

BASE DE DATOS TECNOLÓGICA DE MOVILIDAD ELÉCTRICA PROYECTO GARVELAND:

Índice general

1	Introducción	4
2	Tipos de baterías.....	4
2.1	Clasificación.....	4
2.2	Comparativa tipos de baterías empleadas en vehículos eléctricos	8
3	Tipos de conectores.....	9
3.1	Clasificación.....	9
3.2	Comparativa entre los distintos tipos de conectores	12
3.3	Empresas fabricantes/comerciales de conectores vehículos eléctricos	13
4	Tipos de sistemas de recarga.....	13
4.1	Tipos de recarga y tiempos	13
4.2	Modos de carga o nivel de comunicación.....	14
4.3	Comparativa entre los tipos de recarga	15
4.4	Comparativa entre los modos de recarga.....	15
4.5	Fabricantes y modelos comerciales de puntos de carga / wallbox actuales	16
5	Tipos de motor.....	17
5.1	Clasificación.....	17
5.2	Tipos de motores para adaptación de vehículos convencionales, recambios y aplicaciones automovilísticas.....	19
6	Sistemas de gestión y control de la demanda.....	20
6.1	Tipos de gestión de la recarga.....	20
6.2	Normativa establecida	21
6.3	Gestión inteligente de la recarga: Metodología utilizada por el gestor de carga.....	22
6.4	Integración con renovables: Información sobre el origen de la energía suministrada	22
7	Apps control de puntos de recarga	23
8	Mantenimiento de vehículos eléctricos.....	29
8.1	Consideraciones generales.....	29
8.2	Talleres especializados en vehículo eléctrico.....	31
8.3	Comparativa de mantenimiento de un motor eléctrico frente a uno térmico.....	31
9	Consideraciones para conducción eficiente.....	32
10	Medio ambiente.....	33
10.1	Cumplimiento del límite fijado por la UE: información sobre los límites de CO2 establecidos por la UE.....	33
10.2	Comparación de emisiones de CO2 de los vehículos convencionales y los vehículos eléctricos	33
10.3	Contaminación acústica en los vehículos eléctricos	34

10.4	Energías renovables: Información sobre fuentes de generación eléctrica mediante energías renovables empleadas para la recarga de vehículos.....	35
10.5	Beneficios para el medio ambiente.....	36
11	Puntos de venta y alquiler	36
11.1	Fabricantes y concesionarios	36
11.2	Puntos de venta de vehículos eléctricos	37
11.3	Puntos de alquiler de vehículos eléctricos	37
11.4	Instaladores de puntos de carga	38
11.5	Criterios de búsqueda de compra	38
11.5.1	Gráfica comparativa “Capacidad-Autonomía” de coches eléctricos	39
11.5.2	Gráfica comparativa “Velocidad-Potencia máxima” de coches eléctricos	39
11.6	Novedades vehículos eléctricos	40

1 Introducción

En esta segunda parte de la oferta tecnológica para la creación de una base de datos de movilidad eléctrica dentro del proyecto Garveland se desarrollarán aspectos fundamentales y de gran relevancia actual relacionados con los vehículos eléctricos.

En primer lugar, este documento se centrará en los elementos de mayor importancia del vehículo eléctrico y que difieren de los actuales, como son los tipos de baterías eléctricas, conectores, sistemas de carga y motores. Cada uno de los puntos desarrollados incluirá una tabla con información específica de los elementos anteriores que podrá visualizarse en la plataforma virtual.

En los siguientes puntos se ha incluido información relacionada con recomendaciones para conductores de vehículos eléctricos, mantenimiento, implicaciones medioambientales de su uso y puntos homologados para su venta

4

2 Tipos de baterías

2.1 Clasificación

La batería es uno de los principales componentes de un vehículo eléctrico. Dicha batería cobra una importancia bastante considerable ya que tanto la autonomía como el precio del vehículo eléctrico dependen del tipo y tamaño (capacidad) de la misma.

Las baterías son acumuladores de energía con el fin de almacenar electricidad mediante elementos electroquímicos permitiendo un rendimiento cercano al 100%. Son capaces de soportar un número finito de ciclos de carga y descarga completos, comúnmente conocido como ciclo de vida.

Una breve explicación química del funcionamiento de los distintos tipos de baterías empleadas en vehículos eléctricos en la carga y descarga:

“El funcionamiento químico de las baterías consiste en el aprovechamiento de la energía desprendida de reacciones de oxidación-reducción para, de esta forma, producir una corriente eléctrica. Esto sería concretamente el proceso de descarga mientras que el proceso de carga sería a la inversa, mediante el uso de una corriente eléctrica poder generar un cambio químico.”

