

PLAN DE IMPULSO DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO Y DESPLIEGUE DE LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA EN LA COMUNITAT VALENCIANA



**PLAN DE IMPULSO DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO Y
DESPLIEGUE DE LA INFRAESTRUCTURA DE
RECARGA EN LA COMUNITAT VALENCIANA**

Versión V1.22_09_2017

Edita:

IVACE-Energía
Ciutat Administrativa 9 d'Octubre. Torre 2 - Semisótano
C/Castán Tobeñas, 77
46017 Valencia

Tfno: 961.209.600
[www. ivace.es](http://www.ivace.es)

Diseño y maquetación:
Impresión:
Depósito Legal:

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	7
2. ESTADO ACTUAL DE LA MOVILIDAD ELÉCTRICA EN LA COMUNITAT VALENCIANA	9
3. ESTADO DE LA TECNOLOGÍA ASOCIADA A LA MOVILIDAD ELÉCTRICA Y NORMATIVA	13
3.1 Vehículo eléctrico	13
3.2 Estaciones de recarga	15
3.2.1 Clasificación de estaciones de recarga atendiendo a las características eléctricas	16
3.2.2 Clasificación de estaciones de recarga atendiendo a el tipo de conector.....	17
3.2.3 Clasificación de estaciones de recarga atendiendo a las comunicaciones.....	19
3.3 Recarga de vehículo eléctrico	20
3.3.1 Gestor de cargas.....	20
3.3.2 Instalaciones para la recarga del vehículo eléctrico	22
3.3.3 Tarifa supervalde.....	28
4. BARRERAS AL DESPLIEGUE DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO Y DE LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA.....	29
4.1 Barreras tecnológicas	29
4.1.1 Autonomía del vehículo eléctrico	29
4.1.2 Tiempos de recarga	29
4.1.3 Impacto en la red eléctrica de distribución	29
4.1.4 Ausencia de ruido en vehículos eléctricos.....	30
4.1.5 Falta de unidad en la estandarización	30
4.2 Barreras sociales	30
4.2.1 Coste de adquisición.....	30
4.2.2 Ansiedad por la autonomía en la conducción del vehículo eléctrico	31
4.2.3 Falta de información y conocimientos generales respecto al vehículo eléctrico	31
4.2.4 Acceso a la infraestructura de recarga	31
4.3 Barreras legales.....	31
4.3.1 Modelos de negocio complejos para la gestión de la recarga.....	31
4.3.2 Peaje de acceso a la red eléctrica para las instalaciones de recarga.....	32
4.3.3 Posible incremento del precio de la energía en el mercado eléctrico.	32
4.3.4 Participación del vehículo eléctrico en servicios de apoyo operación de la red eléctrica	33
5. OBJETIVOS DEL PLAN	33
5.1 Antecedentes	33
5.2 Objetivos del plan	34
6. PLAN DE DESPLIEGUE DE LA INFRAESTRUCTURA DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO.....	36
6.1 Puntos de recarga rápida	37
6.2 Puntos de recarga semirápida.....	38
6.3 Mapa de la infraestructura de carga.....	38
7. MEDIDAS DE IMPULSO DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO Y DE LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA.....	39
7.1 Medidas de sensibilización, formación y difusión en materia de movilidad eléctrica.....	39
7.1.1 Campañas de sensibilización	40
7.1.2 Cursos de formación para instaladores eléctricos.....	41
7.1.3 Incluir en los PMUS un capítulo sobre movilidad eléctrica.....	41
7.1.4 Plataforma web de seguimiento del Plan	42
7.2 Medidas normativas de la movilidad eléctrica	42
7.3 Medidas de promoción y fomento del vehículo eléctrico y su infraestructura asociada	43
7.3.1 Incentivos económicos para la adquisición de VE e infraestructura de recarga	43
7.3.2 Fomento de proyectos de investigación y desarrollo en materia de movilidad eléctrica.....	44
7.3.3 Introducción del VE en flotas públicas.....	44

7.3.4 Medidas de acompañamiento.....	45
7.3.5 Establecer mecanismos de coordinación entre administraciones públicas.	46
8. ANÁLISIS ECONÓMICO	47
9. IMPACTO ENERGÉTICO Y AMBIENTAL	48
9.1 Panorama energético de la Comunitat Valenciana	48
9.2 Análisis de escenarios	50
10.SEGUIMIENTO DEL PLAN	52
10.1 Indicadores de rendimiento del Plan	52
10.2 Plataforma web de seguimiento del Plan	53
11.GLOSARIO	55
ANEXO A: DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE RECARGA EN LA COMUNITAT VALENCIANA..	58
A. 1: Año 2020	58
A. 2: Año 2025	59
A. 3: Año 2030	60

1. INTRODUCCIÓN

El sector transporte es el mayor consumidor de energía de la Comunitat Valenciana, con un 40% sobre el total.

Además, prácticamente la totalidad del consumo de energía de este sector proviene del petróleo, lo que incide notablemente en las emisiones totales de gases de efecto invernadero (GEI).

Por otro lado, las nuevas estructuras urbanas dispersas y el aumento del índice de vehículos en propiedad, provocan un aumento de los volúmenes de tráfico motorizado y con ello los problemas de congestión vial y la disminución de la calidad del aire de nuestras ciudades que influye de manera notable en la salud y el bienestar de las personas.

Por ello, la Generalitat considera necesario **avanzar hacia un modelo de movilidad más sostenible**, menos dependiente de los derivados del petróleo, y que sea capaz de conciliar el desarrollo económico-social de las ciudades y su accesibilidad, con la protección del medio ambiente, reduciendo la contaminación atmosférica y sonora de forma que repercute positivamente sobre la salud humana.

La estrategia del gobierno valenciano pasa por:

- Dar prioridad a las maneras de transporte más limpias y eficientes (bicicleta, transporte público, coche compartido).
- Impulsar una utilización más racional del automóvil, favoreciendo los vehículos limpios, silenciosos y con bajo consumo de energía proveniente de combustibles alternativos o renovables.
- Potenciar una red de transportes públicos regulares, a precios competitivos y con buenas correspondencias.
- Desarrollar una planificación urbanística, con criterios de accesibilidad y movilidad y acompañada de medidas de concienciación y sensibilización a los ciudadanos sobre el efecto que tiene el modelo de transporte sobre la calidad del medio urbano.

Esta estrategia de reducción del consumo energético y de emisiones en el sector del transporte se recoge, tanto en el Plan de Energía Sostenible de la Comunitat Valenciana 2020, como en la futura Estrategia Valenciana de Energía y Cambio Climático 2030 que está redactando el gobierno valenciano.

Dentro del Plan de Energía Sostenible de la Comunitat Valenciana 2020, una de las líneas de actuación que incide directamente en este sector es la A.2.2 “fomento del uso de vehículos eficientes y combustibles alternativos”, y en ella se aborda explícitamente una iniciativa tendente al desarrollo de la movilidad eléctrica en nuestro territorio.

La utilización de vehículos eléctricos en entornos urbanos tiene una serie de ventajas sobre los vehículos de combustibles fósiles, entre las que destacan las siguientes:

- Reducción del consumo de energía debido a la mayor eficiencia del motor eléctrico.
- Permite la introducción de las energías renovables en un sector donde el petróleo es sin duda la principal fuente de energía, reduciendo de forma directa la dependencia energética del exterior.

- El consumo de electricidad de la red derivado de la recarga de baterías de los vehículos eléctricos tiene la gran ventaja de poder realizarse en el momento elegido, al disponerse de las baterías de los vehículos como sistemas de acumulación de la misma, lo que no ocurre con la mayoría de los consumos eléctricos. Esto le confiere la cualidad de ser susceptible de gestionarse en beneficio del conjunto del sistema eléctrico.
- Debido a que la política energética de la Comunitat Valenciana apuesta firmemente por un mix de generación eléctrica basado en energías renovables, el fomento de la movilidad eléctrica va a permitir una disminución de las emisiones de CO₂.
- Asimismo, el vehículo eléctrico mejora la calidad del aire urbano, reduciendo así el impacto sobre la salud de las personas, ya que no genera ningún tipo de emisiones durante su utilización evitando la emisión de óxidos de nitrógeno, partículas finas y la contaminación acústica.
- Por último, el vehículo eléctrico ofrece nuevas posibilidades y oportunidades para el sector industrial, especialmente en el sector de la automoción, pero también las relacionadas con las TIC, la electrónica de potencia, las redes y distribución eléctricas, aumentando el valor añadido de los productos desarrollados y fabricados en la Comunitat Valenciana y mejorando así la competitividad.

No obstante, y a pesar de las innegables ventajas de la utilización del vehículo eléctrico, existen una serie de barreras legales, administrativas, tecnológicas, sociales y económicas que están dificultando que su introducción en el ámbito de la movilidad sea una realidad.

Al margen de la ruptura de determinadas barreras legales y administrativas (figura del gestor de carga, legalización de instalaciones, acometida eléctrica, término de potencia, etc.), un factor de éxito será que los vehículos eléctricos estén disponibles con una tecnología madura en las baterías, conocidos por los clientes y atractivos para su venta en los concesionarios de automóviles.

En la actualidad, la tecnología no ha llegado lo suficientemente lejos como para ser competitiva sin un paquete de incentivos que hagan que el consumidor se decante por un vehículo eléctrico cuando compran un coche nuevo. Según sugiere algún informe de mercado, los vehículos eléctricos serán competitivos para 2025, por lo que hasta dicha fecha será necesario continuar con una política de incentivos que estimule el mercado global del vehículo eléctrico.

Asimismo, tal y como señalan los distintos agentes del sector, en los próximos años la limitación al desarrollo del mercado del vehículo eléctrico no vendrá tanto en los aspectos tecnológicos del vehículo (autonomía batería, prestaciones, etc.), ni en el precio del vehículo, sino que será esencial la presencia de una red de recarga pública.

Aunque una red de carga bien organizada tiene que basarse en los puntos de carga vinculados, es decir, en una red de recarga doméstica que pueda llegar a cubrir el 95% de las necesidades del usuario, es fundamental, como así se ha podido comprobar en los casos de éxito de otros países, que exista una extensa red de carga pública, que permita paliar la “ansiedad de autonomía”, que dé solución a los usuarios que no disponen de un aparcamiento privado y que garantice los desplazamientos tanto fuera de la ciudad como largas distancias, todo ello con las mismas garantías de suministro energético que los vehículos térmicos.

Asimismo, es importante que dicha infraestructura sea interoperable con el resto de territorios, y que cualquier ciudadano pueda utilizarla impulsando la gestión telemática sin necesidad de requerir ningún tipo de tarjeta específica ni restricciones de acceso previas, tendiendo así a la normalización de este mercado con el de suministro de combustibles convencionales.

Sin embargo, en estos momentos la iniciativa privada no considera interesante invertir en esta infraestructura, por lo que es necesario que la administración pública tome medidas para garantizar este suministro y dar cumplimiento así a la Directiva 2014/94/UE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014, relativa a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos.

Por ello, desde la Conselleria de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo se desarrolla este **“Plan de impulso del vehículo eléctrico y despliegue de la infraestructura de recarga en la Comunitat Valenciana”**, con el objetivo de hacer que la movilidad eléctrica en nuestro territorio sea una realidad, contribuyendo así a lograr los objetivos de eficiencia energética, reducción de las emisiones de gases de efecto invernadero y mejora de la calidad del aire de nuestras ciudades

El Plan se estructura de la siguiente forma:

- En primer lugar, se describe el estado actual de la **movilidad eléctrica en la Comunitat Valenciana** realizando una comparación con la situación a nivel nacional y con los países europeos líderes en movilidad eléctrica (apartado 2).
- El apartado 3 describe el **estado actual de la tecnología asociada a la movilidad eléctrica** (vehículos y estaciones de recarga), así como la normativa asociada a las instalaciones para recarga del vehículo eléctrico. Del mismo modo, en el apartado 4, se describen las principales **barreras al despliegue del vehículo eléctrico y la infraestructura asociada** desde el punto de vista tecnológico, social y legal.
- El cuerpo principal del documento lo ocupan la descripción de los **objetivos del Plan** (apartado 5) enmarcados en la estrategia europea y nacional, el **Plan de despliegue de la infraestructura del vehículo eléctrico**, teniendo en cuenta los distintos tipos de estaciones de recarga (apartado 6) y las **medidas de impulso** que se liderarán desde la administración autonómica para acompañar al Plan (apartado 7) clasificadas en tres grupos: sensibilización, normativas y de promoción y fomento.
- La parte final del informe incluye un **análisis económico** de la inversión pública y privada necesaria para el desarrollo del Plan (apartado 8), el **impacto ambiental y energético** que tendría en la Comunitat Valenciana la consecución de los objetivos propuestos en el Plan (apartado 9) y una propuesta de metodología de **seguimiento del Plan** basada en una página web asociada al mismo y el cálculo online de indicadores de rendimiento (apartado 10).

2. ESTADO ACTUAL DE LA MOVILIDAD ELÉCTRICA EN LA COMUNITAT VALENCIANA

En la actualidad el vehículo eléctrico supone un reto que año a año va convirtiéndose en una realidad cada vez más tangible. En todos los sentidos el VE es un símbolo de desarrollo y sostenibilidad, y una evidencia de ello es que sea uno de los principales frentes que ha definido la UNFCCC (acrónimo en inglés de la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático) en su lucha para reducir las emisiones de gases de efecto invernadero, y evitar que se produzca un aumento de la temperatura media a nivel mundial por encima de los dos grados centígrados.

En el año 2015, se produjo un hito importante superándose el millón de vehículos eléctricos a nivel mundial, llegando a alcanzar el parque un total de 1.260.000 unidades. La distribución mundial del parque de vehículos eléctricos mundial se encuentra repartido prácticamente a partes iguales entre Asia, Europa y Estados Unidos, tal y como confirman los siguientes datos:

- **Europa** cuenta con el **30%** del parque de VEs mundial. Dentro del parque europeo destacan los siguientes países:
 - **Holanda** con **88.991 VEs**, representa el **23,54%**.
 - **Noruega** con **84.401 VEs**, cuenta con el **22,33%**.
 - **Francia** con **74.294 VEs**, representa el **19,65%**.
 - **Gran Bretaña** con **53.524 VEs**, representa el **14,16%**.
 - **Alemania** con **48.669 VEs**, representa el **12,87%**.
- **Asia** cuenta con el **36%** del parque de VEs mundial. Los países más destacados son **China** y **Japón** con un **25%** y **10%** del parque de VEs asiático respectivamente.
- Por último, el parque de VEs de **Estados Unidos** supone el **34%** del parque total a nivel mundial.

Los datos anteriores quedan plasmados gráficamente tal y como se muestra a continuación:

Distribución del parque mundial de VEs

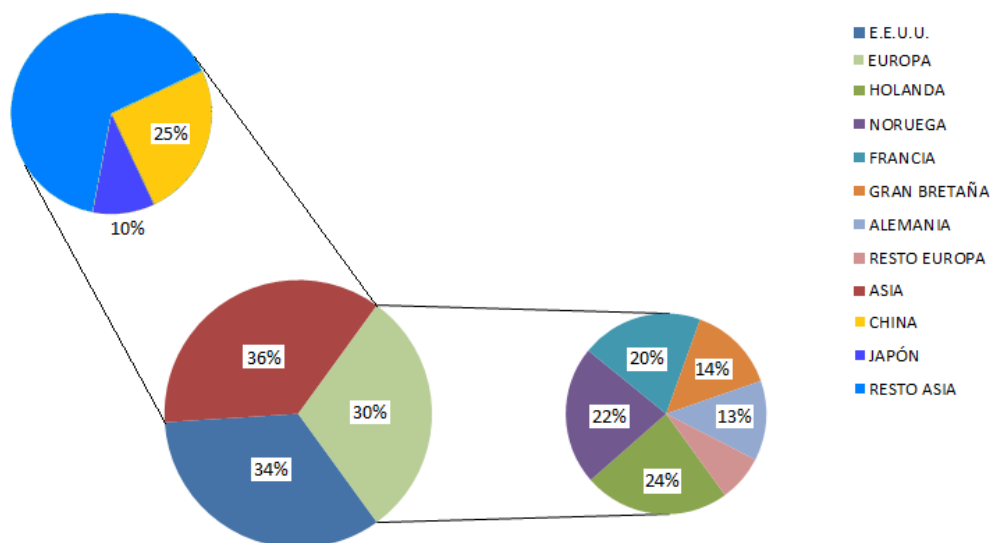


Figura 1: Distribución del parque mundial de VEs (Fuente: "Global EV Outlook 2016" de la UNFCCC).

Estas cifras han sido alcanzadas gracias a la vertiginosa tendencia al alza que han adquirido las ventas de VE (experimentaron un aumento del 70% el año 2015 con respecto al 2014 (International Energy Agency, 2016)), fruto entre otras muchas cosas del esfuerzo que se está haciendo en la investigación y el desarrollo de este tipo de tecnología. Un claro ejemplo de ello, es que en tan sólo 5 años el parque de vehículos ha crecido 100 veces hasta alcanzar las cifras indicadas anteriormente para 2015 (International Energy Agency, 2016).

Los datos de este apartado han sido calculados a partir de la información disponible al respecto en la publicación "Global EV Outlook 2016" de la UNFCCC, junto con los datos de los parques de VEs de cada país disponibles en diferentes artículos especializados.

Este crecimiento no habría sido posible si no se hubiera implantado de forma progresiva una infraestructura de recarga del VE, siempre en consonancia con el aumento del parque de vehículos al que se tiene que dar suministro en cada país.

Las cifras que se manejan al respecto, como se puede concluir de todo lo enunciado anteriormente, son proporcionales a las obtenidas en lo referente al parque de VEs. En el año **2015** se llegó a tener una infraestructura de recarga de **1.450.000 puntos de recarga**, de los que **190.000** eran **públicos**, frente a los **820.000 puntos de recarga** que existían en el año 2014 existían, de los que **110.000** eran de **acceso público** (International Energy Agency, 2016). Se puede observar así el importante incremento que se produjo en el desarrollo de dicha infraestructura en dicho periodo.

En los países en que se cuenta con un mayor parque de VEs, la proporción entre VEs e infraestructura de recarga, es como mínimo de diez VEs por cada punto de recarga, ya sean de recarga rápida o lenta. Dicha tendencia queda plasmada en la siguiente gráfica.

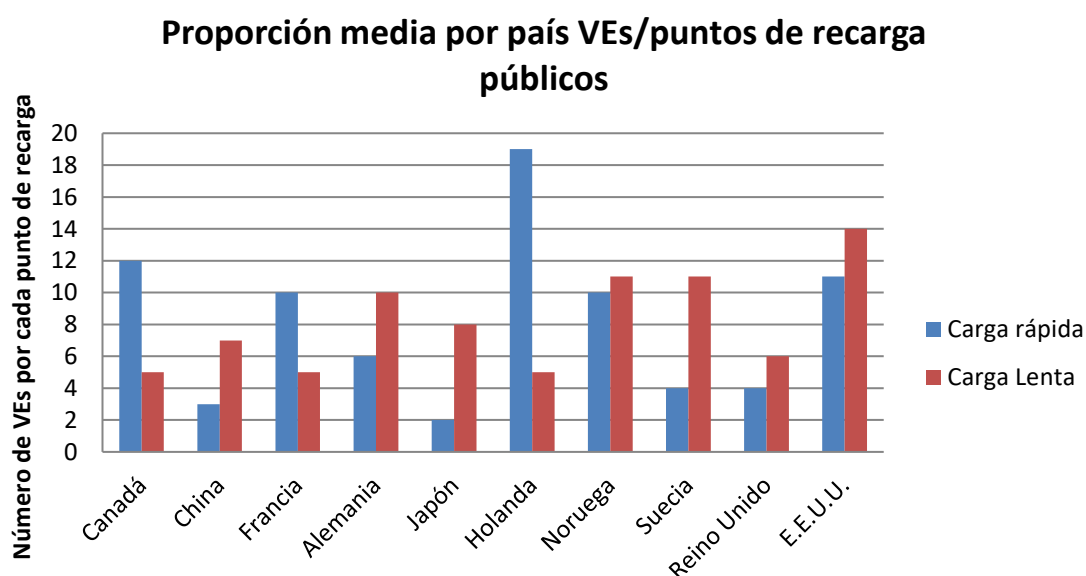


Figura 2: Proporción por país de VEs por puntos de recarga. (Fuente: Agencia Internacional de la Energía (IEA))

De entre todos los países nombrados anteriormente, hay uno en el que la adaptación del vehículo eléctrico ha sido especialmente rápida y satisfactoria para todos los sectores involucrados, este país es Noruega.

