

GUÍAS

El vehículo
eléctrico
para flotas

003

www.idae.es



Créditos

AEGFA

Horaci 14-16
08022 Barcelona
T. +34 902 889 004
T. +34 93 205 73 73
info@aegfa.com
www.aegfa.com

IDAE

Instituto para la Diversificación
y Ahorro de la Energía
Madera, 8
28004 MADRID
T. +34 91 456 49 00
F. +34 91 523 04 14
comunicacion@idae.es
www.idae.es

Agradecimientos:

Circuitor, CLEM

Coordinación:

Oriol Ribas

Diseño y maquetación:

hola@guillermobejarano.com



El vehículo eléctrico para flotas

Contenido

1. El vehículo eléctrico

- 1.1 Principales características
- 1.2 Distintas categorías
 - 1.2.1 Motocicletas
 - 1.2.2 Cuadriciclos
 - 1.2.3 Camiones y autobuses
 - 1.2.4 Turismos y comerciales ligeros
 - 1.2.5 Vehículos híbridos enchufables y eléctricos de autonomía extendida: la alternativa al vehículo eléctrico puro

2. Ventajas asociadas al vehículo eléctrico

- 2.1 Mejora de la Eficiencia Energética
- 2.2 Impacto medioambiental
- 2.3 Contaminación acústica
- 2.4 Ahorro económico
- 2.5 Responsabilidad Social Corporativa
- 2.6 Otras ventajas

3. Pasos a seguir para la elección adecuada de un VE

- 3.1 Autonomía y operativa
- 3.2 Criterio para la determinación de modelos operativos viables
- 3.3 Baterías
 - 3.3.1 Plomo
 - 3.3.2 Níquel
 - 3.3.3 Litio
 - 3.3.4 Garantías
- 3.4 Infraestructura de recarga

4. Buenas prácticas

- 4.1 AENA
- 4.2 Correos
- 4.3 Urbaser
- 4.4 Policía Municipal de Madrid

- 4.5 Cochele (Car Sharing con VE)
- 4.6 Junta de Andalucía

5. Infraestructura de recarga

- 5.1 Tipologías de infraestructura
 - 5.1.1 Infraestructura pública
 - 5.1.2 Infraestructura propia
- 5.2 Tipos de recarga eléctrica
 - 5.2.1 Tiempo de recarga
 - 5.2.1.1 Carga lenta
 - 5.2.1.2 Carga semi-rápida
 - 5.2.1.3 Carga rápida
- 5.3 El gestor de cargas del VE
- 5.4 Ayudas e incentivos a las empresas para la introducción de VE en las flotas
 - 5.4.1 Plan Integral de Impulso al VE en España
 - 5.4.2 Ayudas del Plan Movele para la adquisición de VE
 - 5.4.3 Ayudas en el marco de los programas de la E4
 - 5.4.4 Ayudas para la compra e instalación de infraestructura de recarga
 - 5.4.5 La financiación de flotas de VE
 - 5.4.6 La tarifa de acceso 'supervalle'

6. Más información

- 6.1 Oficina de la Flota Eléctrica
- 6.2 Servicios gratuitos disponibles para Gestores de Flotas
- 6.3 Contacto Oficina de la Flota Eléctrica
- 6.4 Organismos oficiales y Administraciones Públicas
- 6.5 Asociaciones

Prólogo IDAE

»» El vehículo eléctrico representa una excelente oportunidad para la mejora de la eficiencia energética y la reducción de la dependencia del petróleo en el sector del transporte, así como para la mejora de la calidad del aire en las ciudades españolas. Además, supone también una oportunidad para la industria nacional de automoción y de la infraestructura de recarga y además, una valiosa herramienta para optimizar la gestión del sistema eléctrico.

En España, existe actualmente un consenso y compromiso de las Administraciones Públicas, empresas y entidades de los distintos sectores involucrados en la promoción y apoyo a la implementación del vehículo eléctrico, que se ha plasmado en la aprobación por el Gobierno de España, en abril de 2010, de la Estrategia Integral para el Impulso del vehículo eléctrico en España 2010-2014 (EEIVE) y su Plan de Acción 2010- 2012 (conocido como Plan Movele) que concreta responsables y actuaciones para las distintas medidas a corto plazo.

En este marco, las flotas de vehículos corporativos, tanto de las administraciones públicas como de empresas privadas, están llamadas a tener un papel fundamental en la consolidación de los vehículos eléctricos. Esto se refleja en la propia EEIVE, donde se considera que en torno al 85% de los vehículos eléctricos puestos en circulación en España en 2014 serán de flotas corporativas.

Con este enfoque, se puso en marcha un Plan de Comunicación institucional específico para flotas de vehículos, cuya gestión operativa se canaliza a través del IDAE y que cuenta para ello con la estrecha colaboración de AEFGA. En el marco de este Plan, se han promovido iniciativas como la realización de estudios de potencial de introducción del vehículo eléctrico en las flotas, la creación de una Oficina del vehículo eléctrico para flotas, la realización de un Plan de visitas de asesoramiento a flotas con potencial de introducción del VE, la realización de eventos y jornadas específicas de comunicación e información ('Días de la Flota Eléctrica') y la elaboración de materiales de difusión, entre los que destaca la 'Guía del vehículo eléctrico para flotas' cuyo prólogo aquí nos ocupa.

Con la publicación de esta guía, se pretende ofrecer a los gestores de flotas de vehículos una herramienta que les resulte de utilidad e información acerca de las ventajas del vehículo eléctrico, su adquisición, operación, costes y mantenimiento, así como de la disposición de la infraestructura necesaria para su recarga. ◉

Prólogo AEGFA

»» La movilidad eléctrica no es nueva en la industria automotriz. Su existencia se remonta al mismo origen de la invención del automóvil. Pero no ha sido hasta ahora que esta forma sostenible de propulsar vehículos se ha convertido en una realidad factible y tangible.

Queda un largo camino por recorrer y muchos son los avances que llegarán en un breve periodo de tiempo, lo que facilitará la implantación y convivencia de los vehículos eléctricos con otras tecnologías de propulsión. Porque los vehículos eléctricos han vuelto, esta vez sí, para quedarse. Su generalización como medio de transporte habitual no será fácil. Y desde AEGFA queremos, como hemos hecho desde nuestra fundación, contribuir a la consolidación del vehículo eléctrico, sobre todo en las flotas corporativas.

Son momentos importantes para el vehículo eléctrico. Siempre con el apoyo de IDAE, AEGFA ha organizado diferentes jornadas específicas para dar a conocer el vehículo eléctrico entre los gestores de flotas. También hemos puesto en marcha la Oficina de la Flota Eléctrica como organismo asesor específico para los gestores de flotas interesados en los vehículos eléctricos. En este mismo sentido publicamos esta breve guía, una pequeña introducción al vehículo eléctrico pensada para resolver las dudas sobre la movilidad eléctrica, su funcionamiento, capacidad, oferta de mercado, métodos de financiación...

Esperamos que os sea de utilidad. ◉

El vehículo eléctrico

Principales características

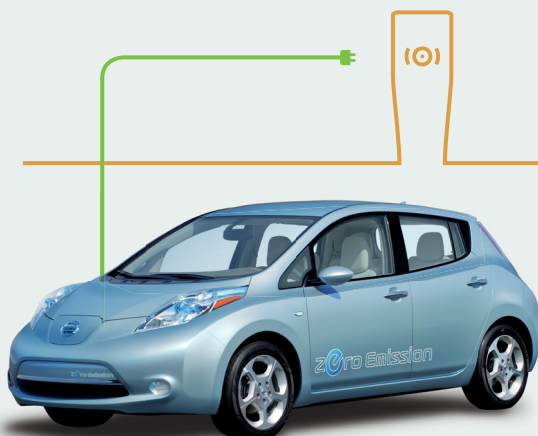
Entendemos por vehículo eléctrico (VE) aquél que utiliza uno o varios motores eléctricos para su tracción a partir de la energía eléctrica almacenada en baterías o acumuladores que se recargan desde la red eléctrica. En las baterías, la energía química almacenada se transforma en energía eléctrica y posteriormente, a través del motor eléctrico, se convierte en energía mecánica.

Para recargar las baterías, el vehículo eléctrico necesita conectarse a una toma de corriente eléctrica, ya sea de baja intensidad de corriente (recarga lenta) o de alta intensidad (recarga rápida). Entre sus principales características, el VE destaca por su nula contaminación en los entornos urbanos, ya que en su circulación no produce emisiones contaminantes. También cabe comentar su inexistente contaminación acústica, salvo el inevitable ruido causado por su propia rodadura, así como los menores costes de uso y mantenimiento.

El vehículo eléctrico, además de mejorar la calidad del aire de las ciudades, significa para nuestro país una importante herramienta para

reducir nuestra dependencia energética del exterior, principalmente de los productos derivados del petróleo (gasóleos y gasolinas), al permitir un mayor y mejor aprovechamiento de nuestros recursos energéticos autóctonos, principalmente de las energías renovables, y al mejorar la eficiencia energética en la automoción, reduciendo además la emisión de gases de efecto invernadero.

Al igual que en el caso de los vehículos con motor de combustión interna, podemos encontrar diferentes tipologías de vehículos.



El vehículo eléctrico

Distintas categorías

Actualmente se comercializan en España alrededor de 300 modelos diferentes de vehículos eléctricos. La gran mayoría de ellos se encuentran dentro del Catálogo MOVELE publicado en la web (www.movele.es/vehiculoselctricos), donde se encuentran clasificados según su categoría y se muestran sus principales características técnicas. En esta web también está disponible la red de puntos de venta (red de concesionarios) donde se pueden adquirir estos vehículos y acceder a las correspondientes ayudas dispuestas en el Plan de Impulso al vehículo eléctrico 2010-2012 (también conocido como 'Plan Movele') de la Estrategia Española de Impulso al Vehículo Eléctrico 2010-2014.



Motocicletas

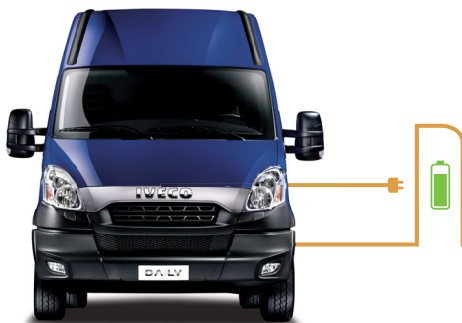
»» Los vehículos de dos y tres ruedas se han convertido en la tipología de vehículo eléctrico más demandado hasta el momento. Con autonomías que alcanzan desde los 40 hasta los 130 kilómetros, se trata de vehículos de precio asequible cuya practicidad y agilidad les convierte en el medio de transporte ideal para recorridos urbanos e interurbanos. Como ejemplos de implementación en flotas de estos vehículos, se pueden citar el de la empresa Correos, donde se ha implantado con éxito la motocicleta eléctrica para el reparto postal (100 unidades adquiridas en el marco del Proyecto Piloto Movele), o los cuerpos de policía municipal de numerosas ciudades españolas para el patrullaje de sus efectivos.