La reacción oxidación-reducción (redox), se trata de un proceso donde uno de los componentes de las baterías pierde electrones mientras que el otro los gana por lo que uno llegará a oxidarse y otro se reducirá respectivamente. Las baterías estarán formadas por dos electrodos (ánodo y cátodo) los cuales se encuentran sumergidos en un electrolito. En el proceso de descarga, el ánodo se oxidará mientras que el cátodo ganará electrones (reducción). Para el proceso de carga ánodo y cátodo se encontrarán de forma invertida para que el propio ánodo vuelva a ganar los electrones perdidos en el proceso de conducción.

Dentro de las numerosas características que podemos encontrar en los distintos tipos de baterías empleadas a día de hoy en vehículos eléctricos, se enumeran las características principales a tener en cuenta:

- 1- **Densidad energética (Wh/kg).** Energía que podrá suministrar la batería por cada kg. A mayor densidad, mayor autonomía o menor peso del mismo.
- 2- **Potencia (W/kg).** Capacidad de proporcionar potencia en el proceso de descarga. A mayor potencia mejores prestaciones para el vehículo.
- 3- **Eficiencia (%).** Rendimiento de la batería, energía que realmente aprovecha.
- 4- **Coste.** Punto de mayor influencia en el precio de compra del vehículo.
- 5- **Ciclo de vida.** Ciclos de carga y descarga completa que puede soportar la batería antes de su sustitución.

Los tipos de batería empleadas en vehículos eléctricos que podemos encontrar en la actualidad se pueden apreciar a continuación:

- **Plomo-ácido**

Estas baterías son las más empleadas y se trata del tipo de batería más antigua de todas. Gracias a su bajo coste son ideales para las funciones de arranque, iluminación o soporte eléctrico, siendo empleadas como acumuladores en vehículos de pequeño tamaño. Pero tiene sus inconvenientes ya que son pesadas, cuentan con la toxicidad del plomo y su recarga es lenta.

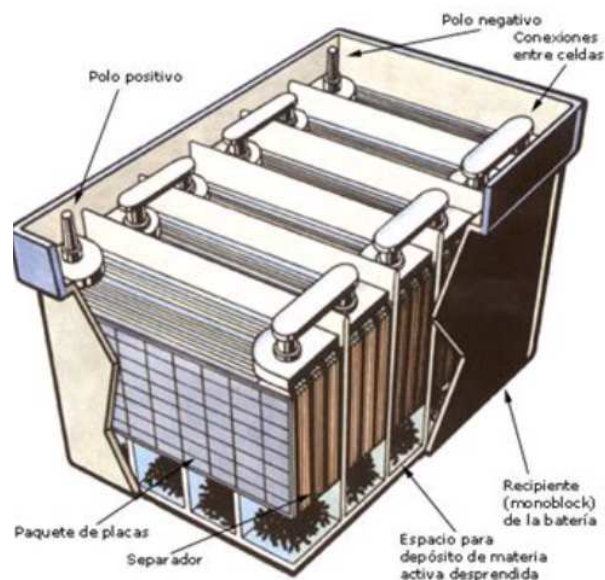


Ilustración 1: Figura esquemática de una batería plomo ácido.

- **Níquel-cadmio**

A pesar de ser descubierta hace muchos años, su coste hizo esperar su utilización. Estas baterías son bastante utilizadas en la industria del automóvil, debido a su alto coste no se trata de una solución elegida por los fabricantes, estando más orientadas a aviones, helicópteros o vehículos militares. Su principal ventaja es su gran duración, unas 1.500 recargas, pero tienen otros inconvenientes, como por ejemplo una baja capacidad energética por unidad de peso y que poseen efecto memoria.



Ilustración 2: Componentes básicos de una celda de Níquel-Cadmio.

- **Níquel-hierro**

Estas baterías no son montadas en la actualidad en los vehículos ya que tienen una escasa potencia y eficiencia. Su densidad energética es similar a las de plomo-acido.

- **Níquel-hidruro metálico**

Fueron creadas en los años 70 pero se introdujeron recientemente en el mercado con el fin de sustituir las baterías de níquel-cadmio. Dichas baterías mejoran la capacidad de las de níquel-cadmio y reducen el efecto memoria, además de ser menos agresivas con el medio ambiente. En contra tienen su constante mantenimiento y su deterioro frente a altas temperaturas, altas corrientes de descarga o sobrecargas. Estas baterías generan demasiado calor y se recargan lentamente.