En Noruega, país de referencia en movilidad eléctrica, la integración del vehículo eléctrico es tal que, a día de hoy cuenta incluso con un mercado de vehículos eléctricos de segunda mano. En el mercado del automóvil noruego el vehículo eléctrico llegó a cubrir un 13,8% en el año 2014 (Federación Noruega de Carreteras, s.f.), ya fuera nuevo o de segunda mano. La penetración de mercado fue tal (1,6% en año 2011, 3,1% en el año 2012%, 5,6% en el año 2013) (Federación Noruega de Carreteras, s.f.), que las previsiones del Gobierno Noruego de 50.000 vehículos eléctricos para el año 2018 fueron alcanzadas en el año 2015 (Asociación Europea de Vehículos Eléctricos de Baterías, Híbridos y de Pilas de Combustible (AVERE)). Noruega finalizó dicho año alcanzando un parque de vehículos eléctricos de 84.401 unidades, con una penetración de mercado del 23,49% (Federación Noruega de Carreteras, s.f.).

En el segundo puesto de los países con mayor penetración de mercado se encuentran los Países Bajos. En el año 2015 ya contaba con un parque automovilístico de 88.991 vehículos eléctricos y la cuota de mercado de este tipo de vehículos fue del 9,74%. La evolución que ha vivido este país desde el año 2012 ha sido vertiginosa, llegando a tener durante el año 2013 la segunda mayor cuota de mercado de vehículo eléctrico a nivel mundial (5,34% (Agencia Empresarial de los Países Bajos (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland)) frente al 5,6% de Noruega (Federación Noruega de Carreteras, s.f.)).

En lo que a infraestructura de recarga se refiere, un país pionero en este ámbito es Estonia. Este país cuenta con una superficie total de 45.339 km², y ha sido el primer país del mundo que ha implantado una infraestructura de recarga a nivel nacional. Esta red de recarga, con sus 165 estaciones de recarga rápida y una distancia máxima entre ellas de 60km, hace posible el recorrer este país usando un vehículo eléctrico sin ningún problema de autonomía. Esas 165 estaciones están distribuidas a lo largo de las principales carreteras y de los núcleos urbanos de más de 5.000 habitantes (Vaughan).

Centrándonos en nuestro territorio, a fecha de hoy el parque automovilístico de vehículos eléctricos de la Comunitat Valenciana cuenta con un total de 1.415 vehículos², lo que representa aproximadamente un 7% del parque nacional, y sitúa a la Comunitat Valenciana como la cuarta comunidad autónoma de España con más vehículos eléctricos, tan sólo por detrás de la Comunidad de Madrid, Cataluña y Andalucía. Al mismo tiempo la Comunitat Valenciana cuenta con una infraestructura de recarga del vehículo eléctrico de 415 puntos de recarga (Alternativas, Grupo Interministerial para la coordinación del Marco Nacional de Energías, 2016), siendo ésta la tercera más extensa a nivel nacional.

Desde el año 2011 el parque automovilístico de vehículos eléctricos no ha hecho más que crecer, tanto a nivel nacional como a nivel autonómico. En el caso de la Comunitat Valenciana lo ha hecho a un ritmo irregular, con tasas de crecimiento anual muy poco homogéneas, por ejemplo, un 61,67% en 2012 frente a un 13,84% en 2013, según datos de la Dirección General de Tráfico (DGT). Este crecimiento irregular del parque de vehículos eléctrico no es un caso aislado, pues también se ha producido a nivel nacional (ver Figura 3), fruto de la situación económica que se ha vivido durante los últimos años y que se ha visto reflejada en el mercado del automóvil.

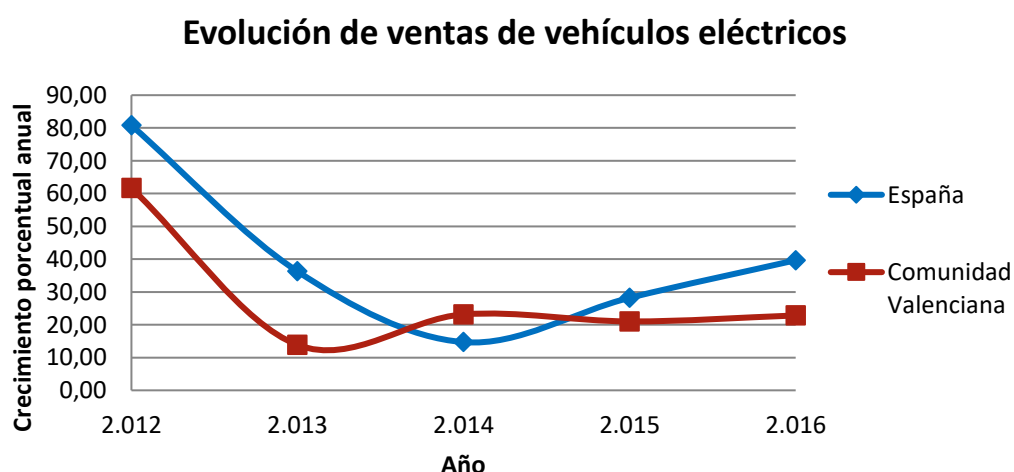


Figura 3: Evolución ventas vehículos eléctricos en España y Comunitat Valenciana. (Fuente: Dirección General de Tráfico)

² Elaboración propia a partir de datos de la Dirección General de Tráfico (DGT) y de la Asociación Empresarial para el Desarrollo e Impulso del Vehículo Eléctrico (AEDIVE).

El parque de vehículos eléctricos nacional ha crecido un 475% desde el año 2011, pasando de estar formado por 4.301 unidades a 20.454. En lo que se refiere a la Comunitat Valenciana, el ratio de crecimiento ha sido de un 337% desde el año 2011. Por el contrario, si se compara con otros países europeos las diferencias son notables.

A continuación, se muestran los datos más significativos referentes a la implantación de la movilidad eléctrica en la Comunitat Valenciana:

- Cuota de mercado de vehículo eléctrico en 2016: 0,1%³.
- Penetración del vehículo eléctrico en el parque de vehículos (Diciembre 2016): 0,043%⁴.
- Número de estaciones de recarga: 415⁵.
- Número de estaciones de recarga rápida: 14 (Página web "Electromaps", 2017).

3. ESTADO DE LA TECNOLOGÍA ASOCIADA A LA MOVILIDAD ELÉCTRICA Y NORMATIVA

3.1 Vehículo eléctrico

El vehículo eléctrico puede definirse, en base a las clasificaciones establecidas en el Artículo 2 del Capítulo 1 del Reglamento (UE) Nº 168/2013 (Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea, 2013), como: “todo aquel vehículo que utiliza la energía química almacenada en una o varias baterías recargables y usa dicha energía para alimentar un motor eléctrico que propulse el vehículo”. Atendiendo a esta definición podemos encontrar tres tipos de vehículos eléctricos que pueden conectarse a la red eléctrica para recargar sus baterías (enchufables):

- Vehículo eléctrico a baterías (BEV, en inglés *Battery Electric Vehicle*). Es el vehículo eléctrico con la configuración más simple. Dispone de uno o varios motores eléctricos alimentados por baterías, que son los encargados de propulsar el vehículo. Las baterías son recargadas mediante conexión a la red eléctrica, así como también por el sistema de frenado regenerativo que a día de hoy suelen incorporar la mayoría de vehículos eléctricos, independientemente del tipo que sean.
- Vehículo eléctrico de rango extendido (EREV, en inglés *Extended Range Electric Vehicle*). Es un vehículo eléctrico a baterías que incorpora un motor de combustión interna tradicional, cuya función es la de alimentar un generador eléctrico cuando el nivel de carga de la batería descienda a niveles mínimos. Este tipo de vehículos son propulsados única y exclusivamente por el sistema de tracción eléctrica del que dispone, por eso son clasificados como vehículos eléctricos y no híbridos.
- Vehículos eléctricos híbridos enchufables (PHEV, en inglés *Plug in Hybrid Electric Vehicle*). Son aquellos que disponen tanto de uno o varios motores eléctricos, como de un motor de combustión interna tradicional, para que cualquiera de los dos lo propulse. El motor de combustión interna puede recargar las baterías y también propulsar el vehículo, pudiendo

³ Elaboración propia a partir de datos de AEDIVE.

⁴ Elaboración propia a partir de datos de la DGT.

⁵ “Marco de Acción Nacional de Energías Alternativas en el Transporte” elaborado por el Grupo Interministerial para la coordinación del Marco Nacional de Energías Alternativas, 2016.

trabajar en paralelo con el sistema de tracción eléctrica. Estos vehículos también disponen de conexión a la red eléctrica para recargar sus baterías.

La autonomía es, a día de hoy, uno de los principales puntos flacos de los vehículos eléctricos que sólo disponen de sistema de tracción eléctrica, mientras que para los vehículos híbridos supone un inconveniente secundario. Es muy difícil dar un dato exacto de la autonomía de los vehículos eléctricos, ya que esta prestación se ve supeditada a factores como el tipo de trayecto a recorrer, el nivel de uso de la climatización del vehículo, el modo de conducción del usuario, o el uso del sistema de frenado regenerativo. Con independencia de los factores nombrados anteriormente, los vehículos eléctricos aseguran una autonomía mínima en función de la capacidad de sus baterías. Se puede asegurar una autonomía real de 120 km para vehículos con baterías de 24 kWh, y 200 km para vehículos con baterías de 30 kWh. Por otra parte, para vehículos híbridos enchufables el rango de autonomía eléctrica oscila entre valores de 5 y 80 km⁶.

Tal y como se ha comentado anteriormente, la autonomía de un vehículo eléctrico depende de varios factores, pero el que más prima sobre el resto es la capacidad de almacenamiento de las baterías que alimentan al sistema de tracción eléctrica. La capacidad de almacenamiento que ofrece una batería depende del tipo de tecnología de la misma.

Se puede encontrar una gran variedad de tipos de baterías en el mercado. Las baterías de plomo-ácido utilizadas tradicionalmente en la industria del automóvil gracias a su bajo coste, gran capacidad para entregar la potencia necesaria en el arranque y hacer funciones de soporte eléctrico e iluminación, son aptas para vehículos de pequeño tamaño; pero su excesivo peso y tiempo de recarga no les permite ser aptas para el uso en vehículos eléctricos. Las baterías de níquel-cadmio tienen un precio elevado y presentan la desventaja del efecto memoria⁷. Por esta razón, este tipo de baterías no son la elección predilecta de los fabricantes de vehículos eléctricos y su uso queda restringido a helicópteros, aviones y vehículos militares.

La tecnología de almacenamiento más extendida para vehículos eléctricos es la de ion-litio. Estas baterías comenzaron a comercializarse en el año 1991 y su uso se extendió a partir del año 2000. Están compuestas por un electrolito de sal de litio y electrodos de óxido de litio cobalto. La ausencia de efecto memoria en este tipo de baterías, junto con su elevada eficiencia y la ausencia de mantenimiento, unido a que duplica en densidad de carga a las baterías de níquel-cadmio y reduce su volumen a un tercio para la misma densidad de carga, hace que esta tecnología sea la idónea actualmente para el vehículo eléctrico. El hecho de ser una tecnología todavía en fase de desarrollo, dota a estas baterías de un amplio margen de mejora.

Pese a que las baterías de ion-litio son las más extendidas en la industria del vehículo eléctrico, los expertos apuntan que en el futuro las baterías de metal-aire van a ser las mejores candidatas para su uso en vehículos eléctricos⁸. Estas baterías, que todavía se encuentran en fase experimental, ofrecen un alto potencial energético, son fiables y tienen el triple de capacidad que las de ion-litio para el mismo volumen, reduciendo el coste a la mitad.

⁶ Los datos de autonomía eléctrica han sido elaborados por ITE a partir de la información facilitada por los propios fabricantes de vehículos eléctricos, y siguiendo las advertencias que dicta IDAE en su documento "El vehículo eléctrico para flotas" (04/10/2012 [18]).

⁷ Efecto memoria: proceso de pérdida de capacidad que sufre una batería cuando es recargada sin que se haya descargado.

⁸ Tendencia de las actuales líneas de investigación, según los expertos en la materia, y que fue expuesta en el II Congreso Internacional MABIC16 (Metal Air Batteries International Congress) celebrado en Santander el pasado mes de marzo del año 2016.

Al mismo tiempo, el vehículo eléctrico supone una apertura de nuevos horizontes en la industria automovilística. Cada vez son más los fabricantes de vehículos que van incorporando poco a poco la gama eléctrica en su catálogo. Para esta industria supone un nuevo nicho de mercado que no quieren dejar escapar y que supone un reflejo de su capacidad de innovación.

Al comparar un vehículo eléctrico con un vehículo tradicional se pueden apreciar las siguientes ventajas:

- Considerable disminución del nivel de vibraciones producidas por el sistema de propulsión.
- Simplicidad constructiva de un motor eléctrico frente a cualquier tipo de motor de combustión interna alternativo.
- Simplicidad de los servicios auxiliares al sistema de propulsión necesarios.
- Disminución casi por completo del ruido en el interior del habitáculo.
- Simplicidad de los procesos de mantenimiento del vehículo.
- Entrega de potencia más eficiente y rápida en comparación con un motor tradicional de las mismas prestaciones.
- Ausencia de emisiones contaminantes para el caso de vehículos BEV y disminución de las mismas en los casos de vehículos EREV y PHEV.
- Mayor eficiencia de los motores eléctricos frente a la eficiencia ofrecida por los motores de combustión interna.

Por el contrario, las principales desventajas que presenta el vehículo eléctrico en la actualidad son las siguientes:

- Autonomía no equiparable a la de los vehículos de combustión.
- Poca disponibilidad de datos acerca de cómo afecta el envejecimiento de la batería a su capacidad de almacenamiento.
- Escasa infraestructura de recarga.
- Alto precio de adquisición en comparación con un vehículo convencional del mismo segmento.

Pese a estos inconvenientes, dentro del sector del automóvil disponer de una gama de vehículos eléctricos representa un elemento de distinción para los fabricantes, ya sean 100% eléctricos o híbridos enchufables. Por ello, ya los principales fabricantes de automóviles van incorporando poco a poco a sus catálogos, vehículos eléctricos en todas sus variantes y en consecuencia se está consiguiendo que la oferta de este tipo de vehículos se vaya ampliando.

Hoy en día se pueden encontrar todo tipo de vehículos eléctricos distribuidos en los distintos segmentos: desde vehículos de dos ruedas, como ciclomotores y motocicletas; pasando por los más habituales de cuatro ruedas, como turismos y compactos; hasta vehículos de tamaño más grande como furgonetas y autobuses.

3.2 Estaciones de recarga

Para la recarga del vehículo eléctrico existe una amplia variedad de dispositivos o estaciones de recarga. Según la ITC-BT 52, se define estación de recarga como conjunto de elementos necesarios para efectuar la conexión del vehículo eléctrico a la instalación eléctrica fija necesaria para su recarga. Dicho equipo puede disponer de uno o varios puntos de carga.

Las estaciones de recarga se pueden clasificar atendiendo a distintos criterios (Fundación Asturiana de la Energía, 2012):

- Potencia que es capaz de entregar y, en consecuencia, el tiempo de recarga que emplean.
- El tipo de conector empleado por la estación de recarga.
- El flujo de información entre el vehículo y la estación de recarga.

3.2.1 Clasificación de estaciones de recarga atendiendo a las características eléctricas

Atendiendo al criterio de potencia entregada y tiempo de recarga las estaciones se clasifican en ultra-rápida, rápida, semirápida, lenta y súper-lenta, como se puede ver en la Tabla 1. Estos criterios son una adaptación de los cuatro modos de carga definidos en la norma EN 61851 – 1:2012 (Ministerio de Industria, 2012), diferenciándolos por los valores de tensión e intensidad a los que se lleva a cabo la recarga.

Los cuatro modos de recarga definidos por la norma EN 61851 – 1:2012 son los siguientes:

- **MODO 1:** Este modo de recarga comprende intensidades de recarga de hasta 16 A y sus conectores no utilizan pines de control.
- **MODO 2:** Como en el primer modo, no se utilizan pines de control, y el límite de intensidad de recarga está fijado en 32 A de corriente alterna (tanto monofásica como trifásica).
- **MODO 3:** Este modo de recarga comprende dos sub-modos diferenciados. Uno en el que el límite de intensidad de recarga queda fijado en 32 A de corriente alterna, diferenciándose del modo 2 en que este modo utiliza cuatro pines de control. Y el otro sub-modo de recarga está limitado a corrientes de hasta 250 A de corriente alterna.
- **MODO 4:** El cuarto modo de recarga es aquel que se lleva a cabo a una corriente máxima de 400 A de corriente continua.

Partiendo de estos cuatro modos de recarga se ha extendido coloquialmente la siguiente clasificación que, como se ha mencionado antes, hace referencia al tiempo en el que se lleva a cabo la recarga del vehículo eléctrico.

- Los equipos de **recarga ultra-rápida** son considerados experimentales y su uso no es muy común, debido a la alta potencia que deben entregar pueden llegar a cargar las baterías en unos cinco o diez minutos. Estos tiempos de recarga se obtienen gracias a altos valores de potencia, por lo que este tipo de recarga está desarrollada para el uso de autobuses y camiones eléctricos.
- Los equipos de **recarga rápida** deben entregar entre 44 y 50 kW, en este caso, debido a la alta potencia que desarrollan estos equipos la recarga hasta el 80% se puede realizar en tiempos de media hora.
- La **recarga semirápida** se hace a una potencia de 22kW y hace que se lleve a cabo la recarga, para una batería de unos 24kWh, en un tiempo de recarga al 100% que va desde la hora a la hora y cuarto.
- La **recarga lenta** se realiza a una intensidad máxima de 16 A, lo que hace que la estación entregue una potencia máxima de 3,6 kW aproximadamente. Para este tipo de cargadores el tiempo de recarga completa alcanza valores entre seis y ocho horas.

- Se entiende por **recarga súper-lenta** aquella que no se lleva a cabo a una intensidad superior de 10 A; como consecuencia de ello los tiempos de recarga para baterías de aproximadamente 24 kWh oscilan entre las diez y doce horas.

Tipo de recarga	Potencia (kW)	Intensidad (A)	Tiempo	Nivel de carga final
Ultra-rápida	>50	>110	5 -10 minutos	100%
Rápida	44 – 50	63	0,5 horas	80%
Semirápida	22	32	1 – 1,25 horas	100%
Lenta	3,6	16	6 – 8 horas	100%
Súper-lenta	2,3	10	10 -12 horas	100%

Tabla 1. Resumen de las características del tipo de recarga. (Fuente: Instituto Tecnológico de la Energía).

3.2.2 Clasificación de estaciones de recarga atendiendo a el tipo de conector

Atendiendo al criterio del conector, debido a que la tecnología relacionada con el vehículo eléctrico y su infraestructura de recarga se encuentra todavía en fase de desarrollo, a nivel internacional existen diversos criterios de estandarización. Las normas que se deben seguir durante el proceso de diseño de un conector son las normas UNE EN 61851-1:2012 (Ministerio de Industria, 2012) e IEC 62196 (Ministerio de Industria, Energía y Turismo, 2012). Dichas normas no especifican dimensiones físicas de los conectores. La ausencia de consenso en la estandarización de las dimensiones físicas de los conectores se manifiesta claramente en la variedad de conectores con los que se cuenta en la actualidad.

En primer lugar, el conector tipo Schuko (ver Figura 4) es el que soporta menor intensidad y es el más común en el ámbito doméstico. Este conector sigue el estándar CEE7/4 Tipo F, soporta corrientes de hasta 16 A y dispone de dos bornes y toma de tierra.



Figura 4: Conector Schuko.
(Fuente: lugenergy.com)

Los estándares norteamericanos, establecen su propio tipo de conector: el SAE J1772, también conocido como Yazaki, que es un conector de uso exclusivo para vehículos eléctricos (ver Figura 5). Está formado por cinco bornes, dos de ellos de corriente, uno de toma de tierra, y dos complementarios (uno de detección de proximidad y el otro de comunicaciones con la red eléctrica). Dentro de este estándar hay dos tipos de conectores: el de nivel 1 que soporta hasta 16 A y es apto sólo para recarga lenta, y el de nivel 2 que soporta hasta 80 A y que se utiliza para recarga rápida.



Figura 5: Conector SAE J1772.
(Fuente: motorpasionfuturo.com)

Otro de los tipos de conectores que es bastante común, y que sigue el estándar VDE-AR-E 2623-2-2, es el Mennekes (ver Figura 6). Este conector, de diseño alemán, originariamente pensado para uso industrial, es utilizado también para recargar vehículos eléctricos. Con un diámetro de 55 mm, cuenta con siete bornes, cuatro de ellos para suministrar corriente alterna trifásica, uno de toma de tierra, y los dos restantes son utilizados para comunicaciones. Con este tipo de conector se puede recargar suministrando corriente monofásica y trifásica, haciéndolo como recarga lenta si lo hace en monofásico (16 A), y recarga rápida si lo hace en trifásica (63 A; 43,8kW).