La buena aceptación de este tipo de vehículos en el mercado se constata en los resultados del Proyecto Movele de demostración de la movilidad eléctrica, donde se comprometió, hasta el mes de marzo de 2011, la venta de un total de 510 motocicletas eléctricas. ◉



Cuadriciclos

»» Estos vehículos, más simples y reducidos en su tamaño que un turismo, han resultado en los últimos años de gran importancia en lo que se refiere a la introducción en el mercado de los vehículos de cuatro ruedas eléctricos. Sus limitaciones legales en cuanto a peso, capacidad de carga y tamaño, les confieren menores prestaciones técnicas y de rango de autonomía, si bien encajan a la perfección para la realización de recorridos urbanos poco exigentes, así como para la prestación de determinados servicios públicos urbanos. Su principal atractivo es un precio sustancialmente más asequible que el de los turismos, aunque las diferencias de costes cada vez son menores y la oferta de turismos eléctricos es cada vez mayor y más atractiva. ◉



Camiones y autobuses

»» En nuestro país están disponibles con motor eléctrico diferentes modelos de furgones y pequeños camiones de hasta 12t. Al contar con mayor espacio, disponen de grandes baterías, imprescindibles para poder circular y mover con solvencia la carga necesaria. La autonomía oscila entre 80 y 200 kilómetros, siendo habitual que el fabricante ofrezca como opción agregar más células de batería para aumentar la autonomía a costa del aumento de su precio y de la reducción de su capacidad de carga. Es decir, al aumentar la capacidad de las baterías y la autonomía, estaremos aumentando también el peso total del vehículo y, en consecuencia, también se estará limitando la capacidad de carga.

En cuanto a los autobuses, su especial diseño les permite alojar grandes baterías en el suelo del vehículo. En la actualidad, tienen notable implantación los Microbuses eléctricos, con capacidad de hasta 25 personas y de especial aplicación para los centros urbanos de las grandes ciudades, donde se requiere la adopción de especiales medidas de reducción de contaminación ambiental y acústica. ◉

El vehículo eléctrico

Turismos y comerciales ligeros

»» La firme apuesta, reflejada en elevadas inversiones económicas, de los grandes fabricantes en la movilidad eléctrica conduce a una mejora en las prestaciones de las baterías, sistemas y componentes de los vehículos eléctricos, dando lugar a día de hoy a autonomías del orden de entre 80 y 250 kilómetros en modo 100% eléctrico y similares prestaciones en seguridad y confort a sus homólogos con motor de combustión interna. Su precio de salida en la actualidad (con batería) ronda los 30.000 euros en adelante. También se oferta la adquisición de estos vehículos con leasing de su batería, lo que ofrece como ventajas el abaratamiento de los vehículos y, sobre todo, la eliminación del riesgo de obsolescencia tecnológica de sus baterías, dada la rapidez que se constata en la mejora de sus prestaciones.



Por otro lado, los vehículos comerciales ligeros (de hasta 3,500kg) también se han aprovechado de las baterías cada vez más livianas para proporcionar mayor capacidad de carga útil, dada la limitación existente de su PMA. Por norma general, su espacio de carga suele ser el mismo que el de las versiones con motor de combustión, por lo que estos vehículos son una buena solución si su función es la de transportar cargas que ocupan mucho pero que pesan poco y en rutas de baja o media distancia.

Estos vehículos también tuvieron un papel relevante en el marco del Proyecto Movele anteriormente citado, con un número de 320 vehículos comprometidos a la finalización del proyecto. Es de destacar que la variedad de tamaños y prestaciones existentes en la oferta, permiten una excelente adaptación para las distintas funcionalidades o requerimientos de las flotas en los ámbitos urbanos y metropolitanos. ◉



Vehículos híbridos enchufables y eléctricos de autonomía extendida: la alternativa al vehículo eléctrico puro

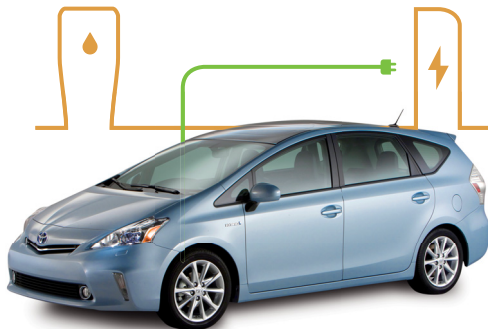
»» Aunque no podemos clasificarlos como vehículos 100% eléctricos (BEV), se encuentran ya próximos a entrar en el mercado distintos modelos de vehículos turismo enchufables a la red eléctrica que combinan la tracción eléctrica con la térmica, a través de la disposición de motores eléctricos y térmicos, de tamaño más reducido que los convencionales.

Los 'híbridos enchufables (PHEV)' son una alternativa interesante que, a diferencia de los híbridos comercializados hasta ahora, recargan las baterías desde la red eléctrica y ofrecen un mayor dimensionamiento de sus baterías, sistemas y componentes eléctricos. De esta forma, aumentan sustancialmente su autonomía en modo 100% eléctrico respecto a los híbridos convencionales, pudiendo circular muchos más kilómetros (de 20 a 80km frente a 3-5 km que ofrecen los híbridos convencionales) sin necesidad de consumir combustibles fósiles.



No solamente se encuentra disponible en la actualidad esta tecnología para turismos, ya que existen también en el mercado español autobuses híbridos enchufables con autonomías (eléctrico + térmico) de hasta 300km. Incluimos en este apartado los vehículos eléctricos de autonomía extendida (EREV), o vehículos de tracción eléctrica pura a los que se añade un pequeño motor térmico para la recarga de su batería, lo que confiere a este vehículo una autonomía similar a la del vehículo convencional.

La gran ventaja que ofrecen estos vehículos es que cubren en su práctica totalidad en modo eléctrico los desplazamientos realizados en el ámbito urbano/metropolitano y dotan al vehículo de una elevada autonomía para los viajes interurbanos. En la hoja de ruta del vehículo eléctrico de la AIE (Technology roadmap 'Electric and plug-in hybrid electric vehicles'), se prevé que en el año 2020 estos vehículos (híbridos enchufables y vehículos de autonomía extendida) representen más del 70% del mercado mundial de vehículos eléctricos. ◉





Ventajas asociadas al vehículo eléctrico

El vehículo eléctrico resulta de gran interés para las flotas corporativas, no sólo por la mejora que representa en la eficiencia energética y reducción de emisiones al medio ambiente, sino también por otras razones estratégicas, ya sean de índole tecnológica, industrial, económica y de responsabilidad social e imagen corporativa.

Mejora de la Eficiencia Energética

»» Como se mostrará a continuación, los vehículos eléctricos son más eficientes que los convencionales propulsados por motores de combustión interna. Así lo indican los numerosos, estudios e informes técnicos que comparan el rendimiento de ambas tecnologías. Analizando los rendimientos **‘Desde el tanque a la rueda’** (Tank to Wheel), el rendimiento del VE (en este caso, sería desde las baterías a las ruedas) es notablemente superior al convencional (desde el depósito de combustible a las ruedas). En concreto, y enfocando la comparativa al ámbito habitual de funcionamiento de las flotas urbanas/metropolitanas, el rendimiento de los VE es del orden del 83% mientras que en los motores diésel modernos de mejor tecnología disponible (EuroV, con stop-start, frenado regenerativo y otras mejoras de eficiencia), su eficiencia se sitúa alrededor del 33%.

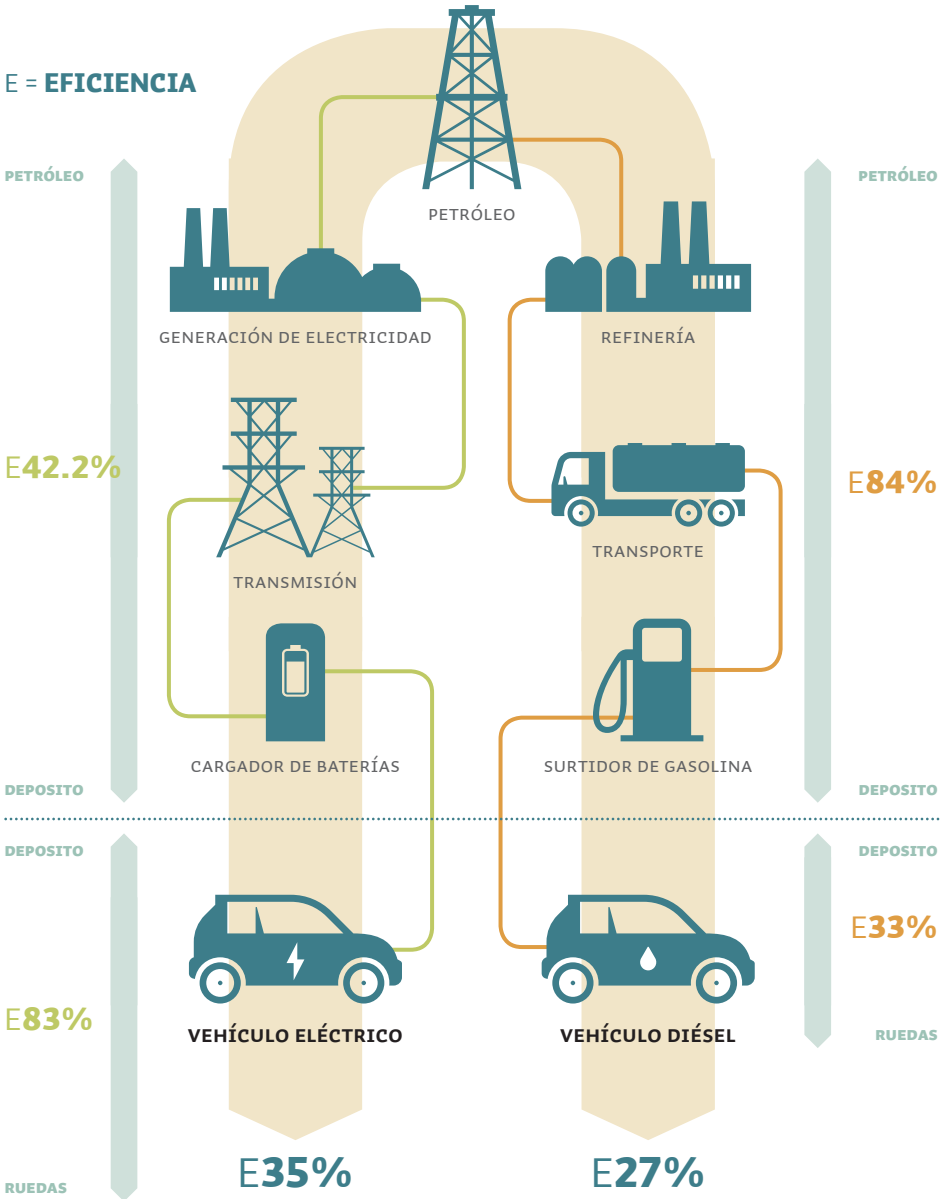
Pero para realizar una justa comparativa de ambas tecnologías, resulta necesario observar el proceso en su conjunto **‘Desde el**

pozo a la rueda’ (Well to Wheel) para obtener datos más realistas sobre la eficiencia energética de los dos tipos de movilidad. Así, según la fuente de energía y la tecnología utilizada para la generación de electricidad (centrales térmicas, nucleares, ciclo combinado, plantas de energías renovables...) la eficiencia energética y el balance de emisiones, aumentan o disminuyen.

Considerando el análisis desde el pozo a la rueda y para el caso del sistema de generación y distribución eléctrico español*, la eficiencia del vehículo eléctrico en uso metropolitano frente a un vehículo de combustión interna de gasóleo de la mejor tecnología disponible (MTD) es del orden de 8 puntos superior, con una mejora en su eficiencia energética del orden de un 30%. ◉

*Nota: Se considera un rendimiento de generación eléctrica del 50% (año 2010), del 91,8% de eficiencia en el transporte y la distribución de electricidad y del 92% en la recarga de la batería, que dan lugar a un 42,2% de rendimiento en el WIT (Well to Tank) frente a un 84% del vehículo convencional, correspondientes al refinado y transporte del diésel, lo que da lugar a un balance Well to Wheel de 35% de eficiencia para el vehículo eléctrico frente a un 27% del vehículo diésel de nueva tecnología.