Este tipo de baterías ha sido de las más utilizadas en coches híbridos ya que dan muy buenos resultados.

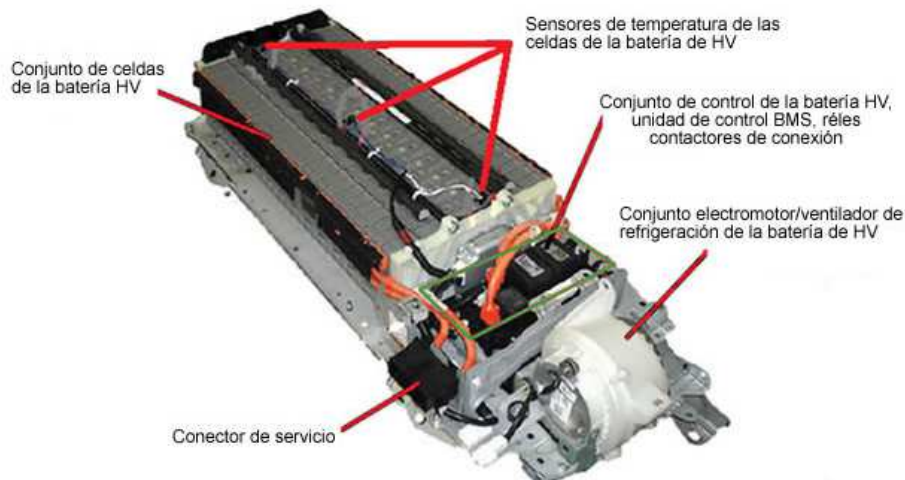


Ilustración 3: Partes de una batería de Ni-MH

- **Ión-litio (LiCoO₂)**

Estas baterías están formadas por un electrolito de sal de litio y electrodos de litio, cobalto y oxido. El uso de nuevos materiales como el litio ha permitido conseguir altas energías específicas, alta eficiencia, la eliminación del efecto memoria, ausencia de mantenimiento y facilidad a la hora de reciclar los desechos de Ión-litio. Disponen del doble de densidad energética que las baterías níquel-cadmio.

Sus desventajas, su alto coste de producción, son frágiles, pueden explotar por el sobrecalentamiento y deben ser almacenadas con mucho cuidado, tanto por necesitar un ambiente frío como porque debe estar parcialmente cargada. Aun así, las baterías de Ión-litio representan a día de hoy la mejor elección para un vehículo eléctrico.

7

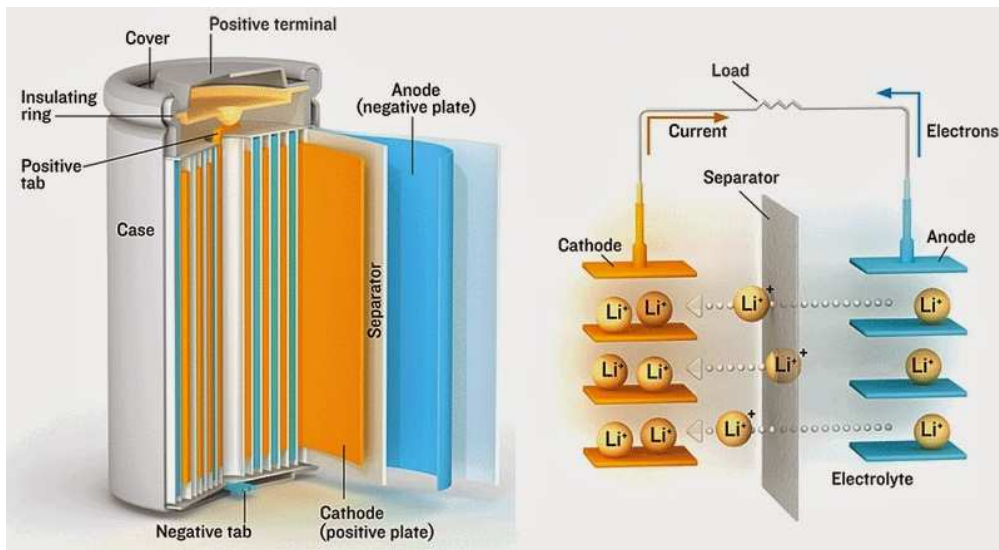


Ilustración 4: Figura esquemática del funcionamiento de una batería de litio-ion.