Figura 6: Conector Mennekes.
(Fuente: mennekes.de)

Tratando de aunar criterios, fabricantes norteamericanos y alemanes han propuesto una solución estándar, el conector combinado, más comúnmente conocido como Combo o CCS (del inglés Combined Charging System). Este conector (ver Figura 7) dispone de cinco bornes, que son para corriente, toma de tierra y comunicaciones. Este conector admite recarga rápida y lenta.



Figura 7: Conector CCS.
(Fuente: motorpasionfuturo.com)

Otro estándar propuesto por fabricantes franceses es el conector Scame, también conocido como EV Plug-in Alliance (ver Figura 8). Dispone de cinco bornes, mediante los cuales puede suministrar corriente trifásica o monofásica, toma de tierra y comunicaciones. Sus 32 A de límite de intensidad lo hacen idóneo para recarga semirápida.



Figura 8: Conector Scame.
(Fuente: electromovilidad.net)

Por último, el estándar de los fabricantes japoneses es el denominado CHAdeMO (ver Figura 9). Está pensado únicamente para recarga rápida y ultra-rápida en corriente continua, como indican los 200 A que es capaz de suministrar este conector. Cuenta con diez bornes, toma de tierra y comunicación con la red.



Figura 9: Conector CHAdeMO.
(Fuente: electromovilidad.net)

Las siguientes tablas, Tabla 2 y Tabla 3, resumen las características de los principales conectores que existen en la actualidad para la recarga de vehículos eléctricos.

Conector	Estándar	Tipo de recarga	I máx. (A)	P máx.(kW)	Tipo de corriente
Schuko	CEE 7/4 Tipo F	Lenta	16	3,7	Alterna
Yazaki	SAE J1772	Lenta / Rápida	16 (nivel 1) /80 (nivel2)	3,7 / 43,8	Alterna
Mennekes	VDE-AR-E 2623-2-2	Lenta / Semirápida	16 1~ / 63 3~	43,8	Alterna
Combo	IEC 62196-2	Lenta / Rápida	32 ~ / 200	22 / 100	Alterna / Continua
Scame	IEC 62196-2	Semirápida	16 1~ /32 3~	22	Alterna
CHAdeMO	IEC 62196-1 UL 2551	Rápida / Ultra-rápida	200	62,5	Continua

Tabla 2. Resumen de características eléctricas de los conectores de recarga. (Fuente: ITE).

Conector	Diámetro	Conectores	Fases	Toma de tierra	Comunicaciones
Schuko	37 mm	3	2	1	0
Yazaki	35 mm	5	2	1	2
Mennekes	55mm	7	4	1	2
Combo	35 mm	5	2	1	2
Scame		5	2	1	2
CHAdeMO	70mm	10	2	1	7

Tabla 3. Resumen de las características físicas de los conectores de recarga. (Fuente: ITE)

3.2.3 Clasificación de estaciones de recarga atendiendo a las comunicaciones

Respecto a las comunicaciones o al criterio del flujo de información, la clasificación que atiende a los modos de carga hace referencia al nivel de comunicación existente entre el vehículo y la estación de recarga, y por consiguiente el control que se tiene del proceso. Esto implica acciones tales como programar la recarga, iniciar o reiniciarla. Dependiendo del nivel de comunicación, la norma UNE EN 61851 – 1:2011 define cuatro modos de recarga. Dichos modos son:

- **Modo 1.** En este modo la comunicación entre el vehículo y la red eléctrica es inexistente. Un claro ejemplo de este modo sería el de recarga de vehículo mediante una toma de corriente convencional con un conector tipo Schuko. Para el modo 1, la carga se realiza en corriente alterna.
- **Modo 2.** En este caso el grado de comunicación es bajo. La comunicación consiste en verificar la correcta conexión del vehículo con la red, todo ello gracias a un dispositivo intermedio que se encuentra en el cable. Este tipo de control es posible de realizar incluso con los conectores tipo Schuko. Para el modo 2, la carga se realiza en corriente alterna.
- **Modo 3.** Esta modalidad implica un elevado grado de comunicación entre el vehículo y la red eléctrica. Para ello se cuenta con dispositivos de control y protecciones, todo ello integrado en la estación de recarga. Por otra parte, el cable cuenta con hilo piloto de comunicación. Los conectores SAE J1772, Mennekes, Combinado o Scame cuentan con este tipo de tecnología. Para el modo 3, la carga se realiza en corriente alterna.

- **Modo 4.** Este último modo también implica un grado elevado de comunicación con la red eléctrica. Este tipo sólo se aplica en recarga rápida y cuenta con un convertidor de corriente continua. Un ejemplo de conector que integre esta tecnología es el CHAdeMO. Para el modo 4, la carga se realiza en corriente continua.

En la Figura 10 se resume de forma gráfica los cuatro modos de recarga definidos anteriormente.

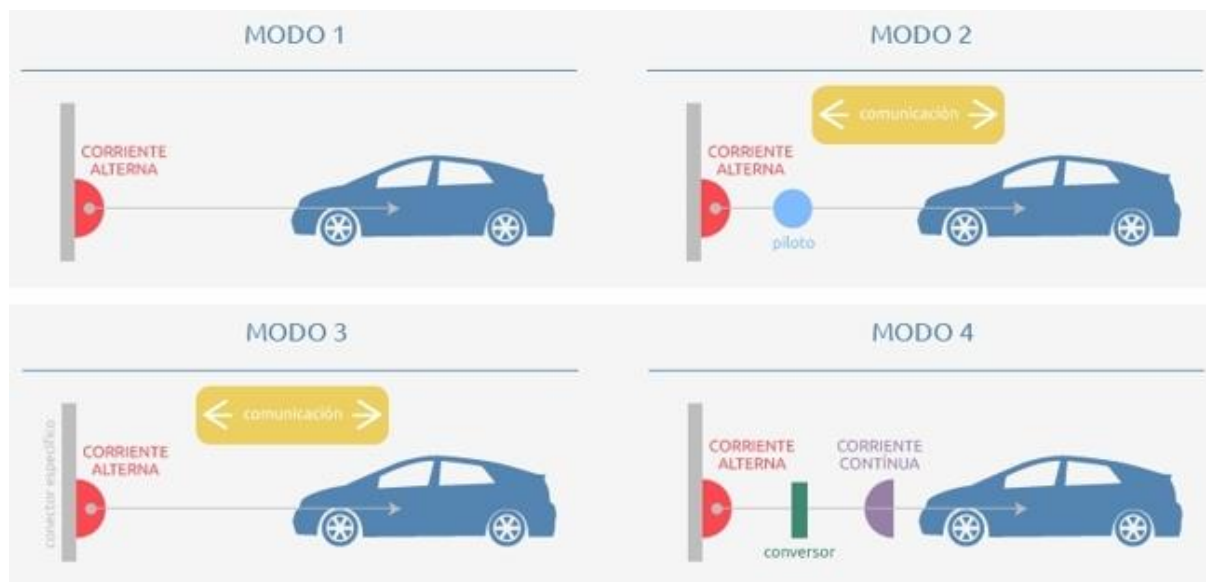


Figura 10: Esquemas de comunicación de los distintos modos de carga. (Fuente: enchufing.com)

3.3 Recarga de vehículo eléctrico

En el marco legislativo español referente a la recarga del vehículo eléctrico, las principales disposiciones que se han publicado hasta la fecha se centran en la creación y ordenación de la actividad de los gestores de cargas como nuevos agentes del sistema eléctrico español y la definición de las instalaciones para recarga del vehículo eléctrico como una nueva instrucción técnica complementaria del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. A continuación, se describen ambos aspectos.

3.3.1 Gestor de cargas

La figura del gestor de cargas del sistema fue incluida en el marco normativo del sector Eléctrico, gracias al Real Decreto-Ley 6/2010, de 9 de abril, de medidas para el impulso de la recuperación económica y el empleo (Jefatura del Estado). La finalidad ha sido cubrir la necesidad de prestar servicios de recarga de electricidad, fundamentales para un rápido desarrollo del vehículo eléctrico como producto industrial tecnológicamente innovador, capaz de generar un nuevo sector de actividad con potencial de crecimiento e instrumento de ahorro y eficiencia energética y medioambiental.

La ordenación de la actividad de los gestores de carga no fue definida hasta la publicación del vigente Real Decreto 647/2011, de 9 de mayo, que regula la actividad de gestor de cargas del sistema como consumidor capacitado para la realización de servicios de recarga energética de vehículos (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio).

En esencia, los gestores de carga son sociedades mercantiles de servicios de recarga eléctrica que siendo consumidores, son habilitados, a su vez, para la reventa de energía eléctrica para servicios de recarga energética de vehículos eléctricos.

3.3.1.1 Ejercicio de la actividad

En el Real Decreto 647/2011 se concretan los derechos y obligaciones de estas empresas gestoras, que se reconocen como agentes del mercado de producción de electricidad y gracias a esta condición acceder a las redes de transporte y distribución para posteriormente facturar y cobrar la energía entregada en la reventa para servicios de recarga energética de vehículos eléctricos.

Como agentes del mercado, deben adquirir la energía necesaria para el desarrollo de su actividad; contratar y abonar el peaje de acceso correspondiente a la empresa distribuidora para cada uno de los puntos de conexión a las redes, con independencia de que se trate de una única instalación; informar a sus clientes del origen de la energía y procurar un uso racional de la misma.

3.3.1.2 Capacidades requeridas

También están señaladas en el Real Decreto mencionado anteriormente las capacidades legales, técnicas y económicas de los gestores de carga:

- **Capacidad legal.** Para acreditar su capacidad legal, las empresas que realicen la actividad de gestor de cargas del sistema deberán ser sociedades mercantiles debidamente inscritas en el registro correspondiente o equivalente en su país de origen, en cuyo objeto social se acredite su capacidad para vender y comprar energía eléctrica sin que existan limitaciones o reservas al ejercicio de dicha actividad. Asimismo, aquellas empresas con sede en España deberán acreditar en sus estatutos el cumplimiento de las exigencias de separación de actividades y de cuentas establecidas en los artículos 12 y 20 de la Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico (Jefatura del Estado). En el caso de empresas de otros países, la acreditación de cumplimiento de los requisitos de separación de actividades y cuentas se entenderá referida a las actividades que desarrollen en el ámbito del sistema eléctrico español.
- **Capacidad técnica.** Las empresas que tengan por objeto realizar la actividad de gestor de cargas del sistema para acreditar su capacidad técnica deberán:
 - Cumplir en cada una de las instalaciones en las que realice la actividad las condiciones técnicas y de seguridad reglamentarias y contar, en su caso, con las autorizaciones que sean necesarias, que permitan efectuar la recarga energética para vehículos eléctricos.
 - Tener suscrito un contrato de peaje de acceso con la empresa distribuidora por cada punto de conexión o, en su caso, por cada una de las instalaciones en las que, además de consumir para su propio uso, quiera actuar como gestor de cargas realizando la actividad de reventa de energía eléctrica para recarga de vehículos eléctricos.
 - Además, cuando los gestores de cargas vayan a adquirir la energía directamente en el mercado de producción, para acreditar su capacidad técnica deberán cumplir los requisitos exigidos a los sujetos compradores en el mercado de producción de energía

eléctrica conforme a los Procedimientos de Operación Técnica y, en su caso, las Reglas de Funcionamiento y Liquidación del mercado de producción, respectivamente

- **Capacidad económica.** Para acreditar la capacidad económica, las empresas que quieran ejercer la actividad de gestor de cargas del sistema deberán presentar, por cada una de las instalaciones en las que realice la actividad, el depósito de garantía correspondiente a la contratación del peaje de acceso con la empresa distribuidora. Además, cuando los gestores de carga vayan a adquirir la energía directamente en el mercado de producción, para acreditar su capacidad económica deberán presentar ante el Operador del Sistema y ante el Operador del Mercado las garantías que resulten exigibles para la adquisición de energía en el mercado de producción de electricidad en los Procedimientos de Operación Técnica y en las correspondientes Reglas de Funcionamiento y Liquidación del Mercado, respectivamente.

3.3.1.3 Sanciones Normativas

Como el espíritu de la legislación es fomentar la instalación de puntos de recarga y habilitar a más actores en el negocio de Transporte Eficiente y Ecológico, se establecen una serie de circunstancias que conllevan la imposibilidad de continuar en el ejercicio de la actividad de gestor de cargas del sistema, con el fin de evitar la especulación con las instalaciones de recarga y la mala praxis, y promover la actitud productiva de los gestores de carga. Estas situaciones señaladas se pueden resumir en 2 escenarios principales:

1. Si en el plazo de un año, contado desde la fecha de comunicación de inicio de la actividad de gestor de cargas del sistema, la empresa no hubiera hecho uso efectivo y real de la misma ejerciendo la actividad y, por tanto, no hubiera revendido energía eléctrica para recarga de vehículos eléctricos, o si tal uso hubiera sido suspendido durante un plazo ininterrumpido de un año, se podrá determinar la prohibición de continuar en el ejercicio de la actividad de gestor de cargas del sistema.
2. El incumplimiento de las obligaciones señaladas en la ley para el ejercicio de la actividad por parte de los gestores de carga podrá determinar la imposibilidad temporal realizar la actividad en la instalación o instalaciones en que se produzcan dichas infracciones. A destacar entre dichas obligaciones:
 - a) Adquirir la energía necesaria para el desarrollo de sus actividades,
 - b) Contratar el peaje de acceso correspondiente;
 - c) Prestar las garantías reglamentarias que correspondan al peaje de acceso;
 - d) Informar a sus clientes acerca del origen de la energía suministrada;
 - e) Poner en práctica los programas de gestión de la demanda aprobados por la Administración para impulsar la eficiencia en la demanda de electricidad para vehículos eléctricos;
 - f) Procurar un uso racional de la energía.

3.3.2 Instalaciones para la recarga del vehículo eléctrico

La Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 «Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos», incluida en el Reglamento electrotécnico para baja tensión (R. D. 842/2002), entró en vigor el 30 de junio de 2015, constituyéndose como el reglamento técnico que

determina cómo proceder con la instalación de los puntos de recarga en diferentes tipos de instalaciones eléctricas tanto de uso doméstico o privado, como público (Ministerio de Industria, Energía y Turismo).

Esta norma abarca diferentes ámbitos como son: las dotaciones mínimas de la estructura para la recarga; los diferentes esquemas permitidos para instalación de infraestructura de recarga, la previsión de cargas según los distintos esquemas, los requisitos generales de la instalación, los elementos de protección para garantizar la seguridad, etc.

En el caso de aparcamientos o estacionamientos existentes en edificios de viviendas, tanto para aquellos que requieren ventilación forzada (cualquiera que sea su ocupación), como para los que disponen de ventilación natural con más de 5 plazas de estacionamiento, no será necesaria la elaboración de proyecto para las instalaciones de recarga que se ejecuten. Esto siempre que las nuevas instalaciones no estén incluidas en los siguientes tipos:

- i) Infraestructuras para la recarga del vehículo eléctrico ($P > 50$ kW).
- ii) Instalaciones de recarga situadas en el exterior ($P > 10$ kW).
- iii) Todas las instalaciones que incluyan estaciones de recarga previstas para el modo de carga 4 – *“Conexión indirecta del vehículo eléctrico a la red de alimentación de corriente alterna usando un SAVE que incorpora un cargador externo en que la función de control piloto se extiende al equipo conectado permanentemente a la instalación de alimentación fija”* -.

Es importante resaltar que las instalaciones para la recarga del vehículo eléctrico que estén en ejecución antes de la fecha de entrada en vigor de la ITC-BT-52 (30 de junio de 2015), disponen del plazo de tres años para su terminación y puesta en servicio sin tener que sujetarse a las prescripciones de la misma. Las instalaciones en esta situación tenían un plazo de seis meses posteriores a la entrada en vigor de esta normativa para ser presentadas a la Administración pública competente. Los órganos competentes de las Comunidades Autónomas, en atención a situaciones objetivas justificadas por el titular mediante un informe técnico, estaban capacitadas para modificar dicho plazo.

Las disposiciones contenidas en la ITC-BT-52 se aplican a las instalaciones eléctricas incluidas en el ámbito del Reglamento electrotécnico para baja tensión necesarias para la recarga de los vehículos eléctricos, tales como:

- Aparcamientos de flotas privadas (cooperativas, empresas, talleres, concesionarios y similares): se deben acometer las instalaciones necesarias para suministrar a una estación de recarga por cada 40 plazas.
- Aparcamientos o estacionamientos públicos permanentes: como en el caso anterior, se deben acometer las instalaciones necesarias para suministrar a una estación de recarga por cada 40 plazas
- En la vía pública: se deben ejecutar las instalaciones necesarias para dar servicio a las estaciones de recarga ubicadas en las plazas destinadas a vehículos eléctricos que estén previstas en los Planes de Movilidad Sostenible supramunicipales o municipales.
- Viviendas unifamiliares: en las viviendas unifamiliares que estén dotadas de infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos se considera que cuando estén previstas una o más plazas para el estacionamiento de vehículos eléctricos, se debe instalar un circuito adicional (C13) para tal fin.

- Edificios de régimen de propiedad horizontal: a la hora de instalar puntos de recarga en parking y aparcamientos colectivos en edificios de régimen de propiedad horizontal de nueva construcción se debe realizar una conducción por zonas comunes (mediante tubos, canales, etc.) de manera que puedan hacerse derivaciones oportunas hasta las estaciones de recarga ubicadas en las plazas de aparcamiento.

En instalaciones para la recarga de vehículo eléctrico de nueva construcción y ampliaciones de instalaciones existentes, antes de la ejecución de la instalación, el instalador o el proyectista debe preparar una memoria técnica de diseño o de proyecto, según proceda, indicando el esquema de conexión a utilizar, con el objetivo de garantizar siempre la seguridad para el usuario.

3.3.2.1 Esquemas de conexión

Las instalaciones nuevas para la alimentación de las estaciones de recarga, así como la modificación de instalaciones ya existentes, que se alimenten de la red de distribución de energía eléctrica, se realizarán según los esquemas de conexión descritos en este apartado. En cualquier caso, antes de la ejecución de la instalación, el instalador, o en su caso el proyectista, deben preparar una documentación técnica en la forma de memoria técnica de diseño o de proyecto, según proceda en aplicación de la (ITC) BT-04, en la que se indique el esquema de conexión a utilizar. Los posibles esquemas serán los siguientes:

- ✓ **Esquema 1:** Esquema colectivo o troncal con un contador principal en el origen de la instalación.

Esquema especialmente destinado a gestores de carga o a comunidades de vecinos que quieran repartir los gastos ya que tiene un contador principal y contadores secundarios.

Dentro de este esquema encontramos 3 sub-esquemas:

- a) Contadores secundarios en las estaciones de recarga de coches eléctricos.
- b) Contadores secundarios en las estaciones de recarga con nueva centralización de contadores para la recarga (pensada para aquellos inmuebles que no cuenten con espacio suficiente en la centralización de contadores principal).
- c) Contadores secundarios individuales para cada estación de recarga (pensada para parkings públicos).

Para la selección entre los esquemas 1a y 1b de la Figura 11, se aplicarán los siguientes criterios de prioridad: en primer lugar se utilizarán los módulos de reserva de la centralización existente (esquema 1a), si ello no fuera suficiente se ampliará la centralización existente utilizando también el esquema 1a, en último caso y si existiera falta de espacio, se dispondrán de una o varias centralizaciones nuevas en armarios o locales (esquema 1b). En el esquema 1c, la protección de los circuitos de recarga se puede realizar con fusibles o con interruptores automáticos. La centralización de contadores para recarga del vehículo eléctrico puede formar parte de la centralización existente o disponerse en una o varias centralizaciones nuevas en armarios o locales.

