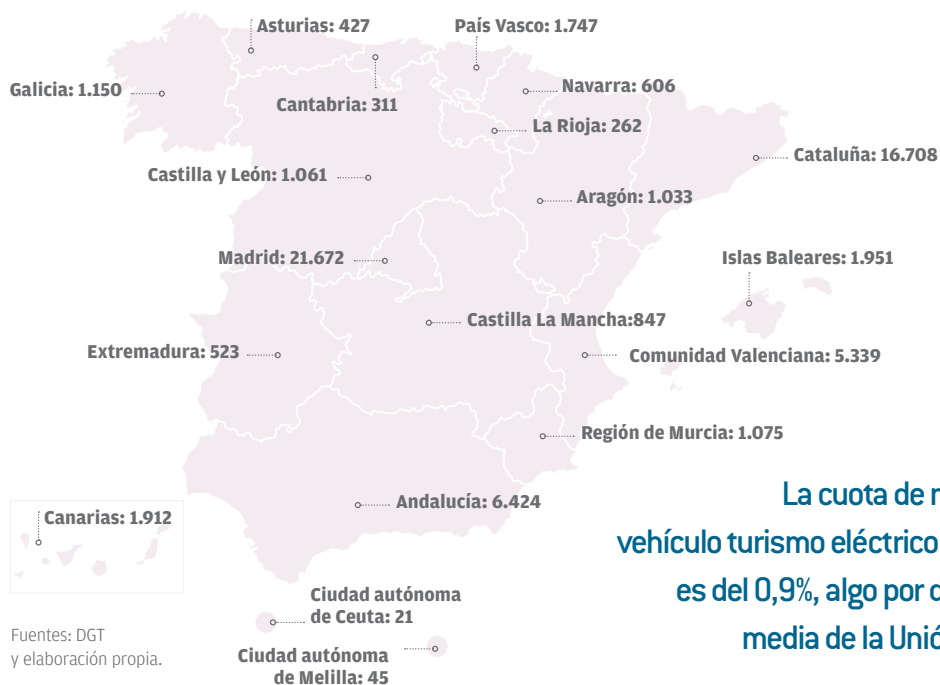


## 8 ¿CÓMO ES LA MOVILIDAD ELÉCTRICA A DÍA DE HOY?

### PARQUE DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS EN ESPAÑA POR CC.AA.

A día de hoy ya hay más de 63.000 vehículos eléctricos en España. En lo referente a turismos, de los 24 millones que componen el parque automovilístico español, 25.000 unidades (un 1 %), son eléctricos.

#### PARQUE DE V.E. POR CC.AA.

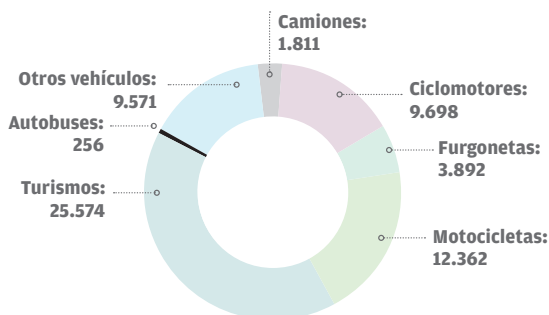


La cuota de mercado de vehículo turismo eléctrico en España es del 0,9%, algo por debajo de la media de la Unión Europea.

La apuesta de la administración por la movilidad eléctrica es clave; cada vez son más las flotas de vehículos eléctricos destinados a limpieza, policía local, etc.

Las iniciativas privadas también son relevantes y muchas ya apuestan por la movilidad sostenible: flotas de taxis, vehículos de alquiler, reparto de última milla, etc.