- **LiFePO₄**

Estas baterías son parecidas a las de tipo LiCoO₂ con la diferencia de que no hacen uso de cobalto, por lo que presentan una mayor estabilidad y seguridad de uso. Otras ventajas son sus ciclos de vida ya que son más largos y proporcionan una mayor potencia. Como inconvenientes, su menor densidad energética y su elevado coste.

- **Polímero de litio**

Es una variante de las baterías de Ión-litio, a las que se ha cambiado el electrolito por un polímero, que puede estar en estado sólido o gelatinoso, lo que permite dar formas a gusto del fabricante.

Cuenta con algunas mejoras respecto a las de Ión-litio como una densidad energética mayor y una potencia más elevada. Son ligeras, eficientes y no tienen efecto memoria. En cambio, su coste es elevado y poseen un bajo ciclo de vida.

- **ZEBRA**

También llamadas de sal fundida. Su electrolito necesita estar a altas temperaturas, unos 250° a 350° C, por lo tanto se tienen que aislar del exterior para evitar pérdidas de energía. Tienen como electrolito cloroaluminato de sodio triturado. Es una batería compleja, de mayor contenido químico, pero que consigue unas características de energía y potencia interesantes.

Tienen el mejor ciclo de vida de todas las baterías, pero requieren ocupar mucho espacio y su potencia es baja.

- **Aluminio-aire**

Tienen la necesidad de sustituir los electrodos de metal gastados por unos nuevos. Con una capacidad de almacenamiento de hasta diez veces más que las de tipo Ion-litio y una densidad energética fuera del alcance del resto, este tipo de batería no ha tenido una buena aceptación comercial debido a sus problemas de recarga y de fiabilidad. Se encuentran en fase experimental.

- **Zinc-aire**

Esta batería se encuentra en fase experimental. Necesitan obtener el oxígeno de la atmosfera para generar una corriente. Tiene un alto potencial energético, fiabilidad y son capaces de almacenar el triple de energía que las de Ion-litio en el mismo volumen y con la mitad del coste.

8

2.2 Comparativa tipos de baterías empleadas en vehículos eléctricos

TIPOS DE BATERÍAS					
Tipo de batería	Densidad energética (Wh/l)	Energía específica (Wh/kg)	Eficiencia (%)	Coste (€/KWh)	Ciclo de vida
Plomo-ácido	60 - 75	30 - 40	50 - 95	120,92	500 - 800 ciclos
Níquel-cadmio	50 - 150	40 - 60	70 - 90	322,47 - 644,90	1500 - 2000 ciclos
Níquel-hierro	30	30 - 50	65 - 80	120,93 - 161,24	1350 ciclos
Níquel- hidruro metálico	140 - 300	30 - 80	66	201,53	300 - 500 ciclos
Ión-litio	250 - 360	100 - 250	80 - 90	233,7	400 - 1200 ciclos
LiFePO4	220	90 - 110	-	168,39	2000 ciclos
Polímero de litio	300	130 - 200	99,8	177,26 - 201,53	> 1000 ciclos
Tipo Zebra (NaNiCl)	160	90	92,5	241,86	3000 ciclos
Aluminio-aire		1300			
Zinc-aire	1480 - 9780	470		64,5	500 ciclos

Esta tabla se encuentra incluida en la plataforma virtual.

3 Tipos de conectores

3.1 Clasificación

Existe una amplia gama de conectores en el mercado, tan excesiva que crea confusiones entre los propietarios de vehículos eléctricos y potenciales usuarios. Encontramos conectores desarrollados por firmas alemanas, americanas, japonesas, italianas o francesas. En la actualidad, la Comisión Electrotécnica Internacional (IEC) se encarga de la normalización, al mismo tiempo que en los EEUU la SAE (Society of Automotive Engineers) estandariza también algunos conectores. Por si fuera poco, asociaciones como los fabricantes japoneses se han unido para diseñar y desarrollar su propio conector.

- **Conector tipo Schuko.** responde al estándar CEE 7/4 Tipo F y es compatible con las tomas de corriente europeas. Tiene dos bornes y toma de tierra y soporta corrientes de hasta 16 A, solo para recarga lenta y sin comunicación integrada. Lo podemos encontrar en múltiples electrodomésticos.



Ilustración 5: Conector tipo Schuko.