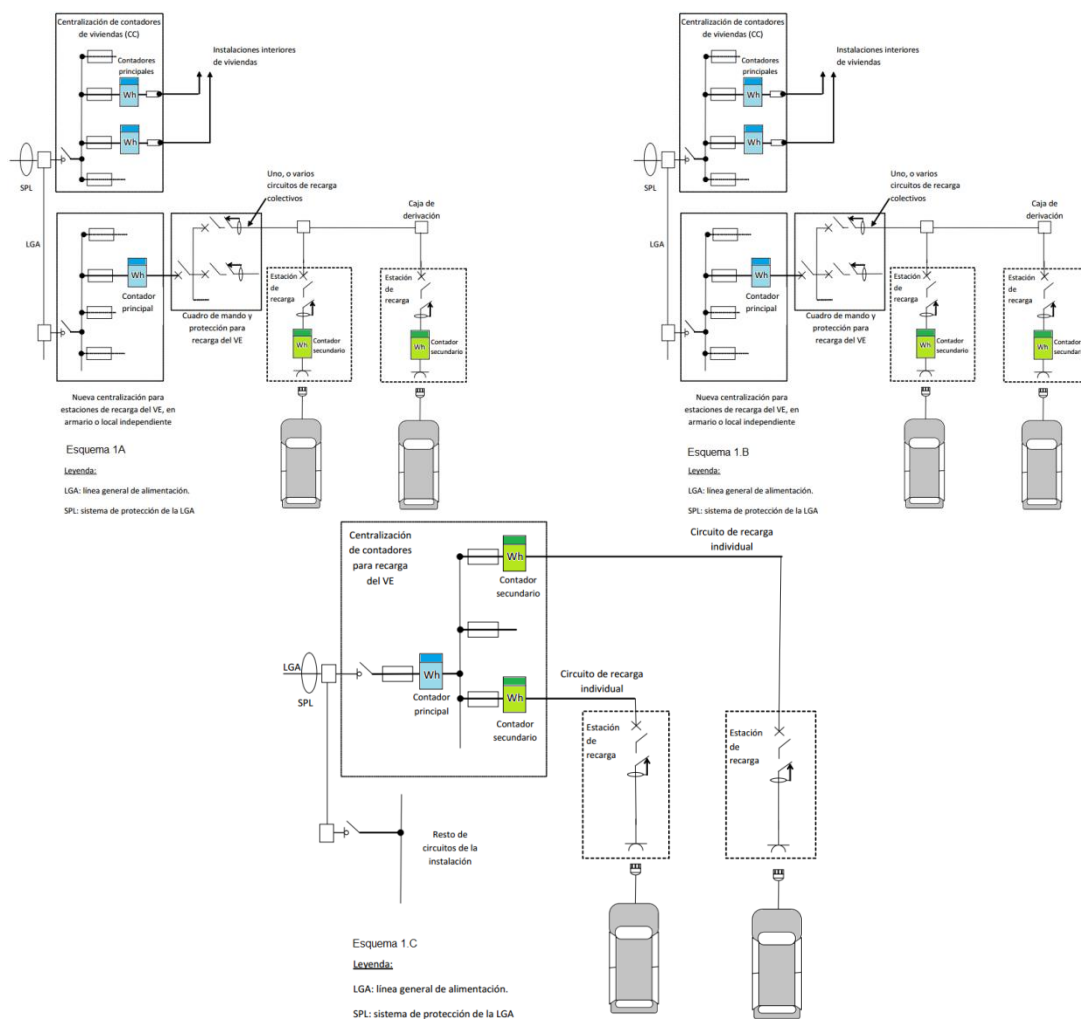


Figura 11. Esquemas troncales. (Fuente: Instituto Tecnológico de la Energía, a partir de la ITC-BT-52).

- ✓ **Esquema 2:** Instalación individual con un contador principal común para la vivienda y para el punto de recarga.

La función de control de potencia contratada por el cliente será realizada por el contador principal, sin necesidad de instalar un ICP independiente. Por lo tanto, este esquema permite compartir contador entre vivienda y vehículo, con lo que el consumo total de la vivienda se puede agrupar en un solo contrato.

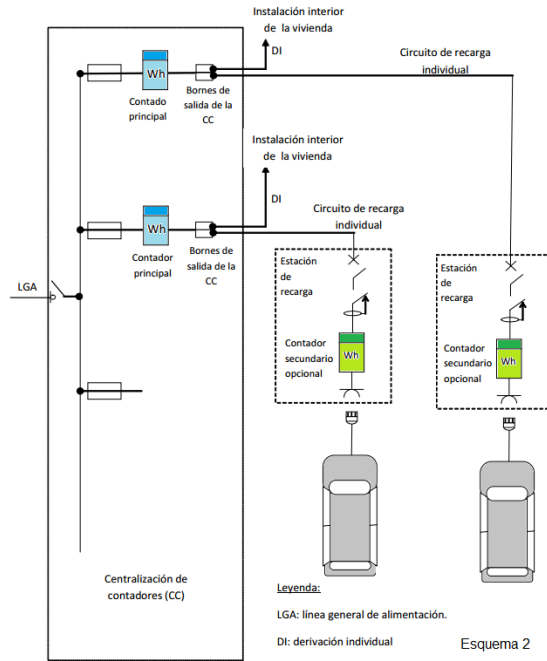


Figura 12. Esquema individual con contador principal común. (Fuente: ITE, a partir de la ITC-BT-52)

✓ **Esquema 3:** Instalación con un contador principal para cada estación de recarga.

Aquí se destacan 2 subesquemas: a) utilizando la centralización de contadores existente; y, b) con una nueva centralización de contadores. Para seleccionar entre los esquemas 3a y 3b, se aplican los mismos criterios definidos para el caso de los esquemas 1a y 1b.

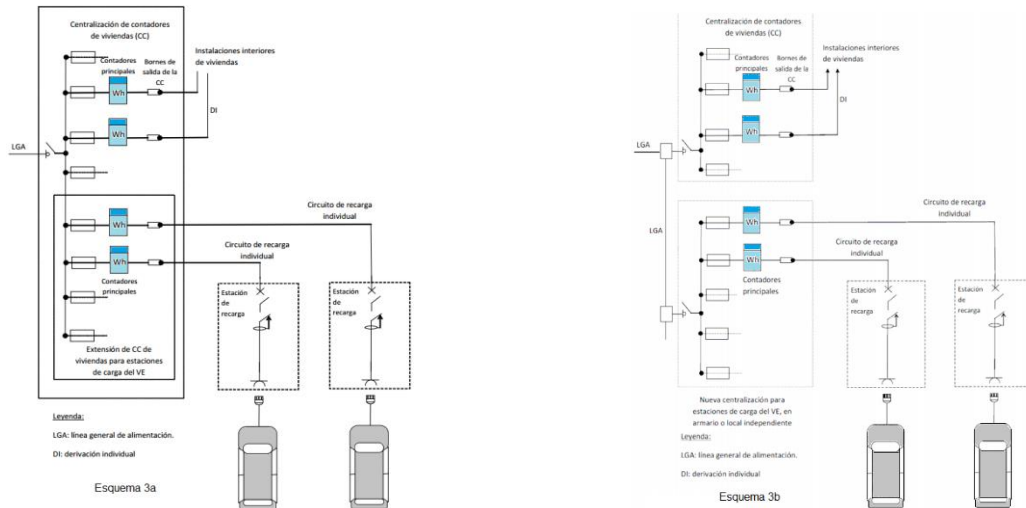


Figura 13. Esquemas individuales con contador principal para cada estación de recarga. (Fuente: ITE y ITC-BT-52)

✓ **Esquema 4:** Instalación con circuito o circuitos adicionales para la recarga del vehículo eléctrico en viviendas unifamiliares.

Sus correspondientes subesquemas son:

- a) En viviendas unifamiliares.
- b) En garajes, locales, etc.

El esquema 4b se utilizará cuando la alimentación de las estaciones de recarga se proyecte como parte integrante o ampliación de la instalación eléctrica que atiende a los servicios generales de los garajes.

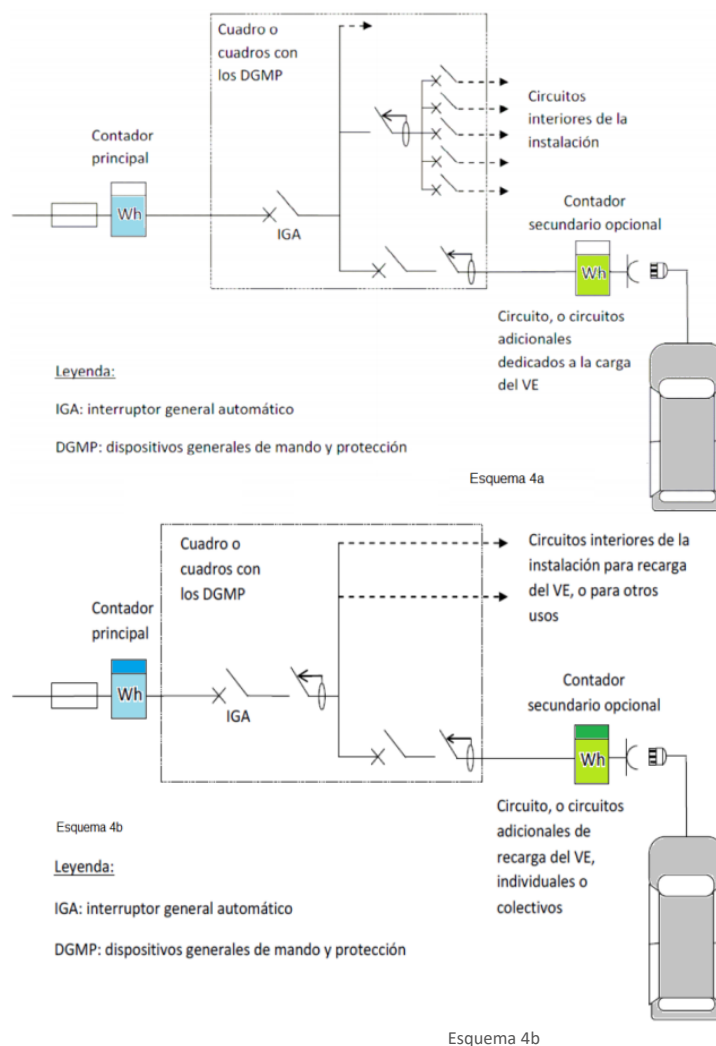


Figura 14. Esquemas individuales con un circuito(s) adicional(es) para recarga. (Fuente: Instituto Tecnológico de la Energía, a partir de la ITC-BT-52)

Estos esquemas de instalación no son aplicables para conexiones de estaciones de recarga que se alimenten mediante una red independiente de la red de distribución de corriente alterna normalmente utilizada. Es decir, en aquellos casos en que las estaciones de recarga se alimenten mediante una red de corriente continua o corriente alterna ferroviaria, o mediante una fuente de energía de origen renovable con posible almacenamiento de energía, el diseñador de la instalación deberá especificar el esquema eléctrico a utilizar.

En lo que respecta a instalaciones que precisen proyecto, indicar que es obligatorio para las estaciones de recarga situadas en aparcamientos que requieran de ventilación forzada y para los aparcamientos que tengan ventilación natural. Además, el número de plazas ha de ser mayor de 5.

No será necesaria la elaboración de proyecto para las instalaciones de recarga de vehículos eléctricos que se ejecuten en los grupos de instalación existentes en edificios de viviendas, siempre que las nuevas instalaciones no sean superiores a 50KW, 10KW si están en exterior.

3.3.3 Tarifa supervalle

Dentro de los peajes de acceso creados en el R.D. 647/2011, para los consumidores de baja tensión con potencia contratada hasta 15 kW, se regula una nueva modalidad de discriminación horaria denominada tarifa **supervalle**. Esta tarifa se crea para la recarga de vehículos eléctricos de 1 a.m. a 7 a.m., con el fin de optimizar el aprovechamiento de la potencia de generación eléctrica ya existente, disponible de manera opcional tanto en libre comercialización como en tarifa de último recurso (TUR), actualmente denominado precio voluntario para el pequeño consumidor (PVPC), lo que permitirá poner a disposición de los usuarios recargas más económicas en los correspondientes periodos horarios, al tiempo que ofrecerá al sistema eléctrico la posibilidad de mejorar su eficiencia global mediante un aplanamiento de la curva de demanda. Con ello se estima que podrían atenderse las necesidades de hasta 5 millones de vehículos eléctricos sin necesidad de aumentar la potencia de generación (Guerrero Torres, 2012).

Esta tarifa es aplicable tanto a los peajes 2.1A o 2.1DHA, como para aquellos acogidos al peaje de acceso 2.0A o 2.0DHA previstos en el Real Decreto 1164/2001, de 26 de octubre, por el que se establecen los peajes de acceso a las redes de transporte y distribución de energía eléctrica, según lo dispuesto en la Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir del 1 de julio de 2009, así como las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial (Ministerio de Industria, Turismo y Comercio).

3.3.3.1 Peaje de acceso 2.1DHS.

Se ha creado el peaje de acceso 2.1DHS de aplicación a los suministros efectuados a tensiones no superiores a 1 kV y con potencia contratada mayor de 10 kW y menor o igual a 15 kW, que diferencia tres periodos tarifarios: periodo 1, periodo 2 y periodo 3 (supervalle). La duración de cada período será la que se detalla a continuación:

Períodos tarifarios	Duración
P1	10 horas/día
P2	8 horas/día
P3	6 horas/día

Se consideran como horas del periodo tarifario 1, 2 y 3 (supervalle) en todas las zonas del sistema peninsular y en los sistemas insulares y extrapeninsulares, las siguientes:

Invierno y Verano		
P1	P2	P3
13-23	0-1 7-13 23-24	1-7

Las condiciones de aplicación y la determinación de los componentes de la facturación del peaje definido en los apartados anteriores serán los fijados para el peaje 2.1A en el Real Decreto 1164/2001, según lo dispuesto en la Orden ITC/1723/2009. El precio del término de potencia y, en su caso, el precio del término de facturación de energía reactiva del peaje 2.1 DHS serán iguales a los correspondientes al peaje 2.1A.

En esta modalidad con discriminación horaria se aplicarán precios diferenciados para la energía consumida en cada uno de los periodos tarifarios.

En cualquier caso, para estos suministros la potencia a contratar será la máxima potencia prevista a demandar considerando todas las horas de los periodos tarifarios 1, 2 y 3.

4. BARRERAS AL DESPLIEGUE DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO Y DE LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA

En este punto del documento se van exponer las principales barreras a la penetración del vehículo eléctrico en el mercado del automóvil y al despliegue de la infraestructura de recarga asociada al mismo, clasificados según los siguientes puntos de vista: tecnológico, social, administrativo y legal.

4.1 Barreras tecnológicas

4.1.1 Autonomía del vehículo eléctrico

La autonomía de los vehículos eléctricos varía en función del tipo de trayecto y el uso de la climatización del vehículo. En el caso de trayectos interurbanos, en el que se lleva al motor fuera de su punto nominal de funcionamiento, la autonomía ronda los 120 km para el caso de baterías de 22 kWh y unos 200 km para baterías de 30 kWh⁹. El rango de autonomías de los vehículos eléctricos se encuentra muy alejado de la autonomía de los vehículos de combustión convencionales, que suele situarse entre 600 km y 950 km¹⁰, dependiendo del tipo de vehículo.

4.1.2 Tiempos de recarga

Tal y como se ha comentado en el apartado 3.2, el tiempo empleado en recargar una batería depende de la potencia a la que se lleve a cabo la recarga. El tiempo de recarga no supone un problema cuando el coche se encuentra parado largos periodos de tiempo, como por ejemplo por la noche mientras el usuario duerme o durante el día mientras el usuario trabaja. En este caso, los tipos de recarga súper-lenta o lenta (entre 6 y 12 horas) cubrirían sin problema las necesidades del usuario.

Sin embargo, mientras el usuario se encuentra cubriendo una ruta más larga, si existe la necesidad de recargar el vehículo, las recargas semirápida (1 hora aproximadamente) o rápida (media hora aproximadamente) pueden resultar excesivamente largas comparadas con una recarga para repostar un vehículo convencional. La opción idónea en estos casos sería la recarga ultra-rápida, la cual permite cargar la batería en pocos minutos. Sin embargo, esta opción también presenta el inconveniente de que la batería se recarga al 80% aproximadamente.

4.1.3 Impacto en la red eléctrica de distribución

De acuerdo a lo mencionado en las secciones anteriores, las recargas de los vehículos eléctricos pueden requerir desde 2 kW en el caso de la recarga súper-lenta, que normalmente se realiza en el ámbito

⁹ Los datos de autonomía eléctrica han sido elaborados por ITE a partir de la información facilitada por los propios fabricantes de vehículos eléctricos, y siguiendo las advertencias que dicta IDAE en su documento "El vehículo eléctrico para flotas" (04/10/2012 [18]).

¹⁰ Los datos de autonomía son datos elaborados por ITE a partir de los datos de consumo de carburante disponibles en el portal web de IDAE (<http://coches.idae.es/>), y los datos de la capacidad del depósito de carburante facilitada en las fichas técnicas de los distintos fabricantes.

doméstico, hasta 50 kW para la recarga súper-rápida, pensada para situarse en zonas estratégicas de las ciudades y a lo largo de las grandes vías a modo de estaciones de servicio. Por tanto, la recarga del vehículo eléctrico supone un nuevo tipo de carga que debe ser atendida por la red eléctrica y cuyo impacto puede llegar a ser significativo en algunas zonas, tanto por la energía demandada, como por la potencia que debe ser atendida.

El impacto de las estaciones de recarga rápida y súper-rápida es claro por el elevado nivel de potencia requerido que, en caso de producirse durante las horas del día de mayor demanda, podría llegar a comprometer en algunos casos la capacidad de la red. En cuanto a las cargas lentas y súper-lentas que se realizaran en el ámbito doméstico o en otras localizaciones de larga estancia, como centros de trabajo, aunque aparentemente la potencia requerida para la recarga no es demasiado elevada, supone casi la mitad de la potencia contratada en la mayoría de hogares. Además, la agregación de la demanda de muchas estaciones de recarga de zonas residenciales o de centros de trabajo, ocasionalmente podría llegar a superar la capacidad de las acometidas en algunos puntos de la red de distribución de baja tensión.

4.1.4 Ausencia de ruido en vehículos eléctricos

En un entorno urbano y a velocidades reducidas, en comparación con los vehículos de combustión convencionales, los vehículos eléctricos son totalmente silenciosos. Esta ausencia de ruido puede llegar a suponer un problema para los peatones e incrementar el número de atropellos.

En Estados Unidos, para tratar de solucionar este problema, va a ser obligatorio a partir del año 2019 que los vehículos eléctricos emitan ruido al circular a bajas velocidades. Muy probablemente esta medida sea imitada a corto plazo en Europa.

4.1.5 Falta de unidad en la estandarización

Tal y como se ha mencionado en el apartado 3.2, existen numerosos estándares a nivel mundial en lo referente al vehículo eléctrico y el ejemplo más claro de ello es la existencia de un gran número de conectores disponibles.

Asimismo, existen otras barreras al despliegue de la infraestructura del vehículo eléctrico en el ámbito de la estandarización, como la ausencia de un modo de pago estandarizado o la ausencia de estándares relativos a la recarga inteligente, que repercuten directamente en la facilidad con la que pueden desarrollarse modelos de negocio sobre la infraestructura del vehículo eléctrico y sobre la facilidad de uso de los usuarios finales.

4.2 Barreras sociales

4.2.1 Coste de adquisición

En la actualidad, el coste de adquisición de un vehículo eléctrico es un 55% más elevado que el de un vehículo de combustión convencional del mismo segmento. Por ejemplo, en el caso de los turismos, el precio medio de un vehículo de combustión es de 13.000 € y en el caso de los eléctricos suele ser de

29.000 €¹¹. Esto supone una barrera importante para que el vehículo eléctrico se convierta en una alternativa de compra viable para muchos usuarios.

4.2.2 Ansiedad por la autonomía en la conducción del vehículo eléctrico

La relativa baja autonomía de los vehículos eléctricos, unida a la escasa infraestructura de recarga disponible actualmente, hacen que los usuarios puedan llegar a experimentar leves episodios de estrés provocados por la ansiedad experimentada por éstos al descender el nivel de carga de la batería por debajo de cierto umbral y encontrarse lejos de un punto de recarga.

4.2.3 Falta de información y conocimientos generales respecto al vehículo eléctrico

En muchos casos, debido a la falta de información y a la rápida evolución que están teniendo los vehículos eléctricos, los usuarios tienen una concepción errónea de los mismos, llevándolos a pensar que no es una alternativa real para cubrir sus necesidades (sin tener en cuenta su precio). La ausencia de conocimientos se centra principalmente en la autonomía real que tiene un vehículo eléctrico, la visión que se tiene al respecto de la seguridad de este tipo de vehículos, el número de veces que es necesario recargarlos en función de sus necesidades de movilidad y la posibilidad de instalar una estación de recarga en las zonas comunes de su edificio o en su propia casa.

4.2.4 Acceso a la infraestructura de recarga

La escasez de estaciones de recarga en la vía pública y el escaso periodo de vigencia de la legislación que regula las instalaciones eléctricas destinadas a la recarga de vehículo eléctrico, ocasiona una percepción en el usuario final de que la tecnología no está lista y que es demasiado pronto para adquirir un vehículo eléctrico, poder utilizarlo para cubrir sus necesidades y recargarlo siempre que sea necesario.

4.3 Barreras legales

4.3.1 Modelos de negocio complejos para la gestión de la recarga

El Real Decreto 647/2011 establece la figura del gestor de cargas como el único actor del sistema eléctrico que, como consumidor, puede comprar electricidad en el mercado mayorista de la electricidad y revenderla a los usuarios finales cuando hagan uso de ella para la recarga de sus vehículos eléctricos. Este mismo Real Decreto también establece que el gestor de cargas debe ser el titular de los puntos de acometida a los que estén conectadas las estaciones de recarga que gestione.