Ventajas asociadas al VE

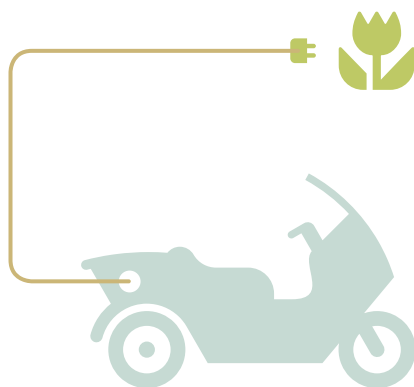


Impacto medioambiental

»» Los vehículos eléctricos no emiten ningún tipo de gases contaminantes durante su funcionamiento. Al igual que ocurre cuando hablamos de eficiencia energética, en el proceso 'Tank to Wheel' (del tanque a la rueda), el vehículo eléctrico muestra esta otra sustancial ventaja respecto a los vehículos de motor de combustión interna. Y no sólo en lo que al CO₂ se refiere- principal gas de emisión causante del calentamiento global del planeta-, sino también de otros gases y partículas contaminantes nocivas para la salud de los habitantes de las ciudades y para el medio ambiente. Según estimaciones realizadas, con la introducción de 1.000 vehículos eléctricos en una ciudad se dejarían de emitir más 30.000 kg anuales de gases contaminantes (incluyendo CO, NO_x, HC...) y más de 2 toneladas de CO₂.

También en este capítulo es prudente y necesario hacer una análisis de conjunto 'Well to Wheel' (desde el pozo a la rueda), lo que incluye el coste energético y medioambiental de generar la electricidad destinada a mover los vehículos eléctricos. En este caso, hemos de considerar que buena parte del impacto medioambiental vendrá determinado por la fuente primaria de energía utilizada para generar la misma. Así, si tomamos como dato de referencia que en España se emiten 277 gramos de CO₂ para

producir un kWh (mix energético medio en 2011) de electricidad y transportarla y distribuirla hasta el punto de consumo, podemos decir que un VE puede ahorrar durante su vida útil entre 10 y 30 toneladas de CO₂ respecto a un vehículo convencional. La diferencia entre ambas cifras viene determinada por las distintas alternativas tecnológicas utilizadas para la generación de la electricidad. ◉



Ventajas asociadas al VE

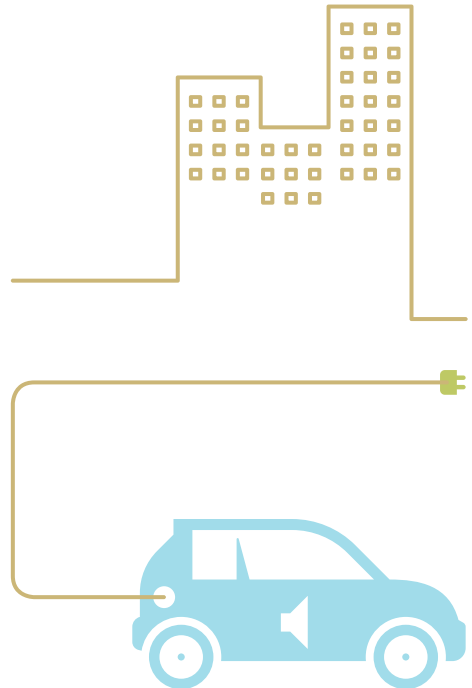
Contaminación acústica

»» Junto a la polución provocada por los vehículos con motores de combustión interna, otro de los problemas asociados al tráfico de estos vehículos, sobre todo en entornos urbanos, es la contaminación acústica. En este capítulo, el vehículo eléctrico cuenta con una enorme ventaja: no emite prácticamente ruido alguno, aparte del ruido producido por la rodadura del propio vehículo, los motores eléctricos emiten muy pocos decibelios, apenas perceptibles. De esta forma, la implantación de los VE en las ciudades transformaría las calles en un entorno mucho más amable y agradable para los peatones.

Tampoco podemos olvidar que la ausencia de ruido es un elemento que influye en el confort del vehículo, y por lo tanto, en el bienestar de su conductor. Pasar muchas horas al volante de un coche silencioso y sin vibraciones producidas por un motor de combustión es un hecho que sabrán valorar de forma muy positiva los conductores de vehículos eléctricos de una flota.

Pero la ausencia de ruido provocado por los VE también es motivo de preocupación, ya que puede hacerlos imperceptibles para algunos vehículos como las motos, bicicletas o peatones que cruzan calles 'de oído'. Estas críticas han hecho que algunos fabricantes estén estudiando

la incorporación de algún tipo de sonido a sus futuros vehículos eléctricos, sobre todo en su circulación a bajas velocidades (por debajo de unos 20 o 30 km/h, enfocado especialmente para zonas de uso peatonal compartido. ◉



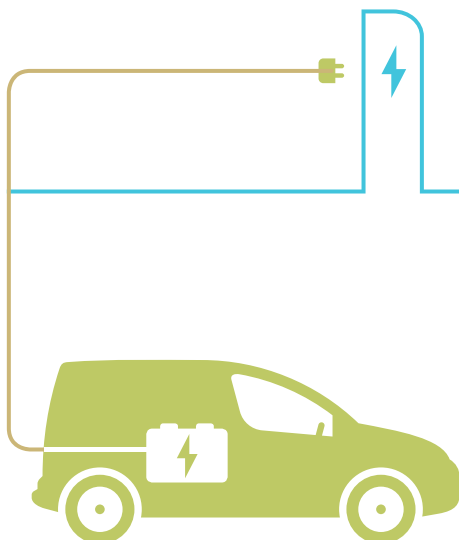
Ahorro económico

»» Actualmente el precio de adquisición de un VE es superior al de un vehículo equivalente en prestaciones con motor de combustión interna. Este hecho entra dentro de la lógica teniendo en cuenta que toda nueva tecnología, a la que le queda mucho por evolucionar en este caso, tiene un sobre coste. Pero como en todo vehículo de flota, el precio de adquisición inicial no es el único elemento que debe determinar la elección de un vehículo sobre otro. También han de ser considerados los costes operativos y de utilización durante el ciclo de vida que tendrá el vehículo dentro de la empresa, lo que nos proporcionará valores de referencia para el conocido 'coste de propiedad del vehículo' (TCO).

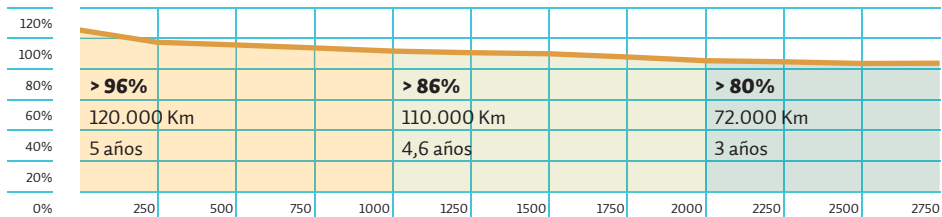
Dentro de las diferentes partes de un VE, la batería es el sistema que provoca gran parte del encarecimiento del VE respecto al vehículo convencional, pudiendo suponer hasta el 60% del precio del vehículo. Pero como dicen algunos expertos, este sobre coste de las baterías es como si al comprar un vehículo de combustión interna nos hicieran abonar por adelantado más del 60% del combustible que vamos a consumir en los próximos años. Dejando de lado el coste de las baterías, conviene señalar que la arquitectura técnica del VE - con un 90% menos de componentes que un vehículo de combustión interna- permite que los costes de mantenimiento sean muy inferiores a las de un vehículo convencional.

No nos podemos olvidar de las diferencias de coste energético. Y es que la diferencia de precio entre el litro de derivados del petróleo (gasolina y gasóleo) y el coste del kW/h es enorme (hasta 8 veces inferior), lo que permite que se equilibren los costes de propiedad entre las dos tipologías de vehículos.

En el Cuadro de la página siguiente podemos ver una comparativa entre los costes de un VE y un vehículo diésel equivalente, donde también se tienen en cuenta las ayudas y subvenciones ofrecidas por el Gobierno de España para las flotas de vehículos eléctricos. [o](#)



Modelo	Furgoneta Electric Fiat	FIORINO Li (S)
Autonomía	120 Km	Ruta urbana
P.V.P	43.500 €	Incluye batería y ayuda del Gobierno



Capacidad Batería (%) Ciclos (1 ciclo = Carga+Descarga) > 80% batería (300.000 Km / 12,6 años)

TCO COMPARATIVO FURGONETA DIESEL VS ELECTRIC FIAT DUCATO LI(S)

	ELECTRIC FIAT FIORINO	FURGONETA DIESEL
Coste Adquisición Vehículo	23.500 €	14.000 €
Autonomía ruta día	90 Km	90 Km
Días de servicio	260 d	260 d
Kilómetros anuales	23.400 km	23.400 km
Mantenimiento eléctrico anual	300 €	-
Mantenimiento mecánico anual	300 €	1.200 €
Coste Adquisición Baterías	20.000 €	-
Vida útil	7 años*	5 años
Consumo energético	17,50 kWh/100Km	10,00 litros/100Km
Coste energético	0,09 €/kWh**	1,35 €/litro
Coste energético/Km	0,02 €	0,14 €
Consumo energético anual	369 €	3.159 €
Consumo energético mensual	31 €	263 €

*La vida útil de la batería estimada en 300.000Km / **Tarifa nocturna pública de cualquier compañía energética

REDUCCIÓN DE EMISIONES EN CIRCULACIÓN

	ELECTRIC FIAT FIORINO	FURGONETA DIESEL
Emisiones CO2 (g/Km)	0	120
Emisiones año (Kg CO2)	0	2.808
Emisiones vida útil (Kg CO2)	0	14.040

ANÁLISIS COSTES ANUALES

	ELECTRIC FIAT FIORINO	FURGONETA DIESEL
Coste Anual Vehículo	3.357 €	2.800 €
Mantenimiento	600 €	1.200 €
Baterías	2.857 €	-
Consumo energético	369 €	3.159 €
Impuestos	-	200 €
Período de amortización	7 años	5 años
TOTAL COSTE ANUAL	7.183 €	7.359 €
Coste total	50.280 €	36.795 €
Coste Km	0,31 €/Km***	0,31 €/Km***

***El coste €/Km va asociado al periodo de amortización de cada vehículo.

Fuente: CLEM

Ventajas asociadas al VE

Responsabilidad Social Corporativa

»» La responsabilidad social corporativa es el conjunto de acciones que toman en consideración las empresas para que sus actividades tengan repercusiones positivas sobre la sociedad y que afirman los principios y valores por los que se rigen, tanto en sus propios métodos y procesos internos como en su relación con los demás actores. En este sentido, las directrices de sostenibilidad energética y medioambiental no sólo son cada vez más habituales dentro de las políticas de Responsabilidad Social Corporativa de las empresas, sino que también tienden a ser más estrictas y exigentes.

Como hemos visto en los puntos anteriores, la introducción de vehículos eléctricos en una flota corporativa permite rebajar la llamada huella de carbono asociada a la movilidad de la compañía, sin olvidarnos del resto de beneficios antes comentados que, en última instancia, también repercuten en la sociedad: menor contaminación acústica, disminución de la dependencia del petróleo... De esta forma, transmitimos tanto a la sociedad como a los propios empleados una imagen de compañía limpia y sostenible. ◉



Otras ventajas

»» La adquisición de vehículos eléctricos por parte de una empresa comporta otro tipo de beneficios, sobre todo para aquellas compañías que destinen estos vehículos a tareas operativas. Por ejemplo, ya son mayoría las administraciones públicas que incluyen la obligatoriedad de disposición de vehículos eléctricos para la prestación de servicios dentro de los pliegos de condiciones de contratación para acceder a la adjudicación de un concurso.