- **Conector SAE J1772.** A veces conocido también como Yazaki. Es un estándar norteamericano, y es específico para vehículos eléctricos. Mide 43 mm de diámetro. Tiene cinco bornes, los dos de corriente, el de tierra, y dos complementarios, de detección de proximidad (el coche no se puede mover mientras esté enchufado) y de control (comunicación con la red).
 - Nivel 1: Hasta 16 A, para recarga lenta.
 - Nivel 2: Hasta 80 A, para recarga rápida.



Ilustración 6: Conector tipo SAE J1772.

10

- **Conector Mennekes.** es un conector alemán de tipo industrial, VDE-AR-E 2623-2-2, a priori no específico para vehículos eléctricos. Mide 55 mm de diámetro. Tiene siete bornes, los cuatro para corriente (trifásica), el de tierra y dos para comunicaciones.
 - Monofásico, hasta 16 A, para recarga lenta.
 - Trifásico, hasta 63 A (43,8 kW) para recarga rápida.



Ilustración 7: Conector Mennekes.

- **Conector único combinado.** se ha propuesto por norteamericanos y alemanes como solución estándar. Tiene cinco bornes, para corriente, protección a tierra y comunicación con la red. Admite recarga tanto lenta como rápida.



Ilustración 8: Conector Único Combinado (CCS)

- **Conector Scame.** también conocido como EV Plug-in Alliance, principalmente apoyado por los fabricantes franceses. Tiene cinco o siete bornes, ya sea para corriente monofásica o trifásica, tierra y comunicación con la red. Admite hasta 32 A (para recarga semirápida).



Ilustración 9: Conector tipo Scame.

- **Conector CHAdeMO.** es el estándar de los fabricantes japoneses (Mitsubishi, Nissan, Toyota y Fuji, de quien depende Subaru). Está pensado específicamente para recarga rápida en corriente continua. Tiene diez bornes, toma de tierra y comunicación con la red. Admite hasta 200 A de intensidad de corriente (para recargas ultra-rápidas). Es el de mayor diámetro, tanto el conector como el cable.



Ilustración 10: Conector tipo CHAdeMO.

3.2 Comparativa entre los distintos tipos de conectores

TIPOS DE CONECTORES						
Tipo de conector	Tipo de corriente	Número de pins	Potencia (kW)	Tensión máxima (V)	Corriente máxima (A)	Ejemplo vehículo que lo utiliza (marca/modelo)
Schuko	AC	2	3,6	230	16	Citroën C-Zero
SAE J1772 (Tipo 1 o Yazaki)	AC	5	7,2	230	32	Tesla Model S
Mennekes (Tipo 2)	AC	7	43	400 (Trif.) / 230 (Monf.)	63 (Trif.) / 16 (Monf.)	Reanult ZOE
Conector único combinado (CCS)	DC	2	22	500	120	Volkswagen e-Golf
Scame (Tipo 3)	AC	5-7	22		32	Renault Kangoo ZE
CHAdeMO	DC	9	50	500	200	Nissan Leaf / Mitsubishi i-MiEV

Esta tabla se encuentra en la plataforma virtual.

3.3 Empresas fabricantes/comerciales de conectores vehículos eléctricos

FABRICANTES Y COMERCIALES CONECTORES VEHÍCULOS ELÉCTRICOS									
Fabricante/Comercial	Web	Localización	Tipo de conectores disponibles					CCS	CHAdEMO
			Schuko	Tipo 1	Tipo 2	Tipo 3			
ITT cannon	www.ittcannon.com	NORTE AMÉRICA (USA y México), EUROPA (Francia, Alemania, Italia, UK) y ASIA (China, Hong Kong, India, Singapore, Japón)		SI	SI				
Ratio Electric	www.ratio.nl	Ambachtsstraat 12 3861 RH Nijkerk Países Bajos		SI	SI	SI			
Phoenix Contact	www.phoenixcontact.com	Parque Tecnológico de Asturias, parcelas: 16-17 E-33428 LLANERA (Asturias)		SI	SI		SI		
Scame	www.scame.com	Via Costa Erta, 15, 24020 Parre BG, Italia				SI			
LuGEnerGy	www.lugenergy.com	Av. Hermanos Machado 137, Valencia		SI	SI				
Circuitor	www.circuitor.es	Vial Sant Jordi s/n, 08232 Viladecavalls (Barcelona) España		SI	SI		SI	SI	
Efimob	www.efimob.com	Rúa das Pontes, 4 (Centro de Negocios) - Parque Empresarial Porto (Nigrán) Pontevedra		SI	SI				

Esta tabla se encuentra en la plataforma virtual.