Por ello, es importante mencionar que lo que se ha expuesto anteriormente no implica que todas las estaciones de recarga que se instalen deban ser gestionadas por un gestor de cargas. Sólo las estaciones que vayan a explotarse económicamente, dando acceso a terceros y cobrando por el servicio de recarga deberán ser gestionadas por un gestor de carga. Si las estaciones de recarga van a tener un uso privado,

¹¹ Estos datos han sido elaborados por ITE a partir de los precios recomendados para cada modelo de vehículo que estipula la OCU en su portal web (<https://www.ocu.org/coches/coches/test/comparar-coches/>).

por ejemplo, las instalaciones domésticas o las de una empresa para la recarga de su propia flota de vehículos, no será necesario que sean gestionadas por un gestor de cargas.

Por todo lo mencionado anteriormente, parece que quedan cubiertos todos los posibles casos de uso sobre la infraestructura de recarga: los de uso público y los de uso privado. Sin embargo, esta aproximación legislativa también limita el desarrollo de nuevos casos de negocio en torno a la explotación de la infraestructura de recarga. El ejemplo más relevante es el de las empresas del sector servicios como restaurantes, hoteles, centros comerciales y grandes superficies que están muy interesados en la instalación de puntos de recarga para ofrecer la recarga como servicio complementario (de forma gratuita en muchos casos). De acuerdo a la legislación actual, estas empresas tendrían dos opciones:

- Instalar las estaciones en su instalación eléctrica interior (compartiendo acometida) y constituirse como gestor de cargas para poder dar acceso a las estaciones de recarga a terceros, aunque sea de forma gratuita.
- Contratar a un gestor de cargas para que gestione sus estaciones. En este caso la instalación deberá realizarse en una acometida separada a la de la instalación eléctrica de la empresa (con el consecuente sobrecoste).

El sector servicios podría ser un gran impulsor para el despliegue de la infraestructura de recarga si la legislación facilitara el modelo de negocio asociado.

4.3.2 Peaje de acceso a la red eléctrica para las instalaciones de recarga.

De acuerdo a la legislación actual, todas las instalaciones eléctricas, incluidas las dedicadas a la recarga de vehículo eléctrico, deben abonar a la compañía distribuidora de energía eléctrica propietaria de la red a la que se conectan, un peaje de acceso a la red basado en la potencia contratada. El valor de este peaje está regulado por el Gobierno y es independiente de la energía que se consuma.

En el caso de estaciones de recarga conectadas a otra instalación eléctrica, es previsible que sea necesario aumentar la potencia contratada y por tanto el peaje de acceso a la red asociado. En el caso de instalaciones que requieran una nueva acometida, el término de potencia puede alcanzar valores muy elevados para los casos de recarga rápida y súper-rápida. Si además del coste de la energía necesaria para recargar las baterías del vehículo eléctrico, los usuarios finales perciben un incremento elevado de los costes fijos asociados, el peaje de acceso a la red eléctrica puede llegar a constituirse como una gran barrera de acceso a la infraestructura asociada a la recarga de vehículo eléctrico.

4.3.3 Posible incremento del precio de la energía en el mercado eléctrico.

Del mismo modo que sucede durante los meses de invierno debido al incremento de la demanda eléctrica, una penetración elevada del vehículo eléctrico podría tener un impacto significativo de la demanda agregada.

Por otro lado, si no se fomenta la recarga nocturna, podría suceder que parte del aumento de la demanda coincidiera con las horas punta a nivel nacional, justo cuando los precios son más elevados.

En el mercado eléctrico mayorista, para cada hora, se establece un precio de mercado único mediante la casación de la oferta de los generadores eléctricos con la demanda de los consumidores. El incremento de la demanda debido a la recarga podría, por tanto, conducir a un incremento del precio de la electricidad generalizado durante todas las horas, no sólo para la recarga de vehículo eléctrico, sino para todos los consumidores de electricidad.

4.3.4 Participación del vehículo eléctrico en servicios de apoyo operación de la red eléctrica

En línea con la mayoría de barreras mencionadas anteriormente, si el vehículo eléctrico se integra en el sistema eléctrico simplemente como una carga, los resultados serán una sobrecarga de la red eléctrica de distribución y un incremento en el precio global de la energía. Sin embargo, las estaciones de recarga son equipos electrónicos avanzados cuya gestión podría ofrecer servicios de forma agregada para la operación de la red eléctrica.

A pesar de que es técnicamente posible, la legislación actual no prevé la recarga inteligente de los vehículos eléctricos gestionando cada sesión de carga individual de forma que la suma de todas impacte en la red lo menos posible. Tampoco contempla la participación de las estaciones de recarga en servicios auxiliares al sistema eléctrico, tales como la regulación de la frecuencia de la red.

Por último, la posibilidad de extraer energía de los vehículos e inyectarla en la red (tecnología Vehicle To Grid o V2G) para reducir el impacto de la recarga de los mismos y ayudar a la operación de la red eléctrica de distribución, tampoco se prevé en la legislación actual.

5. OBJETIVOS DEL PLAN

5.1 Antecedentes

La **Directiva 2014/94/UE** del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de octubre de 2014 relativa a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos, requiere a cada Estado miembro la adopción de un Marco de Acción Nacional antes del 18 de noviembre de 2016 para el desarrollo del mercado respecto de las energías alternativas en el sector del transporte y la implantación de la infraestructura de suministro correspondiente.

A efectos de la Directiva, las energías alternativas se definen como aquellas que sustituyen, al menos en parte, a los combustibles fósiles convencionales en el sector del transporte por carretera, marítimo y aéreo. Así, las fuentes de energía contempladas incluyen:

- El gas natural, incluido el biometano, tanto en forma gaseosa (gas natural comprimido-GNC) como en forma licuada (gas natural licuado-GNL).
- La electricidad.
- El gas licuado del petróleo (GLP).
- El hidrógeno.
- Los biocarburantes.

El **Marco de Acción Nacional español de energías alternativas en el transporte** (en adelante **MAN**) fue aprobado en el Consejo de Ministros del 9 de diciembre de 2016 y supone la puesta en marcha de una

actuación de carácter fundamentalmente estructural, con vocación de continuidad en el largo plazo. El MAN se fundamenta principalmente en el Acuerdo por el que se toma conocimiento de la **Estrategia de Impulso del Vehículo con Energías Alternativas** (en adelante **Estrategia VEA**) en España para el periodo 2014-2020, aprobado en el Consejo de Ministros el 26 de junio de 2015.

La Estrategia VEA se enmarca en la Agenda para el Fortalecimiento del Sector Industrial en España, plan de acción integrado por un conjunto de propuestas de actuación para mejorar las condiciones transversales en las que se desarrolla la actividad industrial en España y a contribuir a que la industria crezca, sea competitiva y aumente su peso en el conjunto del PIB.

La Estrategia VEA se materializa en 38 **Medidas de Impulso**, desarrolladas en el ámbito estatal, organizadas en torno a 3 ejes prioritarios: **Mercado** (impulso de la demanda que facilite el incremento de la oferta y las economías de escala), **Infraestructura** (favorecer una red de infraestructura que permita cubrir las necesidades de movilidad de los usuarios) e **Industrialización** (impulsar la industrialización de vehículos con energía alternativas y de los puntos de suministro asociados). Para dotar de continuidad y estabilidad a las acciones emprendidas se complementan los tres ejes anteriores con un eje transversal adicional reservado al **Marco Regulatorio**.

Actualmente, las cifras de matriculación de vehículos eléctricos aún son poco relevantes en comparación con el volumen global de matriculaciones. En el año 2015 los vehículos eléctricos representaron el 0,3% del total de matriculaciones en España, pero van ganando peso progresivamente. Así, en el primer semestre de 2016 se matricularon 2.577 vehículos eléctricos, un 90% del total de vehículos matriculados en el año 2015, tal y como indican los datos recogidos por AEDIVE.

El MAN y la Estrategia VEA afirman que en un escenario continuista en el que el número de matriculaciones se comportase siguiendo la evolución anual que ha caracterizado al mercado desde el 2010, con un incremento medio anual que se sitúa en el 20%, el número de vehículos matriculados en 2020 alcanzaría las 38.000 unidades.

La administración estatal propone como objetivo que el parque español de vehículos eléctricos en el **año 2020** se sitúe **entre 100.000 y 150.000 vehículos eléctricos**.

5.2 Objetivos del plan

El Plan de impulso del vehículo eléctrico y despliegue de la infraestructura de recarga en la Comunitat Valenciana, nace con la vocación de contribuir de una manera efectiva a los planes europeos de impulso de la electromovilidad. Los objetivos del Plan son los siguientes:

- Avanzar hacia un modelo de movilidad más sostenible en la Comunitat Valenciana.
- Estimular el desarrollo de la infraestructura de recarga asociada al vehículo eléctrico.
- Colaborar en la ruptura de las barreras sociales, tecnológicas y sociales para que el ciudadano considere el vehículo eléctrico como una alternativa de movilidad asequible y que cubre todas sus necesidades.
- Reducir las emisiones de efecto invernadero asociadas al sector del transporte y mejorar la calidad del aire en los núcleos urbanos.
- Garantizar la vertebración del territorio en el desarrollo de la infraestructura de recarga en la Comunitat Valenciana.

- Situar a la administración autonómica como ejemplo del nuevo modelo de movilidad sostenible mediante el uso del vehículo eléctrico y el desarrollo de la infraestructura asociada necesaria para sus propias necesidades.
- Desarrollar un tejido industrial y empresarial en torno al vehículo eléctrico, que permita avanzar en el cambio de modelo productivo.

El parque de vehículos en la Comunitat Valenciana en 2016 era aproximadamente de 3.257.217¹², de los cuales 1.415¹³ eran vehículos eléctricos. Estos datos suponen una penetración del vehículo eléctrico en la Comunitat Valenciana del 0,043%.

El Plan de impulso del vehículo eléctrico y despliegue de la infraestructura de recarga en la Comunitat Valenciana fija los siguientes objetivos en cuanto a la penetración del vehículo eléctrico hasta 2030:

- **El 0,6%** de penetración del vehículo eléctrico para **2020 (20.300 vehículos eléctricos)**.
- **El 2,2%** de penetración del vehículo eléctrico para **2025 (78.100 vehículos eléctricos)**.
- **El 7,0%** de penetración del vehículo eléctrico para **2030 (260.000 vehículos eléctricos)**.

Este objetivo de penetración supondría que, en el año 2030, **la cuota de mercado del vehículo eléctrico sería del 25% del total** de vehículos vendidos en la Comunitat Valenciana¹⁴.

Por otro lado, y respecto a los objetivos de despliegue de la infraestructura de recarga, hay que tener en cuenta que la **Directiva 2014/94/UE** del Parlamento Europeo y del Consejo de 22 de octubre de 2014, relativa a la implantación de una infraestructura para los combustibles alternativos, establece en el punto 23 que *“(…) Los Estados miembros deben velar por que los puntos de recarga accesibles al público se creen con una cobertura adecuada, a fin de permitir que los vehículos eléctricos circulen al menos en las aglomeraciones urbanas o suburbanas y otras zonas densamente pobladas y, en su caso, en las redes que determinen los Estados miembros. El número de dichos puntos de recarga debe establecerse teniendo en cuenta el número estimado de vehículos eléctricos matriculados en cada Estado miembro a finales de 2020 como máximo. A título indicativo, el número adecuado de puntos de recarga debe ser equivalente al menos a un punto de recarga cada 10 vehículos, teniendo asimismo en cuenta el tipo de vehículos, la tecnología de carga y los puntos de recarga privados disponibles (...)”*.

De acuerdo a estas indicaciones, el Plan de impulso del vehículo eléctrico y despliegue de la infraestructura de recarga en la Comunitat Valenciana fija los siguientes **objetivos en cuanto a la infraestructura de recarga asociada al vehículo eléctrico hasta 2030**:

- Para **2020**: **105** puntos de recarga rápida y **350** puntos de recarga semirápida.
- Para **2025**: **210** puntos de recarga rápida y **950** puntos de recarga semirápida.
- Para **2030**: **270** puntos de recarga rápida y **2.100** puntos de recarga semirápida.

Esta red de puntos de carga rápida y semirápida se complementará con el impulso de puntos de carga lento de acceso público (parkings, centros comerciales, universidades, hospitales, polígonos industriales,

¹²Datos de la DGT del año 2016 discriminando los camiones de más de 3.500kg, remolques, semirremolques y todo tipo de vehículos agrícolas y especiales. Se incluyen, por tanto, turismos, ciclomotores, motocicletas, furgonetas, autobuses y camiones de menos de 3.500 kg.

¹³Datos de la DGT del año 2015 (discriminando los camiones de más de 3.500 kg y vehículos especiales) añadiendo las matriculaciones de vehículos eléctricos registradas por AEDIVE del año 2016.

¹⁴ Discriminando los camiones de más de 3.500 kg y remolques, semirremolques y todo tipo de vehículos agrícolas y especiales.

empresas, centros deportivos, etc.), en un número que podría variar en función del tipo de vehículo, las tecnologías de carga y los puntos de recarga privados disponibles, con el objetivo de cumplir las recomendaciones establecidas en la Directiva 2014/94/UE de un punto de carga accesible al público por cada 10 vehículos eléctricos.

Por otro lado, y tal y como se ha indicado anteriormente, aparte de la extensión de esta red de carga pública, es fundamental desarrollar una red de carga basada en los **puntos de carga lentos**, es decir, en una red de recarga doméstica, vinculada al usuario del vehículo eléctrico, que recargue durante la noche, contribuyendo así a una mejor gestión de la demanda eléctrica y a la estabilidad de los precios del mercado eléctrico.

A los efectos de este plan, un punto de recarga se define como aquel en el que el vehículo eléctrico se conecta a la instalación eléctrica fija necesaria para su recarga, ya sea a una toma de corriente o a un conector, tal y como define punto de conexión la ITC-BT 52. Por otro lado, tal y como se ha definido en el punto 5.2, una estación de recarga es el conjunto de elementos necesarios para efectuar la conexión del vehículo eléctrico a la instalación eléctrica fija necesaria para su recarga, pudiendo ésta disponer de uno o varios puntos de recarga.

Se considerarán como **puntos de recarga rápida** los que tengan una potencia superior a 44 kW, y se fomentará la instalación de estaciones de recarga de tres tomas teniendo en cuenta los estándares más extendidos: CHAdeMO, CCS (Combo) y AC Tipo 2 (Mennekes).

En cuanto a los **puntos de recarga semirápida**, se considerarán como tales aquellos con una potencia superior a 7,5 kW y menor o igual a 44 kW.

6. PLAN DE DESPLIEGUE DE LA INFRAESTRUCTURA DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO

Como ya se ha mencionado anteriormente, desde la Conselleria de Economía Sostenible, Sectores Productivos, Comercio y Trabajo, se pretende desarrollar un plan de despliegue de infraestructuras de recarga para el vehículo eléctrico que permita crear una **extensa red de carga pública**, que dé solución a los usuarios que no disponen de un aparcamiento privado, y a los desplazamientos tanto fuera de la ciudad habitual como de largas distancias.

Una de las premisas fundamentales para el desarrollo de esta infraestructura, es la interoperabilidad de la misma con el resto de territorios, su accesibilidad para cualquier ciudadano sin que exista ningún tipo de restricciones de acceso previas, y que este dotada de un sistema de pago eficaz y universal, impulsando la gestión telemática y tendiendo así a la normalización de este mercado con el de suministro de combustibles convencionales.

Asimismo, para el despliegue de la infraestructura de carga por todo el territorio, es necesario tener en cuenta que cada una de las tipologías de puntos de recarga dispone de una mayor o menor potencia de carga que influirá en los tiempos de recarga del vehículo.

Por ello, dependiendo de la potencia a la que sea capaz de trabajar un punto de recarga, éste será apto para un tipo de localización determinada en función de las necesidades de los usuarios finales en cuanto al tiempo de recarga.

En este plan se establece un mapa de despliegue de la infraestructura de carga rápida y semirápida y para cada uno de ellos se especifican localizaciones muy distintas, siguiendo diferentes criterios que permitan distribuir los puntos de recarga equitativamente, en base a las potenciales necesidades de los usuarios y garantizando la vertebración del territorio.

En base a este criterio, la asignación de las localizaciones de los puntos de recarga es la siguiente:

6.1 Puntos de recarga rápida.

Se promocionará la instalación de los puntos de recarga rápida en las principales vías de circulación interurbana de la Comunitat Valenciana, así como en las principales ciudades, para conformar una red de corredores eléctricos que vertebrén la Comunitat Valenciana y garanticen la movilidad eléctrica de sus habitantes.

El objetivo será garantizar que existan **dos estaciones de carga estándar** (recarga de tres tomas, CHAdeMO, CCS (Combo) y AC Tipo 2 (Mennekes)) **cada 50 km**.

En el caso de los puntos de recarga rápida, se ha prestado especial atención a los niveles de tráfico de los principales ejes viarios, siendo el reparto de este tipo de puntos proporcional al tráfico que exista.

En la siguiente tabla queda plasmado el reparto de puntos de recarga rápida que plantea el Plan de despliegue de la infraestructura de vehículo eléctrico a lo largo de los horizontes temporales marcados:

Eje viario	PUNTOS DE RECARGA RÁPIDA		
	Año 2020	Año 2025	Año 2030
Tarragona – Castellón	9	15	18
Valencia – Alicante (por la costa)	12	27	36
Circunvalación Alicante	6	12	12
Alicante – Cartagena	3	6	9
Castellón – Valencia	9	18	21
Circunvalación Valencia	12	27	36
Valencia – Alicante (por el interior)	15	24	30
Alicante – Orihuela	12	15	21
Valencia – Madrid	6	12	15
Valencia – Teruel	6	12	15
Almansa-Játiva	6	12	18
Albacete – Alicante	9	18	24
Resto de ejes viarios vertebradores	6	12	15
TOTAL	105	210	270

Tabla 4. Distribución de los puntos de recarga rápidos en los ejes viarios de la Comunitat Valenciana

El objetivo del Plan es dar una indicación de los ejes viarios en los que se promocionará la instalación de puntos de recarga rápida. De esta forma, los puntos de recarga rápida podrán instalarse en las autovías, carreteras, o cualquier vía interurbana que formen parte del mismo eje viario.

Así mismo, se favorecerá la instalación de puntos de recarga rápida también en el área periférica de las principales ciudades de la Comunitat Valenciana.

6.2 Puntos de recarga semirápida.

Los puntos de recarga semirápida de acceso público estarán distribuidos a lo largo de los principales núcleos urbanos de la Comunitat Valenciana, garantizando un número suficiente para cubrir las necesidades de recarga de los ciudadanos, y teniendo en cuenta factores socioeconómicos de las distintas comarcas que la componen.

En lo que respecta a esta tipología de puntos de recarga, el plan de despliegue de la infraestructura de vehículo eléctrico se plantea como un reparto equitativo, proporcional a la población, a los niveles de ocupación hotelera y desplazamientos debidos al turismo, y a la situación económica de las distintas ciudades del territorio.

De este modo, el número de puntos de recarga semirápida objetivo para cada uno de los horizontes temporales considerados, se han distribuido entre las tres capitales de provincia y entre las principales comarcas de la Comunitat Valenciana, tal y como muestra la siguiente tabla:

Región o Ciudad	PUNTOS DE RECARGA SEMIRÁPIDA		
	Año 2020	Año 2025	Año 2030
Ciudad de Alicante	30	83	183
Ciudad de Castellón	15	41	91
Ciudad de Valencia	68	184	406
Comarcas Centrales ¹⁵	66	178	393
Comarcas del Norte ¹⁶	22	58	130
Comarcas del Sur ¹⁷	69	188	411
Comarcas del Interior ¹⁸	19	51	115
Comarcas del Turia- Júcar ¹⁹	61	167	371
TOTAL	350	950	2.100

Tabla 5: Distribución de los puntos de recarga semirápida en ciudades y regiones de la Comunitat Valenciana.

6.3 Mapa de la infraestructura de carga.

Teniendo en cuenta lo indicado en los puntos anteriores, la distribución geográfica de los puntos de recarga que plantea el Plan de despliegue de la infraestructura de vehículo eléctrico para 2020, 2025 y 2030 se muestra en la siguiente figura:

¹⁵ Las **Comarcas Centrales** incluyen la Costera, la Vall d'Albaida, la Safor, la Marina Alta, la Marina Baixa, el Comtat, l'Alcoià y la Canal de Navarrés.

¹⁶ Las **Comarcas del Norte** incluyen l'Alcalatén, l'Alt Maestrat, el Baix Maestrat, la Plana Alta, la Plana Baixa y els Ports.

¹⁷ Las **Comarcas del Sur** incluyen l'Alt Vinalopó, el Vinalopó Mitjà, el Baix Vinalopó, l'Alacantí y el Baix Segura.

¹⁸ Las **Comarcas del Interior** son: l'Alt Millars, la Foia de Bunyol, l'Alt Palància, la Plana de Utiel-Requena, el Racó d'Ademús, els Serrans y la Vall de Cofrents.

¹⁹ Las **Comarcas del Túria-Júcar** incluyen: l'Horta Nord, l'Horta Sud, l'Horta Oest, la Ribera Alta, la Ribera Baixa, el Camp de Túria y el Camp de Morvedre.