Por otro lado, poco a poco van aumentando las ciudades y municipios que cierran al tráfico en algunas de sus calles o permiten el acceso sólo a vehículos de bajas emisiones, por lo que sólo si contamos con vehículos eléctricos en nuestra flota podremos acceder a estas áreas de acceso restringido. Tampoco podemos olvidar que actualmente la mayoría de las grandes ciudades de nuestro país proporcionan aparcamiento gratuito para los vehículos eléctricos que estacionen en zonas de estacionamiento regulado en la vía pública.

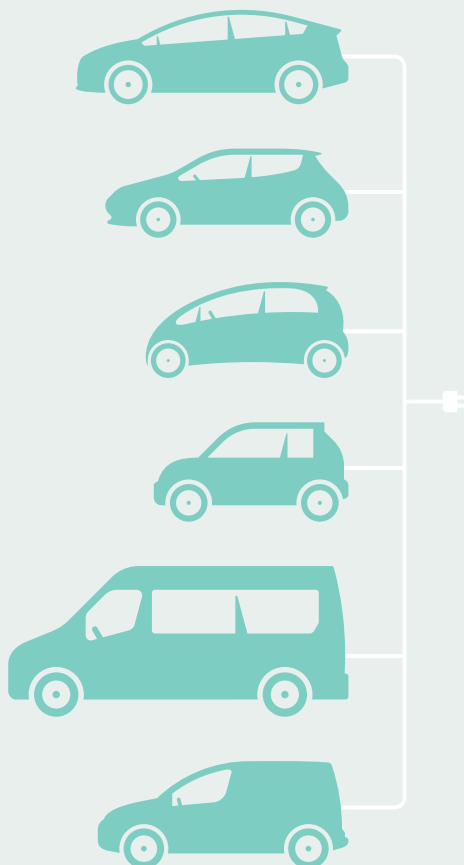
Además de estar exentos del impuesto de matriculación, los VE también suelen beneficiarse de importantes reducciones en el impuesto de circulación. Por último, la ausencia de ruido de los vehículos eléctricos permite que estos vehículos puedan realizar trabajos y tareas en horarios nocturnos, tiempo durante el que los vehículos de combustión no pueden circular en algunas calles. ◉

Pasos a seguir para la elección adecuada de un VE

Prestaciones y características técnicas del vehículo, capacidad de carga, utilización y recorridos asignados, son algunos criterios a considerar a la hora de elegir un VE que se adapte a las necesidades de movilidad de las empresas.

Al evaluar la incorporación del VE en nuestra flota, debemos analizar en primer lugar si existen áreas de actuación o de influencia, tanto geográfica como operativa, en los que los VE pueden desenvolverse sin problemas. Lógicamente los más apropiados son aquellos en los que la autonomía diaria está definida, duermen en base o tienen rutas predeterminadas.

Tomando como ejemplo una flota de tamaño medio, lo recomendable sería empezar en una primera fase con 1-5 unidades por centro de explotación estratégico (sede central o ciudades relevantes), asegurando siempre que el proveedor/concesionario elegido ofrezca la correspondiente asistencia técnica especializada del importador/fabricante que cubra las reparaciones, y mantenimientos.



Elección adecuada de un VE

Autonomía y operativa

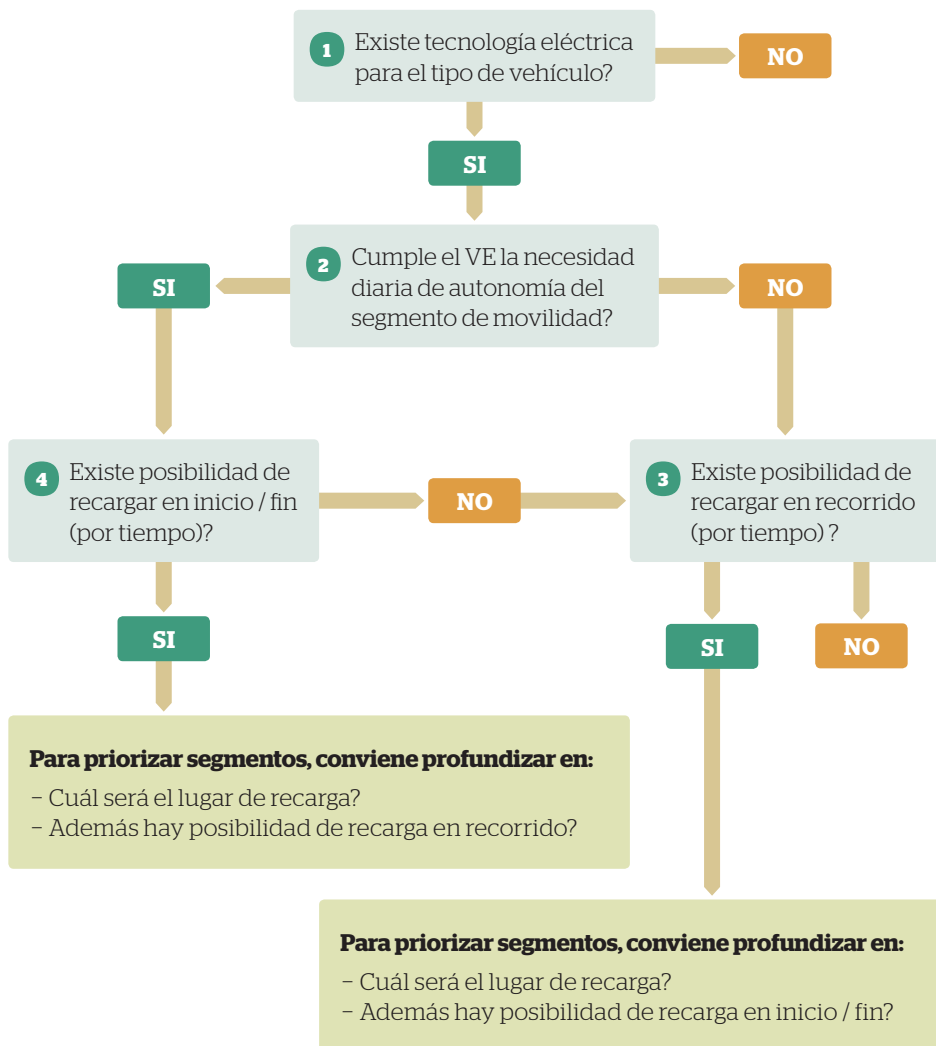
»» La autonomía que ofrece un VE es el primer factor que determinará qué vehículos de la flota son susceptibles de ser sustituidos. Las autonomías pueden variar desde los 20 a los 60 km en modo eléctrico en los híbridos enchufables y eléctricos de autonomía extendida, y de 80Km hasta los 250Km en los eléctricos puros. Los vehículos comercializados en la UE presentan datos homologados de consumo eléctrico y autonomía medidos a través del ciclo NEDC (New European Driving Cycle). No obstante, conviene entender este dato como 'orientativo' ya que la autonomía del vehículo variará dependiendo del estilo de conducción (agresiva o eficiente), del tipo de recorrido (con mayor parte urbana o interurbana, con pendientes), de la carga transportada y del clima en el que se emplee el vehículo. En este sentido, un empleo intensivo del aire acondicionado puede reducir la autonomía a niveles de hasta un 40% por debajo de la anunciada por el fabricante. Por otra parte, la climatología afecta de forma importante al rendimiento y prestaciones de la batería (consumo, entrega de potencia, etc.) si no se encuentra convenientemente acondicionada. Conviene además, siempre que sea posible, probar el vehículo en condiciones de uso habitual para ver si sus prestaciones se adaptan a los requerimientos del uso deseado.

El perfil de utilización del vehículo también influye en su autonomía y procedimiento empleado para la recarga de sus baterías. Es decir, si el vehículo se utiliza en turnos de larga duración (sale de base y no vuelve hasta

que acaba la jornada), resulta de obligación la carga completa de su batería; o si vuelve varias veces a la base durante el día resulta necesaria la realización de cargas parciales. Este segundo supuesto resulta más favorable para la utilización de vehículos que presentan un rango de utilización más variable. Los tiempos de recarga pueden verse reducidos fácilmente a 2 horas con cargadores semi-rápidos (carga trifásica). Por ejemplo, aprovechando una parada de 2 horas para comer, se podría recargar la batería desde su nivel mínimo hasta un 80% de su capacidad. Para dar seguridad al usuario del VE y eliminar el efecto conocido como 'range anxiety' o incertidumbre del conductor ante la posibilidad de quedarse sin batería, en el Plan Movele se contempla además la disposición de puntos de carga rápida, en los que en unos 15 minutos se puede cargar el 50% de la batería y en 30 minutos en torno al 80%. Estas estaciones de recarga se conocen popularmente como 'electrolineras'.

Con relación a la autonomía que presenta un vehículo, además del dato facilitado por el fabricante conviene prestar especial atención al valor que presenta el parámetro técnico de capacidad de carga de la batería, medido en la unidad de kilovatios x hora (kWh), ya que para una misma tecnología de baterías (por ejemplo, ión litio) y un mismo valor de su capacidad en kWh, las autonomías comerciales (anunciadas por el fabricante en catálogo) de dos vehículos de similares características deben ser similares. ◉

Criterio para la determinación de modelos operativos viables



Elección adecuada de un VE

Baterías

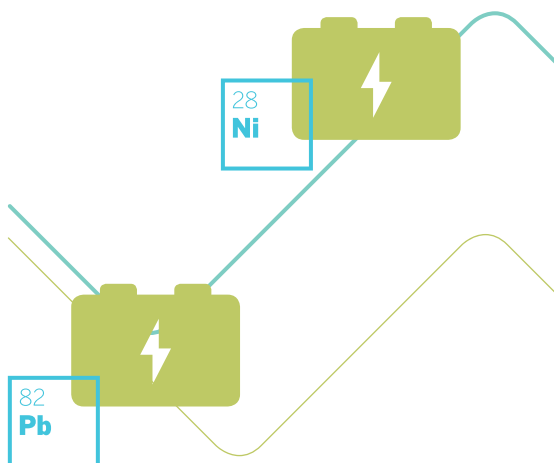
El componente de mayor relevancia e influencia en los costes de un VE es la batería. Sin entrar en demasiado detalle, los VE disponibles actualmente en el mercado se presentan principalmente con tres tecnologías de batería: Plomo, Níquel y Litio (en diversas variantes). Hay que informarse de este dato ya que cada tecnología tiene sus pros y contras.

Plomo

»» La batería de Plomo (ácido y gel) es la más económica, pero es la que menos autonomía nos ofrece, mayor peso tiene, más aumenta la TARA del vehículo, y más exigencia en el cuidado y mantenimiento pide. La batería de ácido requiere controlar el nivel de agua sólo cuando está cargada totalmente, hacer las cargas completas (6-7 horas) y no desenchufar el cable en cualquier momento. No es recomendable si el VE lo va a utilizar más de una persona, ya que será difícil controlar que tenga en cuenta estos cuidados que pueden 'matar' la batería en menos de 2 años. ◉

Níquel

»» La batería de Níquel (Cadmio o Hidruro metálico) es algo intermedio. Sin embargo no es tan económica comparada con la de Litio teniendo en cuenta las desventajas que tiene. Es la batería con mayor efecto memoria de las tres. Es decir, que es absolutamente recomendable no poner a cargar el VE si no hemos agotado la batería. Además presenta una tasa de descarga muy elevada. Esto significa que si el VE va a estar un tiempo parado será perjudicial para la batería. Además el Cadmio es altamente contaminante y esto contradice el concepto 'Green Fleet'. ◉



Litio

»» La batería de Litio (Ion o Polímero) es la batería más cara, pero es la que más ventajas y prestaciones ofrece. Cuenta con la mayor autonomía, reduce el peso y por tanto la TARA de los vehículos. No requiere de ningún mantenimiento (sólo chequeo mediante software BMS), permite las cargas parciales e incluso son recomendables ya que alargan la vida de las baterías. Una vez pasados los ciclos de garantía, la batería sigue operativa, aunque con una reducción en su capacidad de carga de alrededor de un 20%, pudiéndose además sustituir celdas individuales si fuera necesario (modularidad), con lo que se favorece una mayor vida útil de la batería. ◉

Garantías

»» La garantía de un VE sobre todo afecta a la batería. No obstante, la garantía cubre habitualmente la reparación o sustitución de baterías que presentan defectos por fabricación que no deberían de producirse. Pero su período no es indicativo de la vida de la misma, es decir, tiene una vida esperada superior al citado período por lo que se hace necesario tener muy en cuenta la capacidad de servicio de nuestro proveedor.