4 Tipos de sistemas de recarga

Existen multitud de dispositivos de recarga para los vehículos eléctricos. Éstos se diferencian entre sí en:

1. La potencia, y por tanto, el tiempo de recarga que proporcionan
2. Cantidad de información que intercambia con el vehículo que recarga
3. Conector físico que debe encajar en el vehículo eléctrico

4.1 Tipos de recarga y tiempos

Se consideran cinco tipos de recarga según la velocidad de esta, es decir, cuánto tiempo lleva recargar las baterías, que depende directamente de la potencia disponible. Se suelen resumir en dos, recarga lenta y recarga rápida.

- Recarga **super-lenta**, cuando la intensidad de corriente se limita a 10 A o menos por no disponer de una base de recarga con protección e instalación eléctrica adecuada. La recarga completa de las baterías de un coche eléctrico medio, unos 22 a 24 kWh de capacidad, puede llevar entre diez y doce horas.
- **Recarga lenta**, también se puede llamar convencional o recarga normal. Se realiza a 16 A, demandando unos 3,6 kW de potencia. Recargar esas mismas baterías puede llevar entre seis y ocho horas.
- Recarga **semi-rápida**, en inglés se suele llamar quick-charge, menos rápida que la fast-charge. Se realiza a una potencia de unos 22 kW. Renault apuesta bastante por este tipo de recarga, por ejemplo con su cargador de bajo coste Camaleón, compatible con el Renault ZOE. La recarga puede llevar una hora u hora y cuarto.
- Recarga **rápida**, la potencia que se demanda es muy alta, entre 44 y 50 kW. La recarga de esos 22 a 24 kWh de baterías puede llevar media hora. Lo normal es que no se haga una recarga del 100% sino en torno al 80% o 90%.
- Recarga **ultra-rápida**, apenas se usa, y debe considerarse algo todavía experimental, en vehículos eléctricos a prueba con acumuladores de tipo supercondensadores (por ejemplo algunos autobuses eléctricos). La potencia de recarga es muy elevada, y en unos cinco o diez minutos se pueden recargar las baterías. Las baterías de iones de litio no soportan la temperatura tan elevada que provoca este tipo de recarga pues deteriora gravemente su vida útil.

4.2 Modos de carga o nivel de comunicación

Los modos de carga tienen que ver con el nivel de comunicación entre el vehículo eléctrico y la infraestructura de recarga (y por consiguiente la red eléctrica), y el control que se puede tener del proceso de carga, para programarla, ver el estado, pararla, reanudarla, o incluso volcar electricidad a la red.

- **Modo 1**, sin comunicación con la red. Sería el que se aplica a una toma de corriente convencional con conector schuko.
- **Modo 2**, grado bajo de comunicación con la red. El cable cuenta con un dispositivo intermedio de control piloto que sirve para verificar la correcta conexión del vehículo a la red de recarga. Podría seguir usándose un conector schuko.
- **Modo 3**, grado elevado de comunicación con la red. Los dispositivos de control y protecciones se encuentran dentro del propio punto de recarga, y el cable incluye hilo piloto de comunicación integrado (por ejemplo los conectores SAE J1772, Mennekes, Combinado o Scame).
- **Modo 4**, grado elevado de comunicación con la red. Hay un convertor a corriente continua y solo se aplica a recarga rápida (por ejemplo conector CHAdeMO).