Figura 15: Distribución geográfica de los puntos de carga en la Comunitat Valenciana para 2020, 2025 y 2030.

7. MEDIDAS DE IMPULSO DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO Y DE LA INFRAESTRUCTURA DE RECARGA

Se proponen diferentes medidas de impulso del vehículo eléctrico y de la infraestructura de recarga, clasificadas en 3 categorías principales:

- La primera categoría incluye medidas de sensibilización, formación y difusión en materia de movilidad eléctrica. Se trata de medidas encaminadas a sensibilizar a distintos públicos objetivos en el uso del vehículo eléctrico y el estado actual de la tecnología. También se incluyen en esta categoría las medidas de difusión del propio Plan de despliegue de la infraestructura de vehículo eléctrico a través de una página web dedicada.
- La segunda categoría recoge las medidas en materia normativa que se impulsarán y se apoyarán desde la administración autonómica. Se trata de medidas encaminadas a la modificación del marco normativo existente, o a la proposición de nuevas normas que lo regulen, con el objetivo final de facilitar el despliegue del vehículo eléctrico y de la infraestructura de recarga asociada. También se incluye en esta categoría la participación de la administración autonómica en grupos de trabajo y mesas desde los que se impulse el vehículo eléctrico y la infraestructura de recarga asociada.
- Por último, la tercera categoría incluye las medidas de promoción y fomento del vehículo eléctrico que se llevarán a cabo desde la administración autonómica, centradas en incentivos económicos para la compra de vehículos e implantación de la infraestructura, y los compromisos a adquirir por la administración para el fomento del vehículo como, por ejemplo, la sustitución de parte de las flotas de vehículos públicos con vehículos eléctricos. También se recogen en esta categoría las medidas de acompañamiento para fomentar el uso de los vehículos eléctricos, como la posibilidad del aparcamiento gratuito en zona azul.

7.1 Medidas de sensibilización, formación y difusión en materia de movilidad eléctrica

7.1.1 Campañas de sensibilización

Se pretende poner en marcha campañas de sensibilización que se articularán como un conjunto de acciones a través de distintos canales de comunicación, con el objetivo de fomentar las ventajas del uso del vehículo eléctrico.

Estas campañas irán dirigidas a tres tipos de público objetivo:

- **Ciudadanos en general:** acciones para dar a conocer el estado tecnología y resolver las dudas de los ciudadanos a la hora de decidir si un vehículo eléctrico puede cubrir sus necesidades diarias de movilidad o no. La tipología de acciones a llevar a cabo serían las siguientes:
 - Jornadas de difusión abiertas al público, invitando a actores relevantes del sector de la movilidad eléctrica: fabricantes de vehículos, fabricantes de estaciones de recarga eléctrica, administraciones públicas, etc.
 - Campaña en medios de comunicación: anuncios en radio, cartelería, difusión online en las webs de las administraciones públicas, etc.
 - Preparación de trípticos y folletos que expliquen de forma sencilla la tecnología del vehículo eléctrico. Estos folletos podrían distribuirse en las jornadas anteriores e incluirse en la página web dedicada al Plan propuesta a continuación (apartado 7.1.4).
- **Administraciones públicas:** las campañas de sensibilización para las administraciones se dirigirán a los trabajadores de las administraciones locales y de la administración autonómica, incluyendo las entidades de derecho público, entre cuyas competencias se incluya el desarrollo de políticas de movilidad urbana, la gestión de flotas de vehículos, la autorización de nuevas instalaciones para recarga del vehículo eléctrico y/o cualesquiera otras relacionadas con la movilidad eléctrica. Las acciones se articularán en jornadas que tendrán un carácter formativo y abierto para que los participantes puedan exponer sus dudas y la problemática a la que se enfrentan en el ejercicio de sus funciones.
- **Empresas:** siguiendo el mismo esquema propuesto para la sensibilización de los trabajadores de las administraciones públicas involucrados en materia de movilidad y gestión de flotas, la administración autonómica organizará jornadas que tendrán un carácter divulgativo, con el objetivo final de promocionar la incorporación de vehículos eléctricos a las flotas de vehículos comerciales. El carácter de estas jornadas será lo más abierto posible para que los participantes se sientan libres de plantear sus dudas sobre esta temática.

La temática que cubrirán las acciones de sensibilización dependerá del público objetivo cubriendo entre otras las siguientes temáticas:

- Vehículo eléctrico: funcionamiento, autonomía, necesidades de mantenimiento, tipos de vehículos disponibles en el mercado, perspectivas a futuro, etc. Diferencias entre los vehículos eléctricos y los convencionales.
- Beneficios medioambientales derivados del uso del vehículo eléctrico respecto a la energía primaria y las emisiones de gases de efecto invernadero.
- Infraestructura de recarga: tipos de puntos de recarga, tipos de estaciones de recarga, instalación de punto de recarga domésticos (en vivienda privada o en aparcamientos colectivos), uso de los puntos de recarga públicos, formas de acceso a la recarga, etc.

- Análisis de las necesidades de movilidad que puede cubrir un vehículo eléctrico con el estado actual de la tecnología.
- Comparación de costes entre los vehículos eléctricos y convencionales: adquisición, mantenimiento y combustible/recarga. Estado de la tecnología de vehículo eléctrico y de la infraestructura de recarga asociada.
- Incentivos económicos de la administración pública para la adquisición de vehículos y la instalación de puntos de recarga.
- Medidas de impulso al vehículo eléctrico y a su infraestructura de recarga que pueden adoptarse desde las administraciones locales o entidades de derecho público que dependan del sector público o sean pertenecientes al mismo.
- Instalaciones para la recarga de vehículos eléctricos de acuerdo a la Instrucción Técnica Complementaria al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión ITC-BT-52.
- Análisis de la necesidad de la figura del gestor de cargas para la gestión de la infraestructura de recarga asociada en cada situación.
- Viabilidad de la sustitución de una flota de vehículos de combustión convencionales por vehículos eléctricos.

7.1.2 Cursos de formación para instaladores eléctricos

La administración organizará cursos de formación para instaladores eléctricos y otros técnicos en la manipulación y el manejo de tecnologías relacionadas con el vehículo eléctrico y su infraestructura asociada. Se centrarán principalmente en las buenas prácticas llevadas a cabo para la instalación de puntos de recarga de vehículos eléctricos de acuerdo a la Instrucción Técnica Complementaria al Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión ICT-BT-52.

De forma complementaria se podrá desarrollar un plan de prácticas en empresa, estableciendo marcos de colaboración con departamentos de vehículos eléctricos de empresas del sector automoción y eléctrico, así como con otros organismos como universidades, institutos tecnológicos, etc.

7.1.3 Incluir en los PMUS un capítulo sobre movilidad eléctrica

Desde la administración autonómica se fomentará la colaboración con las administraciones locales para que en los Planes de Movilidad Urbanas Sostenible (PMUS) de cada ciudad posean un apartado dedicado a la movilidad eléctrica alineado con el Plan de despliegue de la infraestructura de vehículo eléctrico propuesto por la Generalitat.

En la redacción de los PMUS, la movilidad eléctrica debería considerarse en el análisis de partida del mismo modo que se retrata el estado la movilidad peatonal o el transporte público. Así mismo, a la hora de plantear los objetivos de actuación, la movilidad eléctrica debería constituirse como al menos una línea estratégica de actuación sobre la que plantear objetivos a corto y medio plazo para las ciudades.

Algunas de las propuestas incluidas en la tercera categoría de medidas de acompañamiento de este Plan, como la circulación por el centro cuando el tráfico esté restringido por elevados niveles de contaminación o la posibilidad de aparcar de forma gratuita en la zona azul, podrían incluirse como objetivos dentro de la línea estratégica de movilidad eléctrica.

7.1.4 Plataforma web de seguimiento del Plan

Como parte de las acciones de seguimiento del Plan de despliegue de la infraestructura de vehículo eléctrico, en la apartado 10 se propone la creación de una plataforma web que contenga los objetivos más importantes del Plan: información divulgativa del vehículo eléctrico y la infraestructura de recarga, los principales indicadores de seguimiento del plan y las medidas adoptadas por la administración autonómica.

7.2 Medidas normativas de la movilidad eléctrica

Aunque el Estado tiene las competencias exclusivas para determinar las bases del régimen energético, la Generalitat se compromete a impulsar la modificación del marco normativo actual o proponer la redacción de nuevas normas para paliar las barreras identificadas en el apartado 4.

Los principales ejes sobre los que se impulsará la modificación del marco normativo actual son los siguientes:

- Creación de la figura del “gestor de cargas con representante” como aquel que gestione el servicio de recarga de vehículos eléctricos a partir del punto de suministro de un tercero, sin necesidad de una nueva acometida. De este modo, un consumidor cuya actividad principal no sea la recarga y que disponga de plazas de aparcamiento accesibles al público, podrá habilitarse como gestor de cargas a través de un gestor de cargas representante, únicamente para la operación de puntos de recarga ubicados en sus instalaciones
- Permitir la conexión de puntos de recarga en la instalación interior de consumidores cuya actividad principal no sea la de recarga energética, de modo de que exista un único punto de suministro a efectos de la contratación de los peajes de acceso con un único punto de medida. Los puntos de recarga contarán con un contador adicional para la medida de la energía destinada a la recarga.
- Fomentar la recarga nocturna de los vehículos en estacionamientos de carácter público/municipal en la vía pública.
- Permitir que la energía pueda cederse gratuitamente únicamente para servicios de recarga energética para fomentar la instalación de puntos de recarga en el sector servicios.
- Habilitación de una subvención temporal para el pago del término de potencia del peaje de acceso a la red de transporte y distribución para puntos de recarga rápida.
- Suavizar la normativa para facilitar la instalación de estaciones en aparcamientos privados comunitarios de edificios de régimen de propiedad horizontal.

Para ello, desde la Generalitat se pretende participar de forma activa en grupos de trabajo para la proposición de medidas legislativas que favorezcan la movilidad o la creación de nuevas plataformas para la consecución de este fin

En este sentido desde el IVACE se está colaborando activamente en este campo junto con la **Asociación de Agencias Españolas de Gestión de la Energía (EnerAgen)**, grupo de trabajo del que forman parte 19 agencias en materia de energía, repartidas por todo el territorio español y cubriendo el ámbito de actuación regional, local y supramunicipal. Entre los objetivos de EnerAgen destacan impulsar la cooperación entre los miembros de la Asociación, fomentar la coordinación de los recursos y sistemas de

ayudas para facilitar a la ciudadanía el acceso a los mismos y realizar una labor de información ante los diferentes agentes del sector energético.

Asimismo, sería importante participar en las distintas mesas o grupos de trabajo de las administraciones locales como ahora la de la ciudad de Valencia (grupo de trabajo en el que participan 40 entidades ciudadanas, empresas y administraciones públicas con el fin de recoger propuestas ciudadanas que permitan un cambio de paradigma en cuestiones de movilidad) y en las mesas de movilidad eléctrica de las tres diputaciones provinciales.

7.3 Medidas de promoción y fomento del vehículo eléctrico y su infraestructura asociada

7.3.1 Incentivos económicos para la adquisición de VE e infraestructura de recarga

El presente plan lleva asociado un conjunto de incentivos económicos que la Generalitat, a través del IVACE-Energía, pondrá a disposición de las empresas y ciudadanos para fomentar tanto la adquisición de vehículos eléctricos, como la implantación de infraestructura asociada al mismo.

Con estas medidas se pretende ofrecer una ayuda económica sustancial que rompa la barrera del sobrecoste que supone la adquisición de un vehículo eléctrico frente a uno convencional, y para cubrir los costes de implantación de la infraestructura asociada, en unos momentos en que la iniciativa privada no considera interesante invertir en esta infraestructura, por lo que es necesario que la administración pública debe garantizar este suministro.

Los incentivos económicos propuestos para vehículos eléctricos son los siguientes:

- Hasta 50.000 € para la adquisición de autobuses eléctricos o híbridos (doble fuente de energía) con acumulación de energía en baterías.
- Hasta 6.000€ para vehículos turismo y furgonetas comerciales. Se dará prioridad a los vehículos eléctricos tipo BEV, y en el caso de solicitar esta ayuda para adquirir un vehículo tipo PHEV, la autonomía del mismo deberá de superar los 40 km.
- Entre 1.600€ y 2.000 € para cuadriciclos, entre 400€ y 750 € para ciclomotores y motocicletas y un máximo de 300 € para la compra de bicicletas eléctricas.

Para la implantación de puntos de recarga se contemplan las siguientes ayudas y complementos:

- Hasta un máximo de 2.000€ de ayuda para los puntos de recarga lenta.
- Hasta 10.000€ de ayuda para los puntos de recarga semirápida
- Un máximo de 25.000€ de ayuda para los puntos de recarga rápida.

Se dará prioridad a los puntos de recarga rápida de acceso público, que tengan un uso exclusivo para la recarga de vehículos eléctricos, sea accesible por cualquier usuario, esté dotado del correspondiente sistema de conexión del vehículo a la red eléctrica para su carga y gestión, que posea un sistema de pago integrado físico (TPV) o telemático incorporado en la gestión de usuarios, que no requiera ningún tipo de tarjeta específica ni restricciones de acceso previas y que se alimente con energías renovables.

Estas ayudas se irán modificando en función de la evolución del mercado de forma que se vayan aumentando o reduciendo en función del sobrecoste real del vehículo eléctrico en cada situación, del grado de penetración del vehículo eléctrico en el parque de vehículos de nuestro territorio, y de la rentabilidad económica del modelo de negocio de la recarga asociada.

Asimismo, para lograr los objetivos del Plan será necesario que el estado mantenga de forma regular durante los próximos años y dote de mayor presupuesto las ayudas que actualmente concede a través del Plan MOVEA. Complementariamente, las propias administraciones locales podrían crear nuevas líneas de incentivos para la adquisición de este tipo de vehículos.

7.3.2 Fomento de proyectos de investigación y desarrollo en materia de movilidad eléctrica

La administración autonómica fomentará la investigación, el desarrollo en materia de movilidad eléctrica mediante dos vías de actuación fundamentales:

- La administración autonómica y sus entidades públicas dependientes participarán y colaborarán en proyectos de I+D cuyo objetivo sea la investigación o la demostración de un nuevo modelo de movilidad sostenible del que sea pieza clave el vehículo eléctrico.
- El Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial (IVACE), mediante sus líneas de ayuda para el fomento de la innovación y la I+D, dará cabida a los proyectos que pretendan mejorar la movilidad en el ámbito de la Comunitat Valenciana para hacerla más sostenible mediante el uso del vehículo eléctrico, entre otros.

7.3.3 Introducción del VE en flotas públicas.

Una de las medidas claves para promocionar el vehículo eléctrico, es poner a la administración pública como ejemplo de buenas prácticas en este campo, ejerciendo así un papel tractor en el desarrollo de la movilidad eléctrica en la Comunitat Valenciana.

Por ello, es necesario que las administraciones públicas a todos los niveles, ya sea municipal, provincial o autonómico, adquieran el compromiso de implantación de vehículos eléctricos en las diferentes flotas públicas.

Gracias a la diversidad de vehículos eléctricos existente en la actualidad esta medida es aplicable a flotas públicas tan diversas como:

- Flotas municipales de transporte público.
- Vehículos especiales de limpieza de las empresas municipales.
- Flotas públicas de vehículos de representación y cortesía.
- Flotas públicas de vehículos de servicio municipal.

Por ello, será necesario incluir en los pliegos de compra o renovación de la flota pública de vehículos la obligación de que un porcentaje de la misma se cubra con vehículos eléctricos, dependiendo lógicamente de la tipología de flota y de los desplazamientos a realizar.

Como ya se expuso anteriormente, uno de los objetivos del plan es situar a la Generalitat como ejemplo del nuevo modelo de movilidad sostenible mediante el uso del vehículo eléctrico y el desarrollo de la infraestructura asociada necesaria para sus propias necesidades.

Para ello, ya en el *“Plan de ahorro y eficiencia energética, fomento de las energías renovables y el autoconsumo en los edificios, infraestructuras y equipamientos del sector público de la Generalitat”*, aprobado por Acuerdo de 16 de diciembre de 2016, del Consell, (DGGV Nº 7957 de 13.01.2017), se establecían dos medidas tendentes al desarrollo de la movilidad eléctrica en la propia administración autonómica.

Por un lado, se fijaban criterios de eficiencia energética en la renovación de flotas y vehículos, en los cuales dicha renovación se hará de manera que siempre que sea posible en función del uso y características particulares del servicio, los nuevos vehículos deberán ser de clasificación energética A y en el caso de flotas de vehículos que realizan un transporte exclusivamente urbano, se priorizará la compra de vehículos eléctricos.

Y por otro, se exige la obligación de puntos de recarga de vehículos alternativos en los edificios de nueva construcción de titularidad de la Generalitat o de cualesquiera entes, empresas u organismos integrantes del sector público empresarial y fundacional de la Generalitat.

No obstante, mediante este Plan se pretende que la Generalitat amplíe el alcance del Plan de Ahorro y eficiencia energética de la Generalitat, sobre todo en materia de infraestructura de recarga, extendiendo la necesidad de puntos de carga en los edificios existentes de uso público.

7.3.4 Medidas de acompañamiento

Para tratar de complementar los incentivos enumerados en los puntos anteriores, se detallan a continuación otras medidas de discriminación positiva que podrían adoptarse para facilitar la movilidad en las ciudades utilizando el vehículo eléctrico y que podrían considerarse de acompañamiento. El conjunto de medidas a adoptar serían las siguientes:

- Exención de pago de la zona azul a los vehículos eléctricos.
- Posibilidad de circular libremente por el centro urbano con independencia de las restricciones de circulación por exceso de contaminación.
- Habilitar a estos vehículos la libre circulación por el carril bus.
- Bonificar hasta el 100 % el impuesto de vehículos de tracción mecánica (IVTM) para el caso de los vehículos eléctricos, previa modificación del Real Decreto Legislativo 2/2004, de la Ley Reguladora de las Haciendas Locales.
- Introducir la obligatoriedad, en un determinado horizonte temporal, de dotar a los aparcamientos públicos de un determinado porcentaje de plazas de aparcamientos con dotación de infraestructura de recarga eléctrica, más allá de las obligaciones normativas, y ver la posibilidad de reserva preferente o exclusiva para vehículos eléctricos de 20:00 a 7:00 para facilitar la carga nocturna.
- Dar prioridad a los taxis eléctricos a la hora de ser empleados por personal municipal en desplazamientos programados o puntuales.
- Crear incentivos fiscales y bonificaciones a las licencias de taxi que utilicen vehículos eléctricos.

- Establecer horarios especiales en zonas de carga y descarga para empresas que incluyan en sus flotas profesionales vehículos eléctricos.
- Potenciar experiencias de coche compartido que hagan uso de vehículos eléctricos.
- Diseñar las redes de puntos de recarga y las plazas de aparcamiento reservadas para los vehículos eléctricos de forma que se empleen criterios que favorezcan la intermodalidad con otros medios de transporte (metro, bicicletas, autobuses, etc).
- Introducir bonificaciones en el Impuesto de Actividades Económicas (IAE) en aquellas empresas que utilicen un determinado número de vehículos eléctricos en su flota.

Este paquete de medidas se puede ver beneficiada y complementada por la reciente campaña de la DGT, en la que se clasifican los distintos tipos de coche atendiendo a su año de fabricación y combustible. Todas estas medidas irían destinadas a los vehículos calificados como “cero emisiones”, y que podrían llevar en la luna delantera el distintivo acreditativo de ello. Dicho distintivo tiene el siguiente aspecto.



Figura 16: Distintivo de vehículo cero emisiones. Fuente: DGT.

7.3.5 Establecer mecanismos de coordinación entre administraciones públicas.

La Generalitat velará por el cumplimiento de los objetivos establecidos en este Plan y ofrecerá su colaboración a las administraciones locales, diputaciones, entes supramunicipales y/o entidades de derecho público que dependan del sector público o pertenecientes al mismo para fomentar el despliegue del vehículo eléctrico y de su infraestructura asociada a gran escala.

A continuación, se establecen algunos ejemplos de mecanismos de coordinación y colaboración entre administraciones públicas:

- Redacción de pliegos de condiciones técnicas tipo para la introducción del vehículo eléctrico en las flotas públicas.
- Participación en proyectos piloto en el marco del Plan de fomento para el fortalecimiento de la infraestructura de recarga.
- Proposición conjunta de modificaciones normativas para la reducción de las barreras al despliegue del vehículo eléctrico.
- Promoción de jornadas de intercambio de experiencias y de buenas prácticas para el fomento del uso del vehículo eléctrico.

Asimismo, la Generalitat, con el objetivo de favorecer la participación ciudadana y empresarial en la toma de decisiones y en la proposición de medidas legislativas que favorezcan a la movilidad eléctrica, se compromete a crear, a través del IVACE, la **Mesa de la Movilidad Eléctrica de la Comunitat Valenciana**.