Cuando se habla de garantía de determinados ciclos de carga o kilómetros, en un VE eso quiere decir la estimación estadística que el fabricante garantiza que el vehículo circulará por cada carga completa por encima del 80% de la autonomía que ofrece. Es decir, si la garantía de un vehículo es de 100.000 Km y tiene una autonomía de 150Km, está garantizando que hasta entonces seguro que podrá circular 120Km sin cargas parciales (este dato es un ejemplo, hay que consultar cada fabricante). Después de dichos kilómetros, el vehículo seguirá circulando. ◉



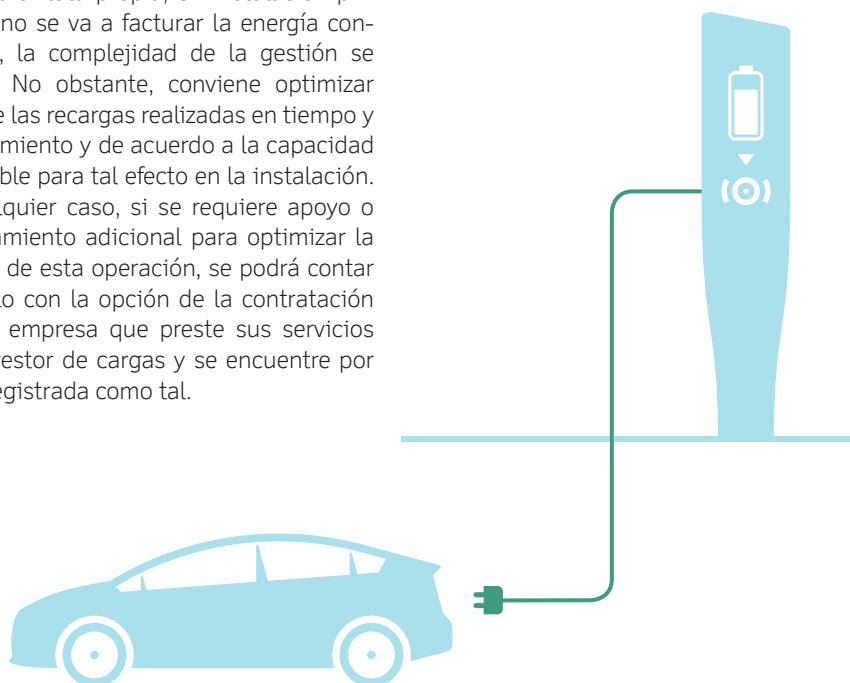
Elección adecuada de un VE

Infraestructura de recarga

»» Algunas de las compañías energéticas de España y empresas dedicadas al VE se encuentran ya ofreciendo servicios y asesoramiento en cuanto gestión e instalación de infraestructura de recarga. Es importante para un gestor de flota conocer la infraestructura de recarga a disponer y susceptible de ser utilizada por su flota, ya sea propia o ajena, en instalaciones privadas o públicas y con intención de facturar o no al usuario final.

Si es para flota propia, en instalación privada y no se va a facturar la energía consumida, la complejidad de la gestión se reduce. No obstante, conviene optimizar siempre las recargas realizadas en tiempo y procedimiento y de acuerdo a la capacidad disponible para tal efecto en la instalación. En cualquier caso, si se requiere apoyo o asesoramiento adicional para optimizar la gestión de esta operación, se podrá contar para ello con la opción de la contratación de una empresa que preste sus servicios como gestor de cargas y se encuentre por tanto registrada como tal.

En este sentido, en una flota con distintos vehículos eléctricos conviene disponer de un sistema centralizado para la gestión de su recarga, donde se pueda realizar un adecuado control y seguimiento de las cargas realizadas, tiempos de carga, horas a las que se realizan, usuarios, energía consumida, restricciones de horario, capacidad de la instalación eléctrica y grado de utilización de la misma, etc. ◉



Buenas prácticas

AENA

»» Aeropuertos Españoles y Navegación Aérea (AENA) ha adquirido recientemente una flota de 33 vehículos eléctricos para los aeropuertos de Madrid, Barcelona, Palma de Mallorca y Lanzarote. AENA se convierte así en el gestor aeroportuario con la mayor flota de vehículos eléctricos de Europa. Diez vehículos se destinarán a Madrid Barajas, otros diez a Barcelona El Prat, ocho unidades a Palma de Mallorca y cinco a Lanzarote. Los vehículos se usarán en las actividades realizadas en el 'lado aire' por los departamentos de operaciones, medioambiente e ingeniería, entre otros.

El suministro de energía eléctrica a los coches se realizará mediante una infraestructura de recarga especialmente diseñada para ello. Los automóviles serán cargados en las horas valle o nocturnas, cuando el aeropuerto tenga menos demanda de energía eléctrica, para que la afectación a la instalación eléctrica ya existente sea mínima.

La utilización de estas unidades favorecerá la disminución de gases contaminantes, puesto que anualmente se reducirá en 13.200 kilos las emisiones de CO₂, y supondrá un ahorro económico de 13.000 euros/año.

Los coches han sido adquiridos a través de una fórmula de renting a 3 años. La inversión económica ha sido de 1.086.000 euros y la experiencia servirá para analizar la viabilidad de sustituir la totalidad de su flota de más de 4.000 vehículos convencionales por vehículos eléctricos, pudiendo también extender su utilización a las actividades realizadas por otras empresas que operan en los aeropuertos como compañías aéreas o de handling.

La medida está incluida en el Plan de Ahorro, Eficiencia Energética y Reducción de Emisiones en el Transporte y la Vivienda del Ministerio de Fomento y ha contado con ayudas del Plan Movele. ◦



»» www.aena-aeropuertos.es

Buenas prácticas

Correos

»» La empresa pública de distribución postal cuenta en este momento con uno de los parques de vehículos eléctricos más extensos de nuestro país. Su flota eléctrica está compuesta por 100 motocicletas, 90 bicicletas de pedaleo asistido, 15 cuatriciclos y 5 furgonetas. En todos los casos los vehículos han sustituidos a otros de combustión y están distribuidos en distintas capitales de provincia y poblaciones relevantes, prestando servicios de reparto de correspondencia y paquetería en los centros urbanos históricos.

Los VE de Correos están distribuidos en unas 80 localidades, realizando recorridos que no superan los 50 kilómetros diarios. Por ello, no necesitan recargas en ruta, pudiendo utilizar los puntos de recarga convencionales existentes en las instalaciones de Correos durante las horas nocturnas que no prestan servicio. Adquiridos a través de concurso público mediante compra en propiedad, Correos tiene previsto contar con 200 vehículos eléctricos adicionales a un corto plazo.

Por otro lado, además del ahorro de combustible y reducción del impacto ambiental, Correos también destaca un descenso en la siniestralidad de las motos eléctricas respecto a sus homólogas de combustión así como la rápida adaptación y excelente acogida que han tenido estos vehículos por sus usuarios. ◦

»» www.correos.es



Urbaser

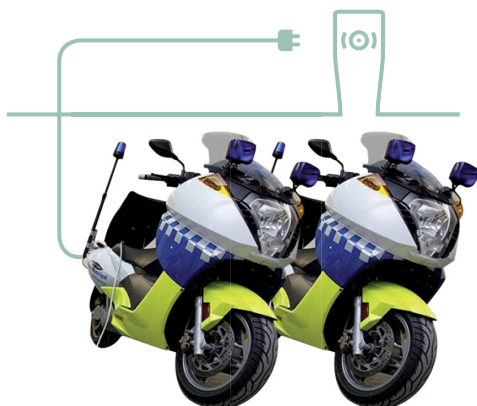
»» La empresa Urbaser, perteneciente al grupo ACS, es una de las pioneras en nuestro país en la introducción de vehículos eléctricos en su flota. Actualmente dispone en Barcelona de 50 unidades de estos vehículos, destinados a los servicios de limpieza viaria y recogida de residuos. Los vehículos se encuentran operativos desde noviembre de 2009 y según Urbaser, su rendimiento hasta el momento está siendo óptimo, con un coste de mantenimiento y un nivel de incidencias muy similar al de los vehículos con motor de combustión.

Suponiendo un recorrido medio de 100 km/día, se estima que cada vehículo produce un ahorro medio diario de 17 kg de CO₂. Esto

implica que para un número estimado de 450 servicios al año, el ahorro medio anual por vehículo sea del orden de 7.800Kg de CO2. Teniendo en cuenta lo anterior y considerando como ejemplo únicamente el conjunto de la flota eléctrica de la empresa Urbaser en la ciudad de Barcelona, el ahorro anual de emisiones ha sido de 390 toneladas de CO2 anuales.

Hay que destacar el alto nivel de desarrollo de la tecnología aplicada al proceso de carga de los vehículos. Urbaser coordina y controla los puntos de recarga instalados en sus tres instalaciones de Barcelona a través de un sistema inteligente que permite coordinar las recargas de los vehículos según las necesidades del servicio, así como registrar y controlar todo tipo de parámetros e incidencias relacionados con su utilización. ○

»»» www.urbaser.es



Policia Municipal de Madrid

»»» El cuerpo de la Policía Municipal de la ciudad de Madrid ha iniciado hace sólo unos meses una experiencia piloto con motos eléctricas. Con el apoyo y colaboración de Gas Natural Fenosa, la Policía Municipal de la capital española dispone de seis unidades de moto eléctrica (Vectrix VX-1), cuatro para agentes de la policía local y dos para agentes de Movilidad. Su ámbito de actuación se restringe a parques como el nuevo Madrid Río o el Retiro, estando presentes también en actos culturales.

Por su parte, Gas Natural Fenosa- quien ha financiado la compra de las motos- aprovechará esta prueba piloto para contar con información real sobre el uso y comportamiento de estos vehículos eléctricos: tiempos de recarga, fiabilidad, autonomía real, etc.

Actualmente, son ya más de 20 los municipios españoles que han incluido en el parque móvil de su policía local algún vehículo eléctrico. ○

Buenas prácticas

Cochele

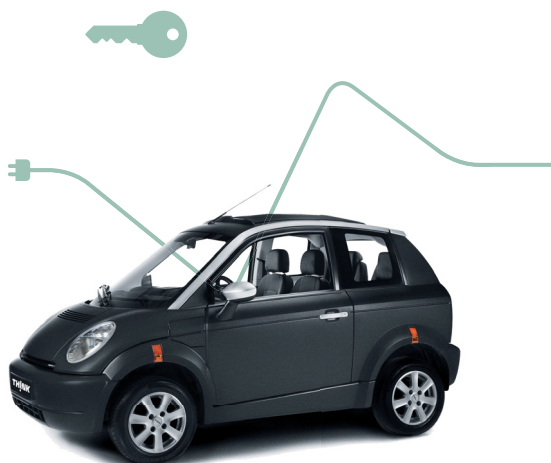
»» Cochele es una empresa sevillana que ofrece el cada vez más habitual servicio de 'Car Sharing' pero con la característica de que sus coches son 100% eléctricos.