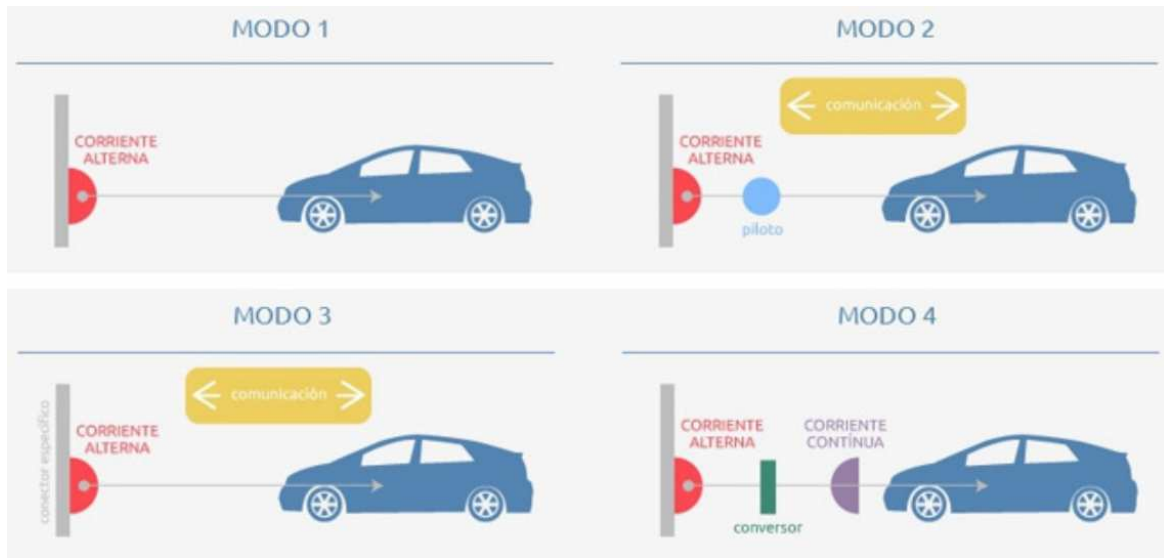


Ilustración 11: Esquema de cada uno de los modos de recarga.

4.3 Comparativa entre los tipos de recarga

TIPOS DE RECARGA								
Tipo de recarga	Rango de potencias de carga (kW)	Modo de alimentación	Tipo de corriente	Tensión (V)	Intensidad máxima (A)	Tiempo estimado de carga (h)	Disponibilidad	Exterior o interior
Lenta	3,6	Monofásico	AC	230	16	5-8	Privado	Interior
Semi-rápida	8-14 (Monf.) / 22-43 (Trif.)	Monofásico / Trifásico	AC	230	32 (Monf.) / 63 (Trif.)	15-3 (Monf.) / 0,5 (Trif.)	Público, semipúblico y privado	Interior y exterior
Rápida	240 (DC) / 220 (AC)	Trifásico	DC / AC	600 (DC) / 500 (AC)	400 (DC) / 250 (AC)	0,08-0,5 (DC) / 0,16 (AC)	Público	Exterior y interior
Ultra-rápida	130-150					0,08-0,16		

Esta tabla se encuentra en la plataforma virtual.

4.4 Comparativa entre los modos de recarga

MODOS DE RECARGA				
Modo Salida	Conector específico para VE	Tipo de recarga	Corriente máxima (A)	Protecciones necesarias
Modo 1	Schuko	Lenta AC	16	Protección diferencial y magnetotérmica
Modo 2	Schuko	Lenta AC	32	Protección diferencial y magnetotérmica
Modo 3	SAE J1772, Mennekes, Combinado o Scame	Lenta o Semi-rápida	Según conector empleado	Incluidas en la infraestructura especial para VE
Modo 4	CHAdEMO	Rápida	Según cargador	Instaladas en la infraestructura

Esta tabla se encuentra en la plataforma virtual.

4.5 Fabricantes y modelos comerciales de puntos de carga / wallbox actuales

FABRICANTES Y MODELOS COMERCIALES PUNTOS DE CARGA / WALLBOX ACTUALES							
Marca	Modelo	Tipo de uso	Protección IP	Tipo de conector	Máx. Potencia (kW)	Tipo de recarga	Modo de recarga
Circuitor	Raption	Vía pública, centros comerciales, empresas de alquiler, flotas de vehículos, apartamentos de empresa, etc.	54	CHAdeMO, COMBO CCS y Modo 3 en AC	22	Rápida	3 y 4
Circuitor	Urban	Vía pública, centros comerciales, empresas de alquiler, flotas de vehículos, apartamentos de empresa, etc.	54	Tipo 2 o Schuko	3,6/7,2/22	Lenta o Semi-rápida	1, 2 y 3
Circuitor	RVE-P	Vía pública, parkings públicos exteriores, parkings exteriores en grandes superficies, aeropuertos, empresas de alquiler de vehículos, empresas de limpieza, etc.	54	Tipo 2 o Schuko	22	Lenta o Semi-rápida	1, 2 y 3

•
•
•

Esta tabla, con la totalidad de registros se encuentra en la plataforma virtual.

5 Tipos de motor

5.1 Clasificación

El motor de un vehículo eléctrico es otro componente de gran importancia ya que de él depende la eficiencia, la autonomía y las prestaciones. Actualmente podemos encontrar distintos tipos de motores eléctricos en el mercado los cuales se encuentran formados principalmente por un estator, un rotor y la carcasa.

El estator es el elemento fijo que compone la máquina rotativa. Dicho estator puede ser de electroimanes o de chapas magnéticas. Dentro del mismo se encuentra el rotor que es la parte móvil de la máquina y tanto estator como rotor queda envuelto por la carcasa que suele ser metálica.