#### PARQUE DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS POR CATEGORÍAS



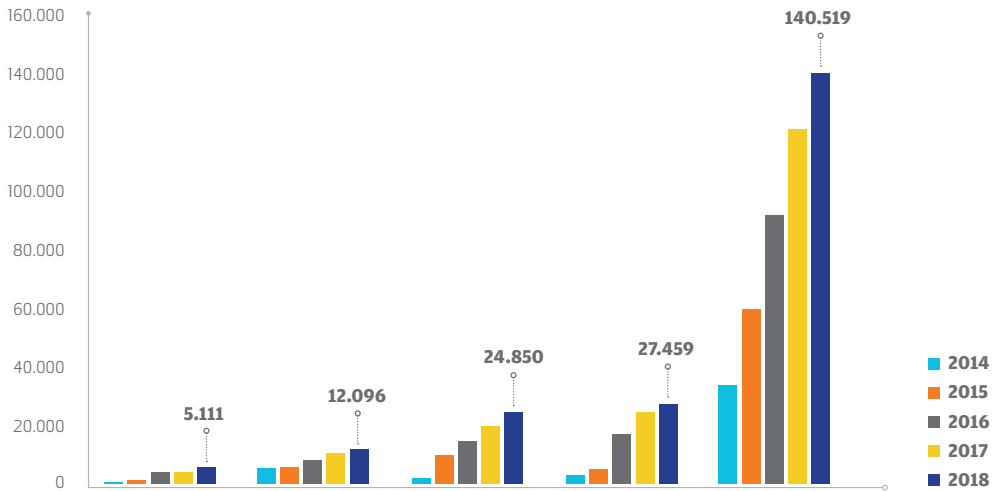
Fuente: DGT (2018).

## INFRAESTRUCTURAS DE RECARGA EN ESPAÑA Y EUROPA

Actualmente en España hay más de 5.000 puntos de recarga públicos. Aunque el número de matriculaciones crece de manera continua, todavía es un número muy inferior al de algunos de los países de nuestro entorno.

La mayoría de la infraestructura de recarga está instalada en entornos urbanos, si bien está aumentando rápidamente el número de puntos en corredores interurbanos; hay una media de 5 puntos de recarga por cada 100 km de autovía.

### PUNTOS PÚBLICOS DE RECARGA



Fuente: EAFO, y elaboración propia.

### PORCENTAJE DE PUNTOS DE RECARGA RÁPIDA (≥ 22kW)



De los 5.000 puntos de carga instalados en España unos 800 son de carga rápida (≥ 22 kW de Potencia).

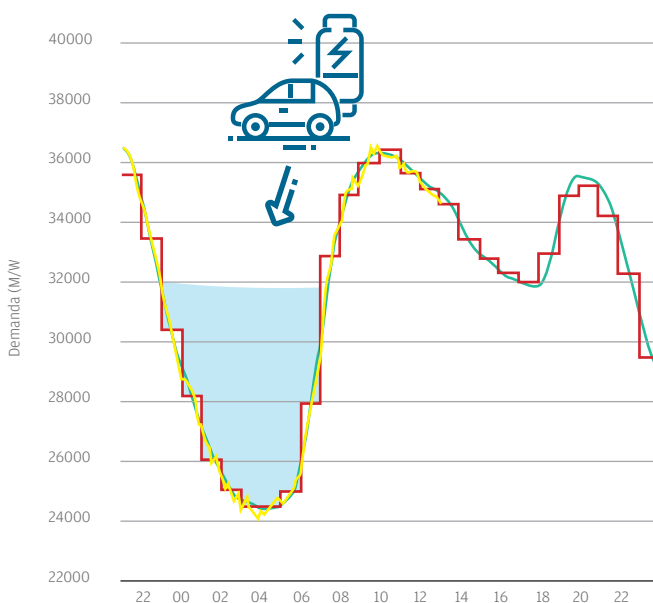


## 9 ¿ESTÁ EL SISTEMA ELÉCTRICO PREPARADO PARA EL VEHÍCULO ELÉCTRICO?

El sistema de generación y transporte de energía eléctrica **está preparado** para el despliegue del vehículo eléctrico que se espera durante la transición energética, aunque podrían necesitarse inversiones en la red de distribución.