En este momento, Cochele dispone en Sevilla de una flota de 16 coches eléctricos (Think City y Peugeot Ion) repartidos en siete puntos de la ciudad y tres puntos de recarga ubicados estratégicamente. El servicio es válido tanto para particulares como para empresas, que pueden reservar con anticipación on-line o por teléfono. Para utilizar los vehículos de Cochele hay que abonar una cuota mensual fija, pagando sólo por las horas y los kilómetros en los que se utilice el coche.

El sistema de 'Car Sharing' disminuye el tráfico de las ciudades, libera plazas de aparcamiento y evita los elevados gastos que supone el hecho de tener un coche en propiedad. A ello hay que añadir los beneficios generados a nivel de contaminación y eficiencia energética que supone conducir un coche eléctrico.

»» www.cochele.es

Además de la iniciativa 'Cochele', conviene citar otras iniciativas similares de car-sharing o de alquiler de vehículos con utilización exclusiva de vehículos eléctricos, como 'Sarecar' e 'Ibilek' en País Vasco, 'E-sharing' en Sagunto, 'Mobechotels' en Barcelona o 'Motoeléctrica.net', de alquiler de motocicleta eléctrica en distintas ciudades españolas. Asimismo, el vehículo eléctrico también comienza a introducirse en otras flotas de alquiler y de car-sharing de vehículos convencionales, como por ejemplo en las iniciativas de 'Respiro' o de 'Hellobycars', ambas en la ciudad de Madrid. ◉



Junta de Andalucía

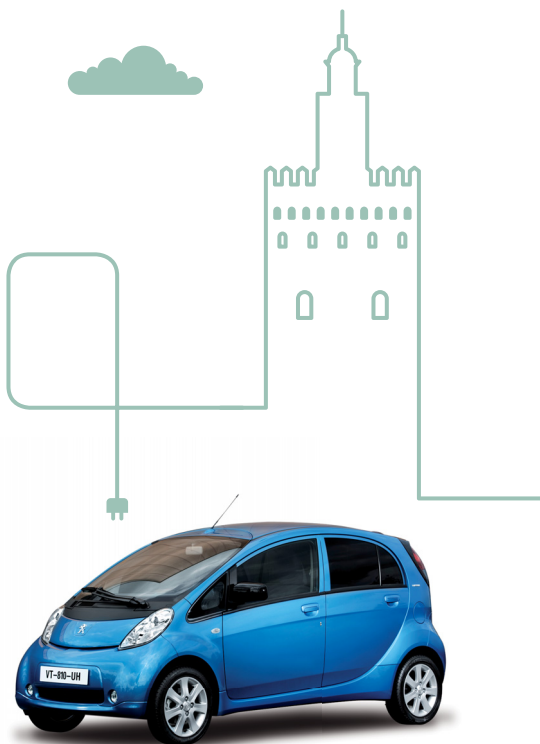
»» Sevilla ha sido la capital escogida por la Junta de Andalucía para poner en marcha un proyecto piloto dentro del servicio de mensajería de esta administración. En concreto se han introducido en la flota pública andaluza 13 vehículos eléctricos (Peugeot Ion) que cubren el servicio de mensajería de los 13 servicios centrales de las consejerías de la Junta de Andalucía.

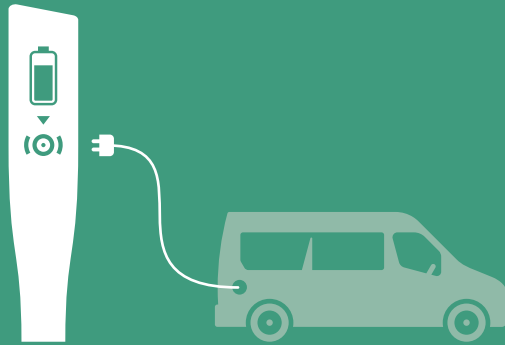
Cada sede cuenta con un vehículo eléctrico y un punto de recarga, donde se conectarán los vehículos en horario nocturno para conseguir la máxima eficiencia. Además, cada punto de recarga está conectado a un sistema de gestión que registra datos de carga, consumo, incidencias... que permite analizar y comprobar el funcionamiento de esta flota eléctrica.

La elección del servicio de mensajería está motivada por la idoneidad de sus características: cubre recorridos urbanos y periurbanos y es un servicio que se presta en todas las consejerías de la Junta de Andalucía, con lo que se consigue que todas formen parte.

»» www.juntadeandalucia.es

La Junta de Andalucía espera conseguir un ahorro de combustible superior a los 20.000 litros de carburante anuales, evitando además la emisión anual de 49 toneladas de CO₂. El ahorro económico estimado supera los 24.000 euros al año. ◦





Infraestructura de recarga

»» El desarrollo de una infraestructura de recarga para el vehículo eléctrico ha de ser un elemento asociado a la adquisición del vehículo. En este sentido, se puede decir que la recarga del vehículo eléctrico implica un cambio de mentalidad en el usuario respecto al repostaje del vehículo convencional, ya que para el sistema eléctrico resulta más eficiente y sostenible la recarga lenta de los vehículos y en hora valle (principalmente en horario nocturno). Por tanto, se requiere una mayor planificación y programación en el uso del vehículo y de sus 'repostajes'.

Atendiendo a lo anterior, la infraestructura vinculada, es decir, aquella en la que los puntos de recarga tienen asignados unos concretos y determinados vehículos para su prestación de servicio, está llamada a ser la principal protagonista en el desarrollo de infraestructura de recarga, tal y como se refleja en el planteamiento de la Estrategia Integral de Impulso al Vehículo Eléctrico de España. En la infraestructura vinculada se contemplan, tanto los puntos de recarga de particulares (plazas de garaje de viviendas unifamiliares o comunitarias) como los de flotas cautivas de vehículos.



Infraestructura de recarga

No obstante, resulta también necesaria la disposición de infraestructura de recarga de uso público, donde se consideraría tanto la recarga lenta como la rápida, ya sea situada en aparcamientos públicos, de empresas, centros comerciales y en la vía pública y estaciones de servicio o ‘electrolíneas’. Esta infraestructura confiere una mayor seguridad al usuario en la utilización del vehículo eléctrico al permitirle realizar la recarga de la batería, si fuera necesario, para poder llegar al punto de destino.

Como se podrá ver más adelante, la infraestructura de recarga de uso público complementa la dispuesta por las flotas corporativas para su uso propio, pero no la sustituye.

Para promover la instalación de puntos de recarga, tanto de uso público como privado, el IDAE ha dispuesto, en colaboración con las CC.AA. y en el marco del Plan de Acción 2008-2012 de Ahorro y Eficiencia Energética, líneas de apoyo específicas para tal efecto que gestionan los gobiernos de las distintas CC.AA.

Tabla. Protagonismo de la infraestructura de recarga en las flotas de transporte

(Previsión de puntos de recarga vinculados en la Estrategia Integral de Impulso del VE en España)

		2010	2011	2012	2013	2014
100% Particulares	Domicilio	1.000	3.000	7.500	15.00	35.000
	ACUMULADO	1.000	4.500	12.000	27.000	62.000
100% Flotas	Aparcamiento Empresa Flotas	9.000	31.500	52.500	75.000	95.000
	ACUMULADO	9.000	40.500	93.000	168.000	263.000

Tipologías de infraestructura

Infraestructura pública

»» Los municipios españoles, se encuentran disponiendo en la actualidad puntos de recarga ubicados preferentemente en centros urbanos y en emplazamientos de fácil acceso a la recarga de los vehículos, así como en aparcamientos públicos, centros comerciales y otros centros de actividad social.

En esta primera etapa de despliegue del vehículo eléctrico, el servicio de recarga en estos puntos suele ofrecerse de forma gratuita. No obstante, esta situación es meramente transitoria y previsiblemente desaparecerá en cuanto comience a haber una mayor presencia del vehículo eléctrico en las calles y con el inicio de actividad de los gestores de cargas.

La principal ventaja que ofrece la red de infraestructura de uso público para las flotas de transporte es su utilización para recargas de oportunidad, ya que en apenas un par de horas permiten una recarga suficiente para completar el recorrido hasta la sede de la flota o el lugar de destino de los vehículos.

Asimismo, una recarga realizada en un punto de carga rápida (>40Kw), permitirá cargar hasta el 80% aproximadamente en unos 30 minutos (el tiempo varía en función de los kWh de almacenamiento en la

batería, pero para por ejemplo el sistema CHAdeMO, la velocidad de recarga ronda aproximadamente el kWh/minuto).

No obstante, estos puntos de recarga pueden presentar problemas de disponibilidad de espacio para el estacionamiento de grandes vehículos de flotas para su recarga, ya que generalmente están habilitados para motocicletas o turismos.

En cualquier caso y de cara a su utilización, conviene siempre informarse de los precios de recarga en las distintas zonas de actividad de los vehículos eléctricos, así como de las condiciones de su uso. ◉



Tipologías de infraestructura

Infraestructura propia

»» Acometer los complejos equipamientos para la recarga de plantas con un gran número de VE, representa a la vez un reto y una oportunidad para las empresas especializadas en la gestión de energía y para los fabricantes de Sistemas de Alimentación de Vehículos Eléctricos Dedicados (SAVE). Por lo que respecta a las infraestructuras de recarga, los equipamientos y las prestaciones, desde un punto de vista técnico representan instalaciones de una cierta complejidad, al considerar la simultaneidad en la recarga de un gran número de vehículos, toda vez que debe optimizarse la potencia y energía tanto de la recarga, como de la propia planta.

A partir del número de VE y de sus características técnicas debe acometerse el diseño y proyecto de los equipos de recarga, con su previsión de potencia, elementos de protección y medida, sistemas de comunicación más adecuados y robustos, y equipos y software previsto para su gestión.

Dentro de las numerosas experiencias puestas en marcha, destacan aquellos proyectos acometidos para realizar la gestión de 10 a 70 unidades de vehículos eléctricos, en los que se considera que deben contemplarse los siguientes aspectos:

- Seguridad del personal, de los vehículos y de las instalaciones
- Fiabilidad y simplicidad de operación

- Versatilidad (o capacidad de adecuarse a diversos entornos y exigencias)
- Control de la potencia disponible
- Gestión integral de la energía
- Control y seguimiento operativo (corrección de las posibles perturbaciones, etc)
- Optimización de costes

Además, el sistema elegido de gestión debe ser capaz de almacenar, comunicar y proporcionar toda la información necesaria, adaptada en diversos tipos y formatos (documentación técnica, bases de datos, informes, hojas de incidencias...), para los distintos usuarios, ya sean los propios conductores de los vehículos, personal de servicio o mantenimiento, o gerencia de la empresa.

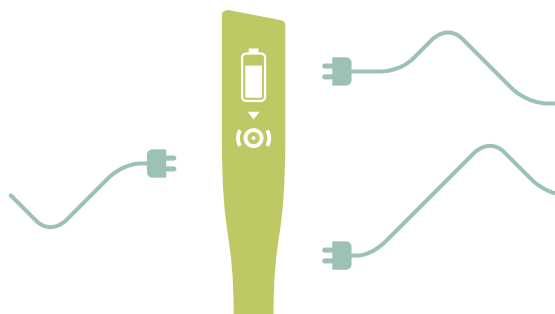
En cuanto a la operatividad del sistema, comenzar citando que a la entrada del aparcamiento conviene disponer un monitor donde se indiquen las plazas libres y ocupadas para la recarga de vehículos eléctricos, los vehículos conectados (en carga, o en 'stand by'), los vehículos cargados y los que están fuera de servicio.

Toda la información generada se almacena en un SCADA destinado a la gestión de energía, donde se puede consultar cualquier dato a tiempo real, o los históricos; teniendo el sistema la capacidad de generar alarmas en el caso que exista alguna incidencia.