Dicha Mesa estaría integrada dentro del Foro de Movilidad de la Comunitat Valenciana creado por el artículo 20 de la Ley 6/2011, de 1 de abril, de la Generalitat, de Movilidad de la Comunidad Valenciana, y constituido el 4 de mayo de 2017.

El objeto de la mesa sería analizar la evolución de la movilidad eléctrica y en particular el grado de avance en relación con los objetivos planteados en este plan, así como informar los diversos instrumentos en ella previstos y promover las acciones adicionales que se estimen convenientes en relación con dichos objetivos.

La **Mesa de la Movilidad Eléctrica de la Comunitat Valenciana** integrará a Administraciones, organizaciones empresariales, organizaciones sindicales, asociaciones de consumidores y usuarios, así como otros actores sociales y económicos relevantes en relación con la movilidad eléctrica, tales como gestores de carga, comercializadoras y distribuidoras eléctricas, fabricantes de vehículos, ingenierías, fabricantes de equipos de carga, etc.

Entre las funciones a realizar se encuentran:

- Identificar barreras tanto administrativas como tecnológicas y normativas que impiden el desarrollo del vehículo eléctrico, y contribuir a la eliminación de las mismas.
- Promover actuaciones de carácter horizontal entre los distintos miembros de la Mesa.
- Impulsar el desarrollo de proyectos y actividades de fomento y desarrollo de la movilidad eléctrica.
- Coordinación entre las propias administraciones públicas de la Comunitat Valenciana y el sector privado, y conseguir una óptima utilización de los recursos disponibles.
- Realizar un seguimiento del Plan y de las actividades realizadas para su desarrollo.

Se reunirá al menos una vez al semestre, siendo sometido a su consideración un informe sobre la evolución de la movilidad eléctrica en el conjunto de la Comunitat Valenciana, así como todos aquellos asuntos que se estimen convenientes.

Asimismo, podrán crearse los grupos de trabajo que se consideren necesarios, a los que además de los representantes de la Mesa, podrán invitarse a expertos, tanto de la Generalitat como de otros organismos públicos o privados.

La Mesa estará adscrita al IVACE y su presidencia la asumirá la persona que ostente la dirección del Instituto Valenciano de Competitividad Empresarial.

8. ANÁLISIS ECONÓMICO

Para poder alcanzar los objetivos previstos en el Plan de impulso del vehículo eléctrico y despliegue de la infraestructura de recarga en la Comunitat Valenciana, será necesario movilizar las siguientes inversiones:

Partida	Concepto	Periodo 2017 - 2020		
		Inversión total Millones €	Inversión pública Millones €	Inversión privada Millones €
1	Vehículos eléctricos	450,0	62,0	388,0
2	Estaciones de recarga rápida	3,2	1,6	1,6

3	Estaciones de recarga semirápida	1,2	0,6	0,6
TOTAL		454,4	64,2	390,2

Tabla 6: Inversión público-privada asociada al Plan para el periodo 2017 - 2020.

Partida	Concepto	Periodo 2021 - 2025		
		Inversión total Millones €	Inversión pública Millones €	Inversión privada Millones €
1	Vehículos eléctricos	1.300,0	130,0	1.170,0
2	Estaciones de recarga rápida	3,2	1,6	1,6
3	Estaciones de recarga semirápida	2,2	1,1	1,1
TOTAL		1.305,4	132,7	1.172,7

Tabla 7: Inversión público-privada asociada al Plan para el periodo 2020 – 2025.

Partida	Concepto	Periodo 2026 - 2030		
		Inversión total Millones €	Inversión pública Millones €	Inversión privada Millones €
1	Vehículos eléctricos	4.000,0	50,0	3.950,0
2	Estaciones de recarga rápida	1,8	0,5	1,3
3	Estaciones de recarga semirápida	4,1	1,0	3,1
TOTAL		4.005,9	51,5	3.954,4

Tabla 8: Inversión público-privada asociada al Plan para el periodo 2025 – 2030.

Las tablas anteriores, incluyen la inversión pública y privada necesaria para la consecución de los objetivos. En el caso de la inversión pública se incluyen tanto las ayudas e incentivos de la Generalitat como las ayudas de fomento promovidas a nivel nacional con el plan MOVEA u otros que se puedan articular.

9. IMPACTO ENERGÉTICO Y AMBIENTAL

9.1 Panorama energético de la Comunitat Valenciana

Para evaluar el impacto que supone una mayor penetración del vehículo eléctrico, tanto a nivel energético como a nivel medioambiental, en primer lugar, se debe describir la situación actual en la Comunitat Valenciana en lo referente a estos ámbitos.

En la siguiente Figura 17, se puede observar el consumo de energía final de las principales actividades económicas que se llevan a cabo en la Comunitat Valenciana (industria, transporte, agricultura, servicios y doméstico) correspondiente al año 2014, así como las pérdidas del sistema eléctrico en producción y transporte. Para configurar el balance, la figura muestra el origen de la energía primaria que se consume en la Comunitat Valenciana (Gas Natural, Petróleo, Hidráulica, Nuclear) y también la energía que se importa del resto del sistema eléctrico.

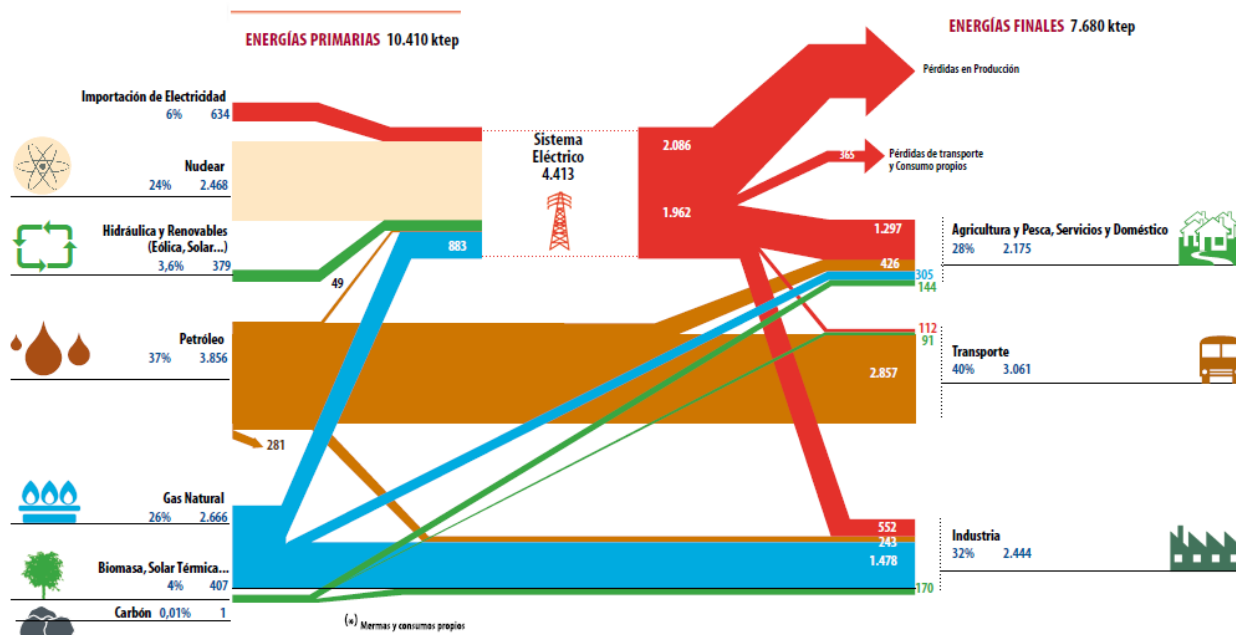


Figura 17: Balance energético de la Comunitat Valenciana en el año 2014. (Fuente: IVACE – Energía).

Como se puede observar, el consumo de energía primaria asociada al transporte en forma de combustible (petróleo) supone un total de 2.857 ktep (kilo toneladas equivalentes de petróleo). Al mismo tiempo, también se puede observar la energía primaria destinada a la producción de energía eléctrica, que en este caso es de 4.413 ktep. Este dato es fundamental para estimar el consumo de energía primaria asociado al uso del vehículo eléctrico.

Estos datos son el punto de partida para estimar el consumo de energía primaria asociado al transporte, tanto con vehículos convencionales como con vehículos eléctricos.

Para estimar las emisiones de CO₂ a la atmósfera asociadas al transporte se va a hacer uso de una estimación del rendimiento medio de los motores de combustión interna y las emisiones asociadas al tipo de combustible de éstos. Por otra parte, para estimar las emisiones de CO₂ asociadas al uso del vehículo eléctrico, se hace uso de una estimación a partir del mix de generación de la Comunitat Valenciana.

El mix de generación de la Comunitat Valenciana se recoge en la siguiente tabla:

		Potencia instalada (MW)	Emisiones de CO ₂ (tCO ₂ / MWh)		Producción (%)
NUCLEAR		1.092,00	0	0	48,10%
TÉRMICA	Fuel-Oil	8,00	0,745	0,500670	21,01%
	Ciclo Combinado Gas	2.916,00	0,545		
COGENERACIÓN Y RESIDUOS	Gas Natural	559,00	0,500	0,543833	11,36%
	Fuel-Oil	38,00	0,745		
	Gas De Refinería	54,00	0,745		
	Gasóleo	25,00	0,745		
	R. Industriales	9,00	1,195		
	Calor Residual	9,00	0		
HIDRÁULICA	Gran Hidráulica	2.076,00	0	0	3,11%

	Minihidráulica	43,00	0		
BIOMASA	Residuos Agrícolas	10,00	0,500	0,500	0,41%
	Biogás	16,00	0,500		
EÓLICA		1.194,00	0	0	13,10%
SOLAR FOTOVOLTAICA		350,00	0	0	2,78%
SOLAR TERMOSOLAR		50,00	0	0	0,46%

Figura 18: Mix generación Comunitat Valenciana correspondiente al año 2014. (Fuente: IVACE – Energía).

9.2 Análisis de escenarios

Para poder valorar el impacto, tanto a nivel energético como medioambiental, que supondría una mayor penetración del vehículo eléctrico, se va a calcular el ahorro de energía primaria y final, y el de emisiones de CO₂ que supondría una mayor penetración del vehículo eléctrico.

En estos cálculos se va suponer que se adquieren vehículos eléctricos en sustitución de los vehículos convencionales, previendo una penetración del vehículo eléctrico del 0,6% para el año 2020 (20.300 VEs), 2,2% para el año 2025 (78.100 VEs) y 7% para el año 2030 (260.000 VEs). Para llevar a cabo los cálculos se han empleado los siguientes datos:

VEHÍCULO CONVENCIONAL	VEHÍCULO ELÉCTRICO
Consumo de energía primaria asociada proporcional al número de vehículos convencionales sustituidos	Consumo de energía primaria asociada proporcional al aumento de producción de electricidad provocado por la demanda del VE
Consumo medio de 5 litros de gasoil cada 100km y 6,5 litros de gasolina cada 100km (75% del parque diésel y 25% restante gasolina).	Consumo medio del V.E. de 15 kWh por cada 100km
20.000 km anuales recorridos por cada vehículo	
2,196 kgCO ₂ por litro para los vehículos de gasolina, y 2,471 kgCO ₂ litro para los vehículos diésel	179 gCO ₂ por kWh de media para el mix de generación de la Comunitat Valenciana

Tabla 9: Datos adicionales empleados en el análisis del impacto energético y medioambiental. (Fuente: ITE).

Con estos datos, y la tendencia estimada de sustitución de vehículos, la reducción estimada de emisiones de CO₂ a la atmósfera y de consumo de energía primaria y final equivalente, tiene los siguientes valores para los distintos horizontes temporales:

- **Año 2020:** ahorro de **12,49 ktep** en el consumo de energía primaria, **7,29 ktep** en el consumo de energía final y disminución de las emisiones de CO₂ en **45,46 kTn**.
- **Año 2025:** ahorro de **50,65 ktep** en el consumo de energía primaria, **29,56 ktep** en el consumo de energía final y disminución de las emisiones de CO₂ en **184,34 kTn**.
- **Año 2030:** ahorro de **171,09 ktep** en el consumo de energía primaria, **99,86 ktep** en el consumo de energía final y disminución de las emisiones de CO₂ en **622,68 kTn**.

Como se puede observar, la penetración del vehículo eléctrico supone una disminución del consumo de energía primaria y final, y al mismo una reducción de la cantidad de CO₂ emitido a la atmósfera. La siguiente gráfica ilustra los resultados alcanzados.

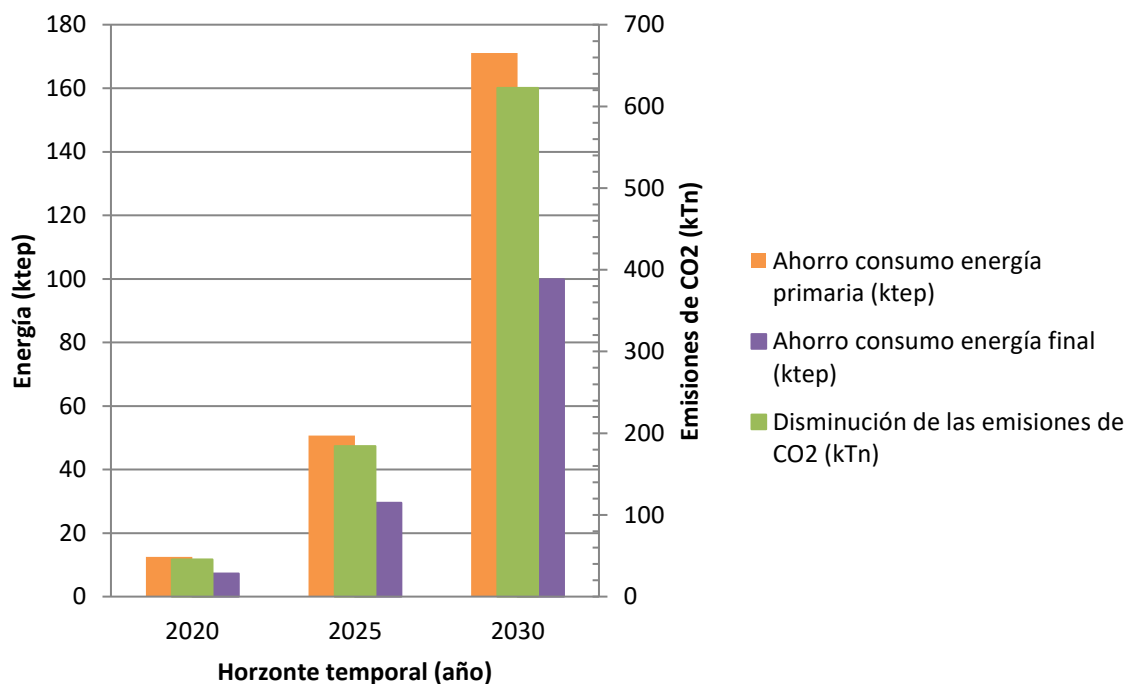


Figura 19: Resultados alcanzados en el análisis del impacto energético y ambiental. (Fuente: ITE).

Como se puede ver, la sustitución de los vehículos convencionales por vehículos eléctricos, es beneficioso tanto a nivel energético como medioambiental, debido al menor de consumo de energía primaria y final en el que se incurre y a la reducción de emisiones de CO₂ a la atmósfera.

Este hecho se produce como consecuencia de la mayor eficiencia de los motores eléctricos, pero también gracias al mix de generación de la Comunitat Valenciana, que incorpora un porcentaje elevado de generación a partir de fuentes de energía primaria renovable.

Por una parte, con una mayor penetración del vehículo eléctrico se consigue sustituir motores de combustión interna alternativos por motores eléctricos, siendo éstos últimos más eficientes. Por otra parte, pese a que el aumento de generación eléctrica asociado a la movilidad eléctrica hace que se transvase parte del consumo de energía primaria del sector del transporte al de la generación eléctrica, este transvase no es proporcional, debido a la mayor eficiencia de la generación en centrales eléctricas. Estos dos hechos, la sustitución de vehículos convencionales junto con la eficiencia de las centrales eléctricas, hacen que se reduzca el consumo de energía primaria a medida que va creciendo el parque de vehículos eléctricos.

Para finalizar, en lo relativo a las emisiones de CO₂, como se puede apreciar en la figura anterior, la movilidad eléctrica también supone una reducción de dichas emisiones a la atmósfera. Como en el caso del consumo de energía primaria, la mayor eficiencia de las centrales eléctricas frente a la de los motores de los vehículos convencionales, hace que proporcionalmente las emisiones de CO₂ asociadas al uso del vehículo eléctrico sean menores. A la mayor eficiencia de la producción de energía eléctrica se une la variedad de tecnologías de generación (eólica, fotovoltaica, cogeneración, etc.), que hace también disminuir las emisiones asociadas al transporte mediante vehículo eléctrico. En el caso particular de la Comunitat Valenciana, gracias al mix de generación de ésta, las emisiones asociadas a la generación eléctrica son de 179,02 gCO₂/kWh frente a la media nacional que es de 315,1 g CO₂/kWh.

10. SEGUIMIENTO DEL PLAN

10.1 Indicadores de rendimiento del Plan

De acuerdo a los objetivos de Plan de despliegue de la infraestructura de vehículo eléctrico, se plantean unos indicadores para evaluar el grado de cumplimiento de los mismos en los diferentes horizontes temporales establecidos para el Plan. Estos indicadores se actualizarán periódicamente y se mostrarán en la plataforma web de seguimiento del Plan.

Se elaborará anualmente un informe de seguimiento del Plan de despliegue de la infraestructura de vehículo eléctrico que incluirá la evolución de los indicadores de seguimiento, así como las medidas llevadas a cabo para el impulso del vehículo eléctrico y de la infraestructura de recarga asociada.

Se plantean los siguientes indicadores:

#	Acrónimo	Descripción	Actualización y Alcance
1	Num_VE	Parque de Vehículos eléctricos Número de vehículos eléctricos en la Comunitat Valenciana a 31 de diciembre del año en curso. <i>Unidades: Número de vehículos</i>	Anual Comunitat Valenciana
2	Mat_VE	Número de matriculaciones de vehículos eléctricos Número de vehículos eléctricos matriculados durante el año en términos absolutos. <i>Unidades: Número de vehículos</i>	Anual Comunitat Valenciana
3	Mat%_VE	Proporción de vehículos eléctricos matriculados Cociente entre los vehículos eléctricos matriculados durante el año y el total de vehículos matriculados ese mismo año (vehículos eléctricos y vehículos de combustión) <i>Unidades: Porcentaje</i>	Anual Comunitat Valenciana
4	Pen_VE	Penetración del vehículo eléctrico Cociente entre el parque de vehículos eléctricos a fecha de fin de año y el total del parque de vehículos a fin de ese mismo año <i>Unidades: Porcentaje</i>	Anual Comunitat Valenciana
5	GC_VE	Número de gestores de carga operando Número de gestores de carga con capacidad para operar en la Comunitat Valenciana a fecha de fin de año <i>Unidades: Número de gestores de carga</i>	Anual Comunitat Valenciana
6	PR_Sem	Número de puntos de recarga semirápida Número total de puntos de recarga semirápida instalados en la Comunitat Valenciana a fin de año. <i>Unidades: Número de puntos de recarga</i>	Anual Comunitat Valenciana

7	Ob_Sem	<p>Grado de cumplimiento del objetivo de puntos de recarga semirápida para 2020, 2025 y 2030</p> <p>Cociente entre el número de puntos de recarga semirápida instalados en la Comunitat Valenciana a fecha de fin de año y el objetivo de puntos de recarga para 2020, 2025 y 2030.</p> <p><i>Unidades: Porcentaje</i></p>	<p>Anual (referido a los tres horizontes temporales)</p> <p>Comunitat Valenciana</p>
8	PR_Ra	<p>Número de puntos de recarga rápida</p> <p>Número total de puntos de recarga rápida instalados en la Comunitat Valenciana a fin de año.</p> <p><i>Unidades: Número de puntos de recarga</i></p>	<p>Anual</p> <p>Comunitat Valenciana</p>
9	Ob_Ra	<p>Grado de cumplimiento del objetivo de puntos de recarga rápida para 2020, 2025 y 2030</p> <p>Cociente entre el número de puntos de recarga rápida instalados en la Comunitat Valenciana a fecha de fin de año y el objetivo de puntos de recarga para 2020, 2025 y 2030.</p> <p><i>Unidades: Porcentaje</i></p>	<p>Anual (referido a los tres horizontes temporales)</p> <p>Comunitat Valenciana</p>
10	Aho_EPri	<p>Ahorro de energía primaria</p> <p>Ahorro anual de energía primaria en la Comunitat Valenciana derivado del incremento de la penetración del vehículo eléctrico comparando un escenario continuista desde 2016 con los datos reales de penetración de vehículo eléctrico logrados.</p> <p><i>Unidades: toneladas equivalentes de petróleo</i></p>	<p>Anual</p> <p>Comunitat Valenciana</p>
11	Aho_CO2	<p>Reducción de emisiones de CO₂</p> <p>Reducción anual de emisiones de CO₂ en la Comunitat Valenciana derivada del incremento de la penetración del vehículo eléctrico comparando un escenario continuista desde 2016 con los datos reales de penetración de vehículo eléctrico logrados.</p> <p><i>Unidades: toneladas de CO₂</i></p>	<p>Anual</p> <p>Comunitat Valenciana</p>

Tabla 10: Indicadores de rendimiento del Plan.