La **recarga inteligente** del vehículo eléctrico, entendida como la posibilidad de programar la recarga y el envío de información en tiempo real a un centro de control, posibilita un **sistema eléctrico más eficiente**, y una mayor integración de las **energías renovables**.

Esta **inteligencia** está asociada tanto al vehículo como a la infraestructura y requiere de una **comunicación** entre ambos. La bidireccionalidad de la recarga del vehículo eléctrico permitirá absorber mayor generación procedente de energías renovables. A través de la figura del Agregador de Demanda, se posibilitará la participación en los servicios de ajuste del sistema, ayudando, por tanto, a la **gestionabilidad del sistema eléctrico**.



### Preparados para el vehículo eléctrico

- Con las necesidades medias de movilidad actuales, que requieren una energía de **6 kWh al día**, cada millón de vehículos eléctricos requerirá 2.190 GWh de energía adicionales, valores inferiores al 1% del total de la demanda nacional de energía.
- Las previsiones actuales contemplan entre 2,5 y 4,5 millones de vehículos en 2030, que se irán incorporando paulatinamente en los próximos años.
- El sistema eléctrico español ya ha abordado **en el pasado incrementos de demanda muy superiores** a los que se estiman como consecuencia del despliegue del vehículo eléctrico.

## SI BIEN EL SISTEMA DE GENERACIÓN Y TRANSPORTE ESTÁ PREPARADO, ES NECESARIO EL DESARROLLO DE INFRAESTRUCTURA DE RECARGA PÚBLICA QUE DÉ REPUESTA A LAS NECESIDADES DE LOS VEHÍCULOS.



En los entornos urbanos, los puntos de recarga ya se han empezado a ubicar **en zonas estratégicas** y de mayor concurrencia.

Ejemplos de ubicación de estos puntos de recarga son aparcamientos públicos, centros comerciales, hoteles y vía pública en lugares próximos a edificios de alta concurrencia de ciudadanos (ayuntamiento, administración, etc.). El impacto en la red de distribución se podrá minimizar con una gestión óptima de la recarga y, puntualmente, con inversiones adicionales (aumento de sección de conductores, nuevos transformadores...).



En el caso de instalación de puntos de recarga en carreteras y vías de comunicación interurbanas, cobran relevancia los conceptos de **corredores y hubs**.

En los corredores que conectan áreas urbanas, los puntos de recarga podrían instalarse preferentemente en *hubs* o áreas con varios puntos de recarga próximas entre ellas. Las distancias entre *hubs* de un corredor deben ser lógicamente inferiores a las autonomías que proporcionan los vehículos en carretera.



Tanto en los entornos urbanos como en las vías interurbanas, resulta clave el **seguimiento de la utilización de la infraestructura**, de forma que se pueda acompañar la velocidad del despliegue con las necesidades y utilización real de los usuarios, haciendo más efectivo dicho despliegue a medida que se vaya produciendo.





## 10 ¿CÓMO SERÁ LA MOVILIDAD DEL FUTURO?

### Evolución del vehículo eléctrico

- La evolución del vehículo eléctrico en los próximos años vendrá marcada por **el incremento en la capacidad de las baterías** de los vehículos, que proporcionarán una mayor autonomía, y por una **infraestructura de recarga de mayor potencia** orientada a dar soporte a los desplazamientos interurbanos. Los vehículos eléctricos ofrecerán así las mismas prestaciones que los vehículos de combustión.
- Los desarrollos anunciados por los fabricantes establecen capacidades de baterías de **entre 60 kWh y 100 kWh**, con autonomías en muchos casos **superiores a los 500 km**.
- En paralelo, la infraestructura de recarga está evolucionando a estándares de hasta **350 kW de potencia** que permitirán la recarga ultra-rápida en los corredores interurbanos, garantizando este tipo de desplazamientos.