Una vez estacionado el vehículo en la plaza seleccionada y efectuada la conexión, debe realizarse la petición de recarga. A partir de este momento, el sistema identifica el vehículo conectado y analiza si existe potencia disponible para la recarga de su batería en la instalación. En caso afirmativo, se inicia la recarga. En caso de que existieran múltiples vehículos conectados que hagan uso de toda la potencia disponible, almacena la petición de carga informando que el equipo está en 'stand by' a la espera de disponer de potencia eléctrica.

Otra prestación avanzada, una vez adquirida la experiencia en los ciclos de carga y descarga, es la relativa a ofrecer estrategias de recarga atendiendo a los diversos costes de la energía según el tramo horario.

Con base a las experiencias previas realizadas, la suposición de que los dispositivos electrónicos incorporados a los VE podían responder como cargas eléctricas no lineales se confirmó tan pronto como se equiparon las instalaciones con analizadores de redes. La presencia de estos equipos permitió identificar las perturbaciones provocadas por los equipos y su posible afectación a toda la instalación. De las pruebas reales en campo, se observó que la recarga simultánea de diversos VE podía generar una importante **distorsión armónica** (principalmente del tercer armónico en los sistemas monofásicos y del quinto en los



trifásicos), así como generarse corrientes de neutro que podrían resultar peligrosas.

Para eliminar estas perturbaciones, se han diseñado filtros activos, que se sitúan a la entrada de la red, para conseguir un total restablecimiento de la calidad de onda y solucionar los problemas que se podrían generar. Se constata además la necesidad de instalar un analizador de redes que permita efectuar un seguimiento de la instalación y un mantenimiento preventivo que permita anticiparse a algunos problemas que podrían presentarse.

Otra práctica muy aconsejable es la de dotar de comunicaciones, a todos los equipos de control, medida y protección, de manera que se pueda alimentar al SCADA diseñado para efectuar una gestión inteligente de la energía, donde se centraliza toda la información y se deciden las estrategias de gestión energética, tanto de la recarga de VE, como del conjunto de instalaciones y del propio edificio. Los sistemas actuales, al tratarse de sistemas abiertos y modulables permiten un gran potencial para futuras estrategias y ampliaciones. ○


Tipos de recarga eléctrica

Tiempo de recarga

Ya sea en vía pública o en las instalaciones de una empresa, los puntos de recarga cuentan con diferentes tipologías y clasificaciones. Una de estas clasificaciones es la del tiempo de recarga, un hecho que condicionará la operativa y planificación de trabajo de una flota eléctrica.

Carga lenta

»» La carga lenta es actualmente la tipología más habitual y estandarizada por los constructores de vehículos eléctricos. Los puntos de recarga que ofrecen una carga lenta se caracterizan por contar con corriente alterna monofásica (AC), con una tensión de 230V y una intensidad de 16 A, suministrando una potencia de 3,6 kW. De esta forma, el tiempo estimado para recargar una batería va de las 4 a las 8 horas, intervalo que variará en función del vehículo y la capacidad de almacenamiento de su batería.

Siempre que sea posible, los vehículos de flota serán cargados en horas valle, aprovechando las ventajas de las tarifas especiales creadas para tal efecto. 



4-8 hrs

Carga semi-rápida

»» Los estacionamientos públicos disponibles y los asignados específicamente a centros de actividad (centros comerciales, de ocio, palacios de congresos y exposiciones...) ofrecen la posibilidad de una recarga de batería popularmente conocida como 'de oportunidad' que, atendiendo al tiempo medio de permanencia en estos centros (unas 3 horas en un centro comercial), permite la opción de una recarga efectuada en corriente alterna trifásica con tensión de 400V, 16A de intensidad y 11kW de potencia. Así podríamos cargar en algo más de 3 horas una batería de capacidad media (16 kWh). Esta posibilidad también resulta especialmente indicada para flotas de vehículos, sobre todo aquellas cuyos vehículos realizan habitualmente varias visitas o paradas diarias en sus sedes. ◉



3 hrs

Carga rápida

»» Se podría entender como carga rápida aquella en la que se emplean potencias superiores a 40 kW para la recarga de la batería del vehículo. Los puntos de recarga que cuentan con este sistema permiten la recarga de hasta un 80% de la capacidad de una batería media de un vehículo turismo/comercial en un tiempo de 30 minutos (y del 50% en un tiempo de 15 minutos). El estándar más utilizado en carga rápida, y único actualmente disponible, es el llamado CHAdeMO, que utiliza para la recarga una potencia de 50 kW (125A, 500V) en corriente continua.

En el mercado actual, se pueden encontrar ya distintos modelos de vehículos eléctricos que permiten la carga lenta y también la carga rápida de sus baterías, habilitando sendos conectores para tal efecto. ◉



30 min

El gestor de cargas del VE

En mayo de 2011 se reguló por el Real Decreto 647/2011 la actividad de la figura del gestor de cargas para la realización de los servicios de recarga energética, con el objetivo de impulsar aún más la implantación del VE. Las empresas o entidades registradas como gestores de cargas se encuentran capacitadas para comprar la energía eléctrica a las compañías comercializadoras, o directamente en el mercado de electricidad (OMIE) y revenderla posteriormente a otros usuarios para que recarguen vehículos eléctricos.

Esto permite que, por ejemplo, los centros comerciales, aparcamientos públicos u otros tipos de empresas o entidades puedan ofrecer el servicio de recarga de vehículos eléctricos como un servicio o producto más a sus clientes y usuarios, pudiendo facturarlos bajo diferentes criterios: tiempo de recarga, consumo energético, etc.

La actualización del listado oficial de gestores de carga, se encuentra disponible en el sitio web: www.cne.es



Ayudas e incentivos a las empresas para la introducción de VE en las flotas

Plan Integral de Impulso al VE en España

»» La implantación a gran escala de vehículos eléctricos en nuestro país, sobre todo si hablamos de turismos y comerciales, pasa por las flotas, tanto de naturaleza pública como privada. Es por ello que el IDAE ha diseñado un plan de actuación con el objetivo de acercar a los gestores de flotas la importancia de la movilidad eléctrica.

El Plan Integral de Impulso al Vehículo Eléctrico en España, promovido y puesto en marcha por el MITYC, tiene como objetivo disponer en España las condiciones necesarias para la futura implementación del vehículo eléctrico. Establece como objetivos cuantificables, la puesta en circulación en las vías españolas de 250.000 vehículos eléctricos y la disposición de más de 340.000 puntos de recarga para final del año 2014.

El Plan Integral del vehículo eléctrico viene conformado a corto y medio plazo por la aprobación de dos importantes marcos de actuación: el primero, la Estrategia Integral para el Impulso del Vehículo Eléctrico en España 2010-2014 y el segundo, su Plan de Acción 2010-2012, conocido popularmente como 'Plan Movele' (no confundir con el Proyecto Piloto Movele de demostración de la movilidad eléctrica que lo precede).

El Plan Movele está dotado de un presupuesto total de 590 Millones de euros procedentes de fondos públicos, que permitirán estructurar una actuación basada en 15 medidas que deberían permitir superar las actuales barreras que frenan la introducción masiva del vehículo eléctrico en el mercado. Con esta 15 medidas se 'atacan' cuatro ámbitos estratégicos: Fomento de la demanda, Infraestructura de recarga y Gestión de la demanda energética, Industrialización I+D+i y, por último, Acciones transversales.

Es dentro de este último punto donde podemos encontrar los esfuerzos y recursos que se destinarán específicamente a la introducción del VE en las flotas. Como actuación de comunicación para apoyar la introducción del VE en las flotas de vehículos, destaca el Plan de Marketing del VE para flotas, diseñado por el IDAE y que ha puesto en marcha en colaboración con la Asociación Española de Gestores de Flotas de Vehículos (AEFGA) en 2011, con un importante conjunto de acciones de información que permiten dar a conocer a este sector de actividad la situación actual, ventajas y oportunidades del VE. ◉

Ayudas e incentivos a las flotas

Ayudas del Plan Movele para la adquisición de VE

»» En el marco del Plan Movele, el RD 648/2011 del 9 de mayo regula la concesión directa de subvenciones para la adquisición de vehículos eléctricos durante el 2011. La financiación de estas ayudas se ha venido realizando con cargo a los Presupuestos Generales del Estado, en la partida de gastos del Ministerio de Industria, con una dotación de fondos de 72 millones de euros para el ejercicio de 2011. La gestión operativa de estas ayudas fue encomendada por el MITYC a la Fundación FITSA, a través de la utilización de una plataforma virtual denominada 'SITVE' (www.sitve.es).

En la página web www.sitve.es se encuentran todos los documentos necesarios para la presentación de expedientes así como la resolución de todas las dudas que puedan surgir al respecto de la tramitación de las ayudas. Además se ha creado un centro de atención telefónica (902 023 408, con horario de atención de lunes a viernes de 9:00 a 15:00 h.) y por correo electrónico (info@sitve.es) para ayudar a solucionar las dudas de los agentes de ventas y los beneficiarios registrados.

El período de solicitud de estas ayudas terminó el 30 de noviembre de 2011, pero fue posteriormente ampliado por los rea-

les decretos 1700/2011 de 18 de noviembre y 417/2012 de 24 de febrero. En este último Real Decreto, se amplía el programa de ayudas a las solicitudes presentadas entre el 1 y 15 de diciembre de 2011 y del 1 de enero al 30 de noviembre de 2012, con un presupuesto de hasta 10 millones de euros, con cargo al presupuesto del Ministerio de Industria, Energía y Turismo para el año 2012.

Las ayudas mantienen las mismas características que las aprobadas en el RD 648/2011. Cabe citarse en este sentido que se conceden directamente al titular de la matriculación del vehículo y a los arrendatarios de contratos de renting y leasing operativo, con una duración mínima de dos años. Prácticamente todas las categorías de vehículos cuentan con ayudas a la compra: turismos, motocicletas, cuadríciclos, autocares, camiones de hasta 12.000 kg...

La cuantía de los incentivos es del 25% (35% si se trata del vehículo sin batería) del precio de venta antes de impuestos con un máximo de ayuda (desde 2.000 hasta 6.000 euros) que varía en función de la autonomía en modo eléctrico (Cuadro 1, pg. 50).

Con el objetivo de facilitar aún más la progresiva entrada de la movilidad eléctrica en los parques móviles corporativos, estas ayudas aumentan su cuantía cuando se adquiere más de una unidad. Lógicamente, en el caso de estas compras múltiples se podrán superar los límites establecidos de subvención por unidad. También hay que decir que en estos casos, las ayudas serán abonadas a los beneficiarios con posterioridad a la compra.

Las subvenciones se dividen en tres tramos y aumentan a la vez que se incrementa el nº de unidades adquiridas (ver Cuadro 2, pg. 50). En cualquier caso, estas ayudas son incompatibles con otros programas de ayuda de ámbito nacional. ◉

Ayudas e incentivos a las flotas

Ayudas en el marco de los programas de la E4

»» En paralelo con la Estrategia Integral de Impulso al Vehículo Eléctrico en España y su Plan Movele, el IDAE se encuentra liderando la ejecución de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética de España 2004-2012, que contempla presupuestos y medidas orientadas a la mejora de la eficiencia energética en los distintos sectores, entre ellos el del transporte.