Para el cálculo de los indicadores donde sea necesario conocer el número de estaciones de recarga asociadas (vinculadas, semirápidas o rápidas), se emplearán los datos de registro de la plataforma web asociada al Plan, el registro de ayudas concedidas y se realizarán las consultas necesarias a las empresas gestoras de la red de distribución para poder realizar el cálculo del indicador con una información lo más próxima posible al estado real del despliegue de la infraestructura de recarga del vehículo eléctrico.

En cualquier caso, se indicará la fuente de los datos de cada uno de los indicadores de rendimiento calculados.

10.2 Plataforma web de seguimiento del Plan

El Plan de despliegue de la infraestructura de vehículo eléctrico contará con una página web dedicada a la difusión de los objetivos del mismo y a su seguimiento. Al menos, la página web contará con la siguiente información:

- Objetivos del Plan.
- Información general del vehículo eléctrico y de su infraestructura de recarga asociada.

- Cálculo actualizado de los indicadores de seguimiento.
- Informes anuales de seguimiento.
- Medidas de sensibilización, formación y difusión adoptadas (con calendario, si procede).
- Medias de promoción y fomento adoptadas. En el caso de ayudas, con enlace directo a las publicadas por las distintas Administraciones Públicas.
- Posibilidad de dar de alta la infraestructura de recarga que se vaya desarrollando en la Comunitat Valenciana vinculándola a una ubicación geográfica, incluyendo sus características (tipo de recarga, tipos de conectores, etc.) y las características de su uso.
- Enlaces a otras páginas o a documentos de interés en materia de movilidad eléctrica.
- Sección de dudas y sugerencias para que los ciudadanos puedan emitir su opinión respecto al Plan o respecto a la web.

11. GLOSARIO

AEDIVE	<i>Asociación Empresarial para el Desarrollo e Impulso del Vehículo Eléctrico</i>
AEIs	<i>Agrupaciones Empresariales Innovadoras</i>
AENOR	<i>Asociación Española de Normalización</i>
BAU	<i>Business as usual (escenario de análisis continuista)</i>
BEV	<i>Battery electric vehicle (Vehículo eléctrico de baterías)</i>
CCS	<i>Combined Charging System (Sistema combinado de carga)</i>
CEN	<i>Comité Europeo de Normalización</i>
CENELEC	<i>Comité Europeo de Normalización Electrotécnica</i>
DGT	<i>Dirección General de Tráfico</i>
DUSI	<i>Desarrollo Urbano Sostenible e Integrado</i>
EAFO	<i>European Alternative Fuels Observatory (Observatorio Europeo de Combustibles Alternativos)</i>
EREV	<i>Extended range electric vehicle (Vehículo eléctrico de rango extendido)</i>
GLP	<i>Gas licuado del petróleo</i>
GNC	<i>Gas natural comprimido</i>
GNL	<i>Gas natural licuado</i>
ICP	<i>Interruptor de control de potencia</i>
IDAE	<i>Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía</i>
IEC	<i>International Electrotechnical Commission (Comisión Electrotécnica Internacional)</i>
IESDMT	<i>Impuesto Especial Sobre Determinados Medios de Transporte</i>
IRPF	<i>Impuesto sobre la renta de las personas físicas</i>
ISO	<i>International Organization for Standardization (Organización Internacional de Estandarización)</i>
ITC	<i>Instrucción técnica complementara</i>
IVTM	<i>Impuesto de vehículos de tracción mecánica</i>
MAN	<i>Marco de Acción Nacional de Energías Alternativas en el Transporte</i>
MOVEA	<i>Plan de Impulso a la Movilidad con Vehículos de Energías Alternativas</i>
OCU	<i>Organización de consumidores y usuarios</i>
PHEV	<i>Plugable hybrid electric vehicle (vehículo eléctrico híbrido enchufable)</i>
PIB	<i>Producto interior bruto</i>
PIMA	<i>Plan de Impulso al Medio Ambiente</i>
PMUS	<i>Plan de Movilidad Urbana Sostenible</i>
PVPC	<i>Precio voluntario para el pequeño consumidor</i>
PYME	<i>Pequeña y mediana empresa</i>

RFID	<i>Radio Frequency Identification</i>
RTE-T	<i>Redes Transeuropeas de transporte</i>
SAE	<i>Society of Automotive Engineers</i>
TIC	<i>Tecnología de la información y las comunicaciones</i>
TUR	<i>Tarifa de Último Recurso</i>
UNE	<i>Una Norma Española</i>
UNFCCC	<i>United Nations Framework Convention on Climate Change (Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático)</i>
VAO	<i>Vehículo de alta ocupación</i>
VDE	<i>Verband der Elektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik (Asociación de información técnica de electrotecnia y electrónica).</i>
VE	<i>Vehículo Eléctrico</i>
VEA	<i>Estrategia de Impulso del Vehículo con Energías Alternativas.</i>

REFERENCIAS

Agencia Empresarial de los Países Bajos (Rijksdienst voor Ondernemend Nederland). (s.f.). *RVO*. Obtenido de www.rvo.nl

Alternativas, Grupo Interministerial para la coordinación del Marco Nacional de Energías. (2016). *Marco de Acción Nacional de Energías Alternativas en el Transporte*.

Asociación Europea de Vehículos Eléctricos de Baterías, Híbridos y de Pilas de Combustible (AVERE). (s.f.). *AVERE*. Obtenido de <http://www.aver.org>

Federación Noruega de Carreteras. (s.f.). *Opplysningsradet for Veitrafikken AS*. Obtenido de <http://www.ofvas.no>

Fundación Asturiana de la Energía. (2012). *www.faen.es*. Obtenido de www.faen.es/batterie/Recarga_vehiculo_electrico.pdf

Guerrero Torres, V. (2012). *Estudio sobre los gestores de cargas para vehículos eléctricos*. Leganés (Madrid): Universidad Carlos III de Madrid.

IDAE. (2012). *El vehículo eléctrico para flotas*.

International Energy Agency. (2016). <https://www.iea.org/>. Recuperado el 02 de 06 de 2017, de https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/Global_EV_Outlook_2016.pdf

Jefatura del Estado. (s.f.). Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico. *Ley 24/2013, de 26 de diciembre, del Sector Eléctrico*.

Jefatura del Estado. (s.f.). Real Decreto-ley 6/2010, de 9 de abril, de medidas para el impulso de la recuperación económica y el empleo. *Real Decreto-ley 6/2010, de 9 de abril, de medidas para el impulso de la recuperación económica y el empleo*.

Ministerio de Industria, E. y. (2012). Resolución de 26 de abril de 2012, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se publica la relación de normas UNE aprobadas por AENOR durante el mes de marzo de 2012.

Ministerio de Industria, Energía y Turismo. (2012). Resolución de 19 de noviembre de 2012, de la Dirección General de Industria y de la Pequeña y Mediana Empresa, por la que se publica la relación de normas UNE aprobadas por AENOR durante el mes de octubre de 2012.

Ministerio de Industria, Energía y Turismo. (s.f.). Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", del Reglamento electrotécnico para ba. *Real Decreto 1053/2014, de 12 de diciembre, por el que se aprueba una nueva Instrucción Técnica Complementaria (ITC) BT 52 "Instalaciones con fines especiales. Infraestructura para la recarga de vehículos eléctricos", ...*

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (s.f.). Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial. *Orden ITC/1723/2009, de 26 de junio, por la que se revisan los peajes de acceso a partir de 1 de julio de 2009 y las tarifas y primas de determinadas instalaciones de régimen especial.*

Ministerio de Industria, Turismo y Comercio. (s.f.). Real Decreto 647/2011, de 9 de mayo, por el que se regula la actividad de gestor de cargas del sistema para la realización de servicios de recarga energética. *Real Decreto 647/2011, de 9 de mayo, por el que se regula la actividad de gestor de cargas del sistema para la realización de servicios de recarga energética.*

Página web "Electromaps". (2017). Obtenido de www.electromaps.com: www.electromaps.com

Parlamento Europeo y Consejo de la Unión Europea. (15 de enero de 2013). REGLAMENTO (UE) N° 168/2013 DEL PARLAMENTO EUROPEO Y DEL CONSEJO, relativo a la homologación de los vehículos de dos o tres ruedas y los cuatriciclos, y a la vigilancia del mercado de dichos vehículos. *Diario Oficial de la Unión Europea.*

Vaughan, A. (s.f.). *Estonia launches national electric car charging network*. Obtenido de [//www.theguardian.com/environment/2013/feb/20/estonia-electric-car-charging-network](http://www.theguardian.com/environment/2013/feb/20/estonia-electric-car-charging-network)

ANEXO A: DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE RECARGA EN LA COMUNITAT VALENCIANA

A. 1: AÑO 2020

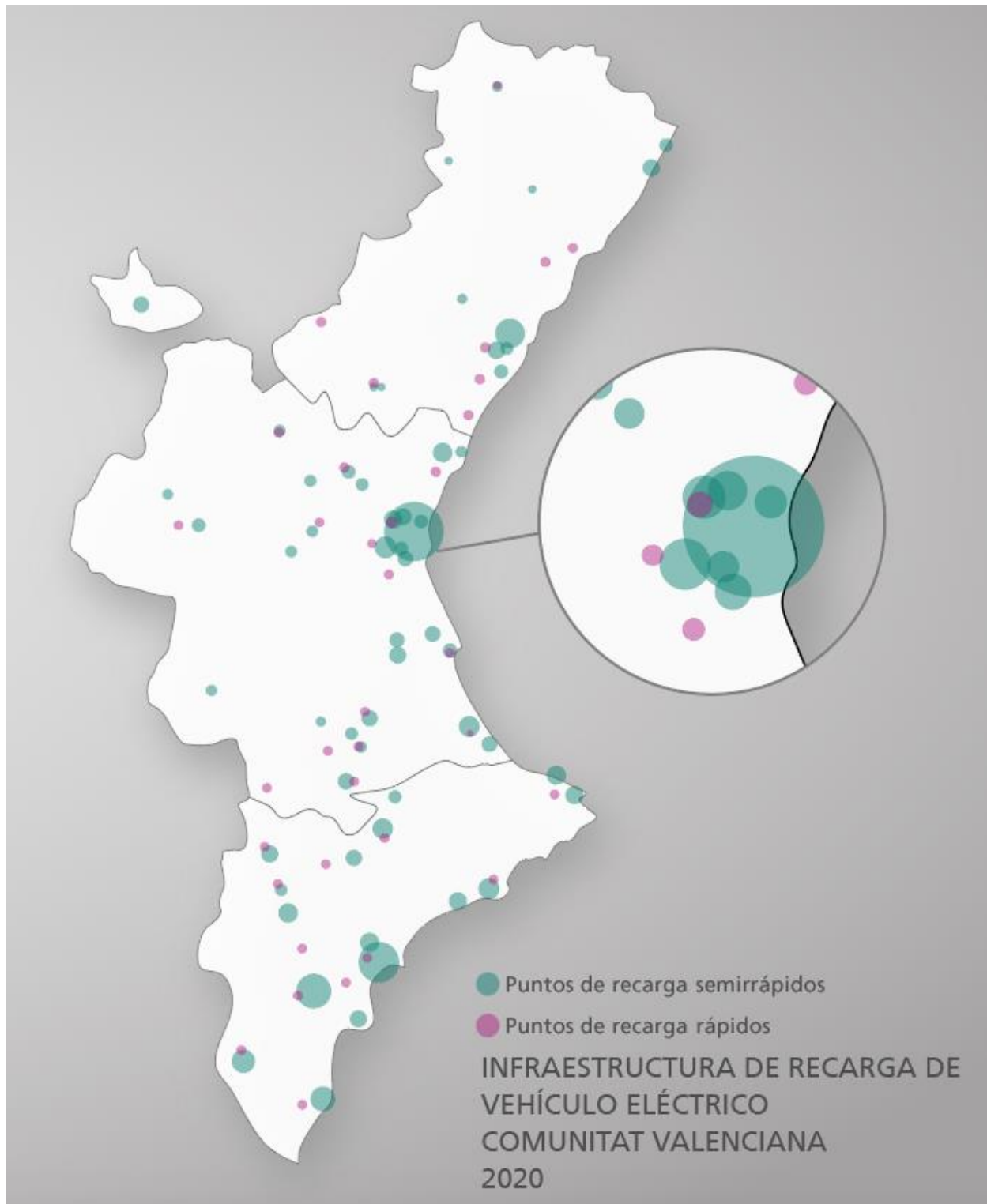


Figura 20: Distribución geográfica de los puntos de recarga en la Comunitat Valenciana para 2020.

A. 2: AÑO 2025

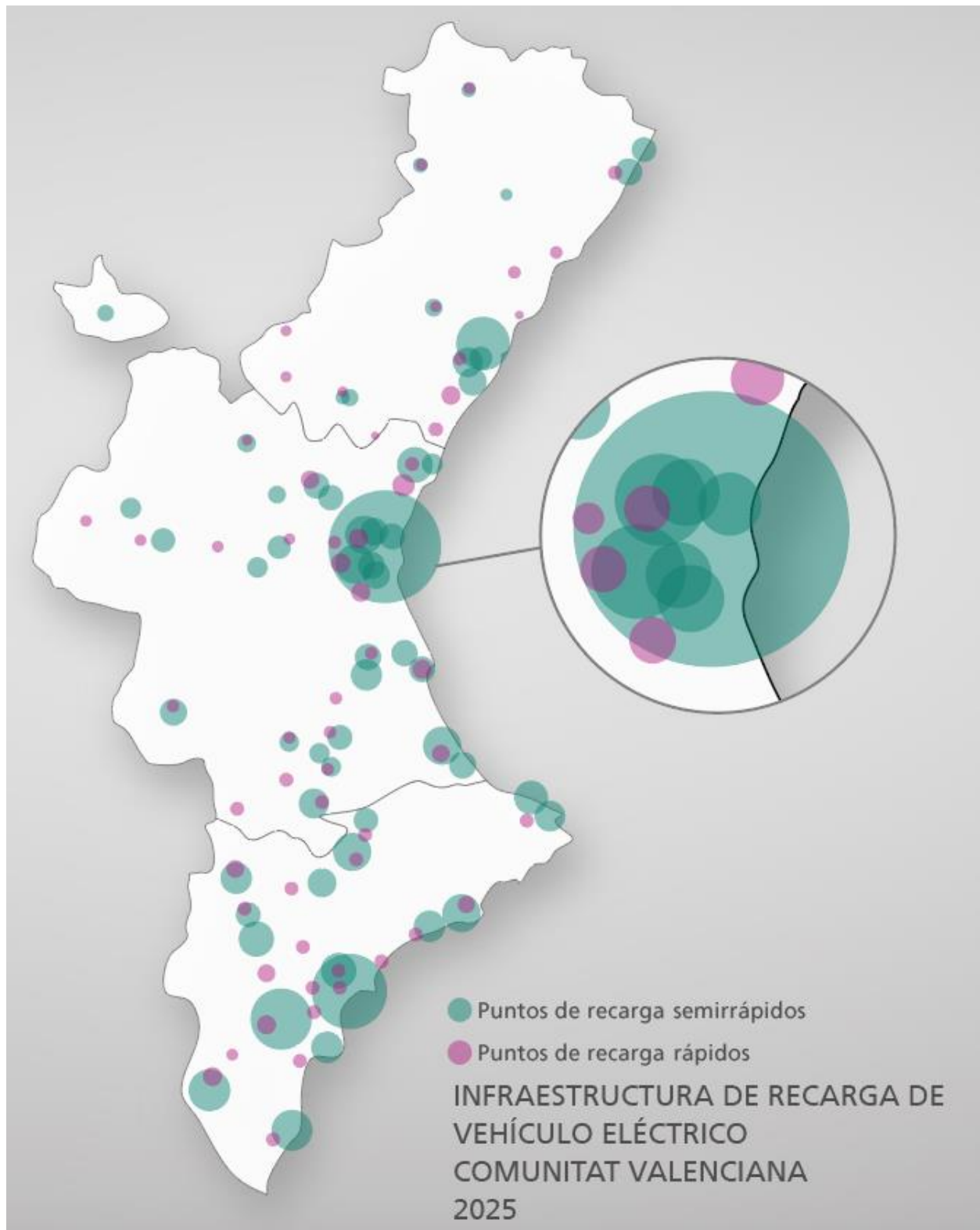


Figura 21: Distribución geográfica de los puntos de recarga en la Comunitat Valenciana para 2025.

A. 3: AÑO 2030

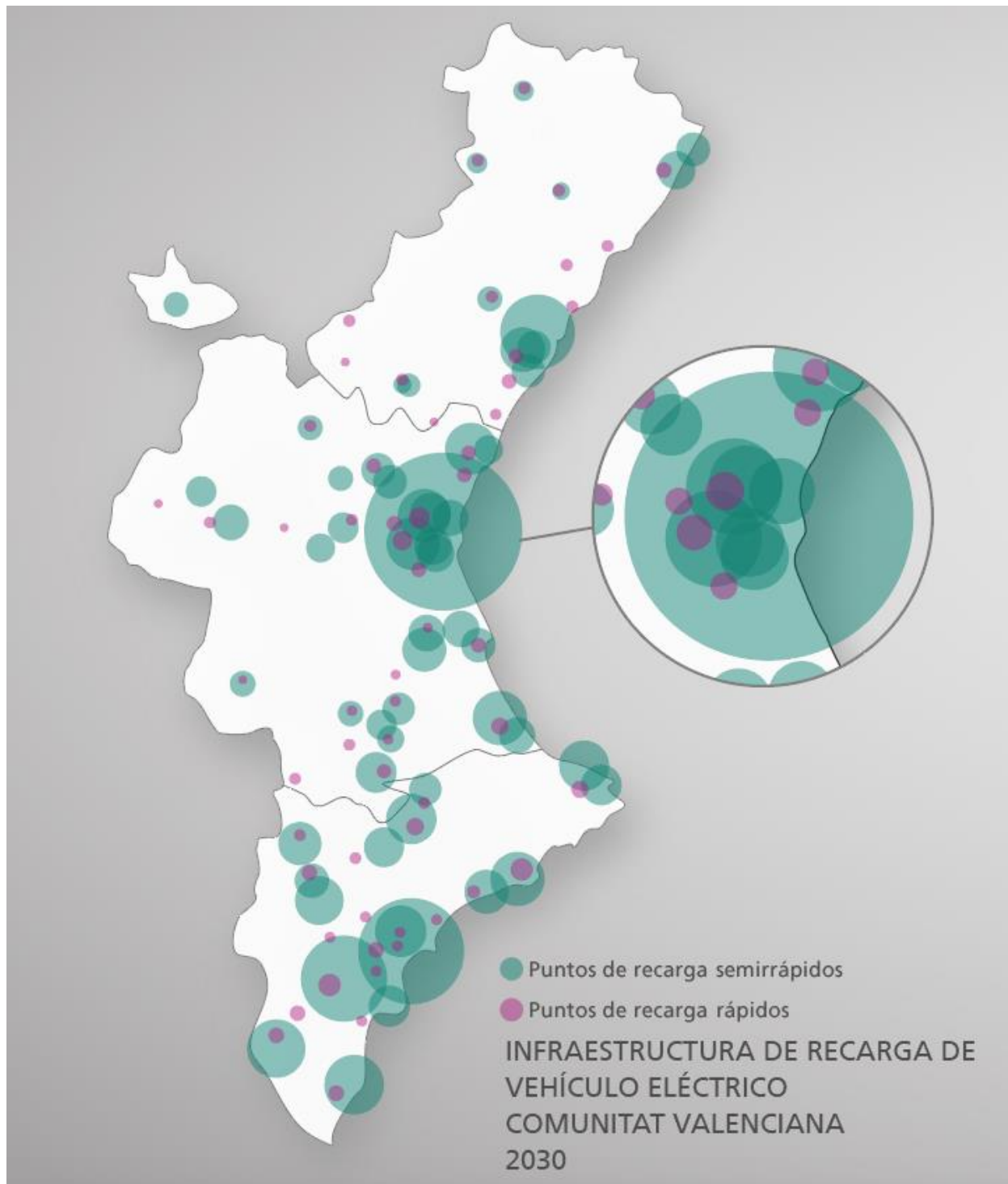


Figura 22: Distribución geográfica de los puntos de recarga en la Comunitat Valenciana para 2030.