### Transformación de la movilidad

- La movilidad del futuro se está transformando en torno a **nuevos conceptos** que incluyen los servicios de movilidad compartida, la intermodalidad, el vehículo autónomo, etc., escenarios en los que se va a desarrollar la movilidad eléctrica.
- La movilidad eléctrica se extiende también a **otros aspectos del transporte**, identificándose necesidades como el cambio modal al transporte ferroviario electrificado, la electrificación de las flotas de transporte por carretera y la electrificación de los puertos.



- Las personas vivimos y desarrollamos nuestra actividad en poblaciones, que son, por tanto, escenarios muy relevantes de la **transición energética**.
- En el futuro, los centros de población dejarán de ser únicamente centros de consumo para ser el lugar donde también se genere electricidad y, por supuesto, serán el **escenario de la movilidad eléctrica**.
- Hoy podemos actuar sobre nuestro consumo a través de los contadores inteligentes y ya estamos comenzando a **generar nuestra propia energía** a través del autoconsumo en sus distintas modalidades (autoconsumo individual o compartido). Todo esto, unido a unos vehículos eléctricos también más activos e inteligentes, en todas sus categorías (patinetes, motos, turismos, furgonetas y autobuses), conformará los **escenarios de esta transición**.
- Las ciudades, por su mayor población, se enfrentan a retos adicionales, y muchas de ellas se están ya planteando **modelos sostenibles** que permitan integrar todos estos elementos (Estocolmo, Ámsterdam y Oslo).
- El desarrollo de las **redes inteligentes y la digitalización de sistemas** tiene que hacer posible este modelo de transición en las poblaciones, incorporando nuevos elementos de flexibilidad a las **redes eléctricas** que satisfagan las necesidades energéticas, tanto de generación como de consumo, de sus habitantes. En este contexto, surgen nuevos elementos tecnológicos, que tendrán también un papel esencial (internet de las cosas -IoT-, V2G -Vehicle to Grid-, V2H-Vehicle to Home).



## 10 ¿CÓMO SERÁ LA MOVILIDAD DEL FUTURO?

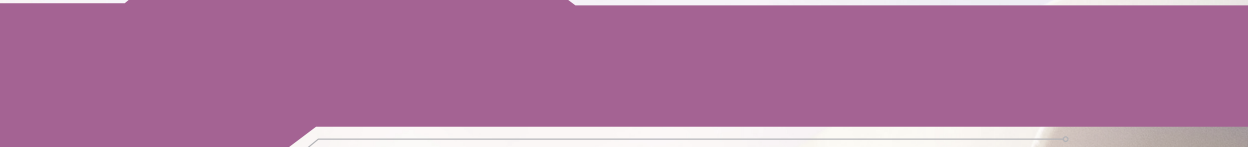
### Experiencias internacionales en algunas ciudades



- **Estocolmo**, para promover el uso de vehículos eléctricos en usuarios que no disponen de plaza de garaje, ha creado las llamadas *charging streets*, determinadas calles seleccionadas, con secuencias de al menos 10 espacios de aparcamientos en sus aceras, dotados de infraestructura de recarga.
- **Ámsterdam**, con red de recarga pública asumida por la entidad local, sacó en 2017 exitosamente a concurso la gestión de la operación de los puntos de recarga, siendo la primera vez en Holanda que una empresa privada se adjudicaba el servicio de operación de la infraestructura de recarga pública (complementando una cofinanciación previa del gobierno del área metropolitana).
- **Oslo** ha creado su propio operador de recarga e instalado más de 1.300 puntos de recarga de uso público desde el año 2008. Han evidenciado que la carga pública semi-rápida comienza a resultar viable económicamente, en áreas urbanas con más de 3% de cuota de mercado de vehículo eléctrico.







**IDAE**



FEDERACION ESPAÑOLA DE  
MUNICIPIOS Y PROVINCIAS



**RED**  
**ELÉCTRICA**  
DE ESPAÑA