En este marco, existen las siguientes líneas de apoyo para la adquisición de vehículos eléctricos:

- Línea IDAE de proyectos Estratégicos: donde se recogen entre sus apoyos, incentivos a la adquisición de vehículos de tecnologías alternativas, entre ellas la eléctrica, para iniciativas que conlleven grandes volúmenes de inversión (más de un millón de euros), de 4 años de duración y que afectan a 3 ó más CCAA. Estos proyectos son generalmente canalizados a través de las compañías de renting y leasing de vehículos. Desde el año 2008, se convocan anualmente estas ayudas mediante pública convocatoria en la web del IDAE (www.idae.es).
- Acuerdos de colaboración con las CCAA: se mantiene la ayuda para la adquisición de vehículos híbridos enchufables y eléctricos de autonomía extendida, en paralelo y como alternativa a las ayudas del Plan Movele, ofreciendo un mayor nivel de apoyo para estos vehículos que el citado Plan (hasta el 15% de su precio de mercado, hasta un máximo de 7.000€). ◉

Nota: Los programas de ayudas a la adquisición de vehículos en el marco de la E4 recogen iniciativas de apoyo planteadas hasta el ejercicio de 2011 inclusive y actualmente se encuentra en consideración por parte del IDAE la continuidad de estos programas para el ejercicio de 2012 y sucesivos.

Ayudas para la compra e instalación de infraestructura de recarga

»» En el marco del Plan de Acción 2008-2012 de la Estrategia de Ahorro y Eficiencia Energética de España (E4), el IDAE en colaboración con las CC.AA. ha creado una línea de incentivos para la disposición de puntos de recarga de VE en flotas de vehículos (dentro de lo que se conoce como apoyo a la disposición de infraestructura vinculada).

La operatividad de estas ayudas se gestiona directamente a través de los gobiernos de las CC.AA. en sus respectivos ámbitos de actuación y presentan los siguientes niveles de ayuda. 

Nota: Los programas de ayudas a la disposición de infraestructura de recarga del VE planteados en el marco de la E4 dentro de los Acuerdos de colaboración del IDAE con las CCAA recogen iniciativas de apoyo planteadas hasta el ejercicio de 2011 inclusive y actualmente se encuentra en consideración por parte del IDAE la continuidad de estos programas para el ejercicio de 2012 y sucesivos.

INSTALACIÓN/SISTEMA	MÁXIMA INVERSIÓN ELEGIBLE (€)	APOYO PAE 2010-2012 (€)
Instalación completa de punto de recarga < 40kW	4.000	Hasta el 30% de la inversión elegible con máximo de 1.200€
Instalación completa de punto de recarga ≥ 40kW	50.000	Hasta el 30% de la inversión elegible con máximo de 15.000€
Sistema de control y gestión centralizado	50.000	Hasta el 30% de la inversión elegible con máximo de 15.000€

Nota: el nivel de apoyo asciende al 40% de la inversión elegible en caso de tratarse de puntos de uso público (o cuyo uso está abierto a cualquier ciudadano que lo quiera utilizar).

Ayudas e incentivos a las flotas

La financiación de flotas de VE

»» Mediante el anteriormente citado mecanismo de colaboración de la Línea IDAE de Proyectos Estratégicos, las 11 principales empresas de renting en España, que suponen el 84% del sector, gestionan ayudas de IDAE para la adquisición de vehículos de tecnologías alternativas, entre las que se encuentra la eléctrica. Estas empresas se comprometen a invertir en vehículos eficientes energéticamente para sus clientes, recibiendo los fondos de apoyo desde IDAE una vez demostrada la inversión en estos vehículos, y aplican las ayudas en las cuotas mensuales del servicio de arrendamiento operativo como descuento.

Aparte de este mecanismo de apoyo a la financiación, las propias compañías fabricantes de vehículos eléctricos disponen de sistemas de financiación específicos para este tipo de vehículos que persiguen reducir los riesgos de obsolescencia asociados a estas tecnologías. La habilitación de mecanismos de leasing de baterías, reduciendo el valor inicial de la inversión del vehículo a niveles equivalentes a vehículos convencionales, o los sistemas de garantía de valor residual al final de la vida de las operaciones de arrendamiento, se perfilan como elementos claves para favorecer la rápida introducción de estas tecnologías en las flotas profesionales. ◉

La tarifa de acceso 'supervalle'

»» Otra de las iniciativas puestas en marcha para incentivar el despliegue del vehículo eléctrico es la aprobación de la creación de la llamada tarifa 'Supervalle'. Con esta nueva tarifa eléctrica se quiere incentivar la recarga de vehículo durante la noche, cuando resulta más eficiente para el sistema eléctrico y su gestión, estableciendo para ello unos precios más asequibles para la recarga de la batería del vehículo.

La tarifa supervalle afecta a voltajes inferiores a 1kV y a potencias máximas de hasta 15 kW.

Conviene recordar que la tarifa supervalle afecta a la parte regulada de la tarifa. Por lo que el precio final a pagar por el consumidor será el que resulte de sumar el importe de la parte regulada de la tarifa más el importe correspondiente a la parte de mercado más el margen definido por la compañía comercializadora.

Se puede ver que, fuera del horario reducido se penaliza la tarifa respecto a la convencional, por lo que convendrá que la empresa o flota, en el caso de reunir las circunstancias requeridas para poder acogerse a esta tarifa, realice un balance previo de sus consumos eléctricos para determinar si le conviene o no acogerse a ella. ◉

Tarifa Supervalve. Orden ITC/2585/2011, de 29 de septiembre

TARIFA REGULADA DE ACCESO	INVIERNO Y VERANO		
	P1	P2	P3
	13 - 23 h	0 - 1 h	1 - 7 h
		7 - 13 h	
		23 - 24 h	

TARIFA 'SUPERVALLE'

2.0 DHS (Potencia contratada < 10kW)

Término de potencia (TPA): 16.633 €/kW y año.

Término de energía activa (TPA):

2.1 DHS (10kW < Potencia contratada < 15kW)

Término de potencia (TPA): 31.773 €/kW y año.

Término de energía activa (TPA):

	PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3		PERIODO 1	PERIODO 2	PERIODO 3
TEA: €/kWh	0.069456	0.004490	0.001604	Te: €/kWh	0.073264	0.017499	0.006481
			X 2,8				X 2,6
		X 43			X 11,2		

TARIFA CONVENCIONAL SIN DISCRIMINACIÓN HORARIA 2011 (<10kW)

Término de potencia (TPA): 16.633 €/kW y año.

Término de energía activa (TPA): 0,0539 €/kWh

Ayudas e incentivos a las flotas

Cuadro 1. Subvenciones a la adquisición de VE 2011 y 2012

LÍMITE AYUDA PRIMER VEHÍCULO	AUTONOMÍA EN MODO ELÉCTRICO
0 €	Menos de 15 kms.
2.000 €	Entre 15 y 40 kms.
4.000 €	Entre 40 y 90 kms.
6.000 €	Más de 90 kms.
15.000 €	Más de 60 kms. Categorías M2 y N2
30.000 €	Más de 60 kms. Categoría M3

Cuadro 2. Subvención compra múltiple de VE

UNIDADES ADQUIRIDAS	VEHÍCULO CON BATERÍAS	VEHÍCULO SIN BATERÍAS
Una	25% sobre PFF	35% sobre PFF
De 2 a 5 unidades	15% adicional sobre la primera unidad (Ayuda media: hasta 28,75% PFF)	15% adicional sobre primera unidad (Ayuda media: hasta 40,25% PFF)
De 6 a 10 unidades	20% adicional sobre la primera unidad (Ayuda media: hasta 30% PFF)	15% adicional sobre primera unidad (Ayuda media: hasta 42% PFF)
Más de 10 unidades	25% adicional sobre la primera unidad (Ayuda media: hasta 31,25% PFF)	15% adicional sobre primera unidad (Ayuda media: hasta 43,75% PFF)

Más información

Oficina de la Flota Eléctrica

»» A raíz del Convenio de Colaboración firmado por IDAE y la Asociación Española de Gestores de Flotas de Automóviles (AEGFA), esta asociación pone a disposición de las Flotas la **'Oficina de la Flota Eléctrica'** para asesorar y ayudar a las empresas en la incorporación del Vehículo Eléctrico en sus flotas. Entre las actividades previstas en el Convenio de Colaboración con el IDAE, destacan las siguientes:

- » Organización de eventos de prueba de vehículos eléctricos para las Flotas. Se han previsto 6 eventos en el primer año de colaboración:
 - **Madrid:** Día de la Flota Eléctrica, celebrado el 1 de junio de 2011
 - **Valladolid:** Octubre de 2011- III Feria del Vehículo y Combustibles Alternativos
 - **Barcelona:** Diciembre de 2011- Smart City Expo Barcelona 2011
 - **Valencia:** Febrero 2012 - Feria EGÉTICA 2012
 - **Otros:** Pendiente de confirmar
- » Creación de un Equipo comercial de visita a gestores de flotas.
- » Creación de una Oficina especializada del vehículo eléctrico. La principal función de esta oficina es proporcionar información actualizada, asesoramiento y facilitación de trámites para la incorporación del VE en las flotas españolas. ○

Servicios gratuitos disponibles para Gestores de Flotas

- » Servicio de asesoramiento personalizado acerca del Vehículo Eléctrico, infraestructura de recarga, subvenciones, etc.
- » Servicio de petición de presupuestos de VE a fabricantes, distribuidores, empresas de renting, proveedores de estaciones de recarga, etc.
- » Gestión de ayudas y trámites específicos.

Contacto Oficina de la Flota Eléctrica

T. **902 027 736**
W. **www.aegfa.com**

Organismos oficiales y Administraciones Públicas

Instituto para la Diversificación y Ahorro de la Energía
www.idae.es

Catálogo Movele de VE
www.movele.es

Más información

Andalucía

Agencia Andaluza de la Energía

www.agenciaandaluzadelaenergia.es

Asturias

Fundación Asturiana de la Energía

www.faen.info

Canarias

Agencia Insular de Energía de Tenerife

www.agenergia.org

Agencia de Energía de las Canarias Occidentales

www.itccanarias.org

Agencia Local Gestora de la Energía de las Palmas de G.C.

www.algelpgc.es

Cantabria

Sociedad para el desarrollo energético de Cantabria (GENERCAN)

www.genercan.es

Castilla y León

Ente Regional de la Energía de Castilla y León

www.eren.jcyl.es

Castilla- La Mancha

Agencia de Gestión de la Energía de Castilla-La Mancha

www.agecam.es

Cataluña

Institut Català de l'Energia

www.gencat.cat/icaen

Comunidad de Madrid

Fundación de la Energía de la Comunidad de Madrid

www.fenercom.com

Comunidad Foral de Navarra Agencia Energética Municipal de Pamplona

www.pamplona.net

Comunidad Valenciana

Agencia Valenciana de la Energía

www.aven.es

Extremadura

Agencia Extremeña de la Energía

www.agenex.org

Galicia

Instituto Enerxético de Galicia

www.inega.es

Illes Balears

Consell Insular d'Eivissa

www.cief.es

Murcia

Agencia Regional de Gestión de Energía de la Región de Murcia

www.argem.es

País Vasco

Ente Vasco de la Energía

www.eve.es

Europa

Agencias Europeas de Energía EnR Network

www.enr-network.org

Internacional

Agencia Internacional de la Energía

www.iea.org

Asociaciones

Asociación Española para la promoción de vehículos eléctricos y no contaminantes

www.avele.org

Asociación Española de Gestores de Flotas de Automóviles

www.aegfa.com

Asociación Española de Renting de Automóviles

www.ae-renting.es

Asociación Española de Infraestructura del Vehículo Eléctrico

www.aedive.es

IDAE: Calle Madera 8, 28004, Madrid, Telf.: 91 456 49 00
Fax: 91 523 04 14, mail: comunicacion@idae.es, www.idae.es



MINISTERIO
DE INDUSTRIA, TURISMO
Y COMERCIO



IDAE
INSTITUTO
ESPAÑOL DE
ANÁLISIS DE DATOS



movele

AEGFA

Asociación Española de Gestores
de Flotas de Automóviles