17

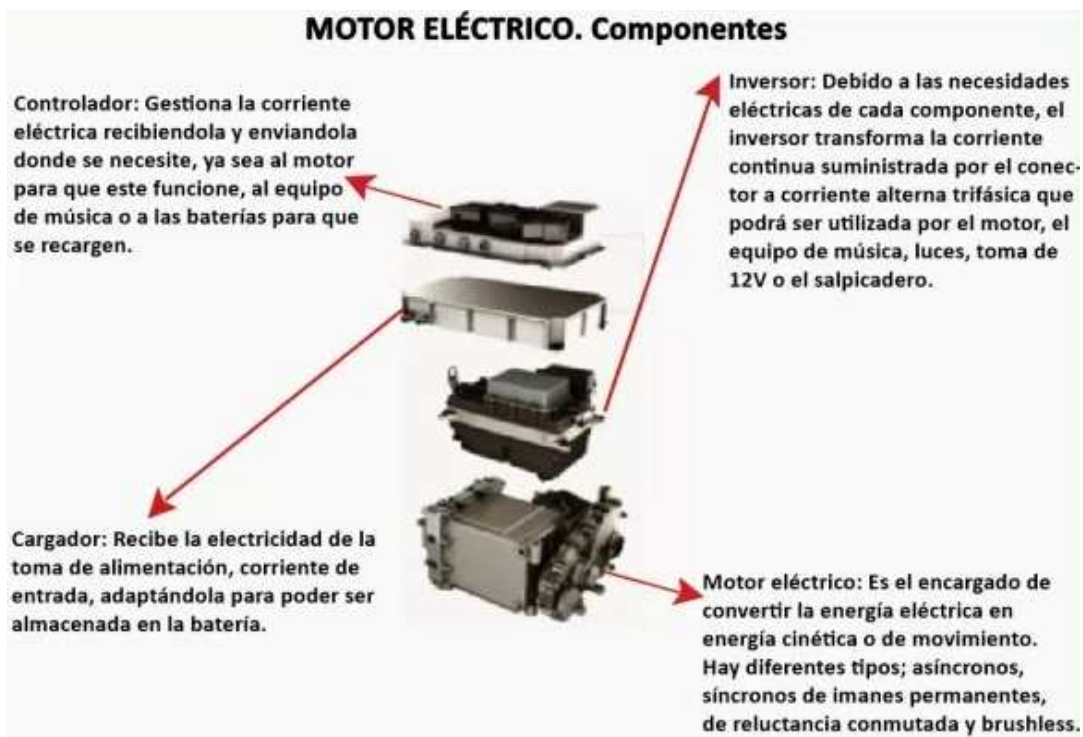


Ilustración 12: Componentes del motor eléctrico.

A continuación se hace referencia de las distintas categorías de motores eléctricos que podemos encontrar según su alimentación (AC o DC) y su arquitectura:

- **Asíncrono o de Inducción (AC)**

Estos motores se encuentran formados por un rotor tipo bobinado o de jaula de ardilla. El giro del rotor no corresponde a la velocidad de giro del campo magnético originado por el estator. Este comportamiento es el que hace distinguir a este tipo de motores eléctricos con el resto. En el estator se albergan las bobinas inductoras las cuales son trifásicas y se encuentran desfasadas entre sí a 120°.

Sus principales ventajas:

- Otorga una alta eficiencia
- Bajo coste

- Alta fiabilidad
- Baja emisión de ruidos y vibraciones
- Par constante

Sus inconvenientes:

- Baja densidad de potencia
- Bajo par de arranque
- Riesgo de sobrecarga

Este tipo de motores es de los más empleados en la industria del vehículo eléctrico por lo que podemos encontrarlo en numerosas marcas de grandes y pequeños fabricantes.

- **Síncrono de imanes permanentes (AC)**

Este tipo de motores es distinto al anterior ya que la velocidad de giro del rotor es igual a la velocidad de giro del campo magnético originado por el estátor. Estos motores se dividen en dos tipos:

- De flujo radial
- De flujo axial

Esto dependerá de la posición del campo magnético de inducción ya que podrá ser perpendicular o al eje de giro del rotor o paralelo al mismo. Los motores síncronos de imanes permanentes más empleados son los de flujo radial pero los motores de flujo axial pueden ser integrados directamente en la rueda del vehículo por lo que se optimiza el espacio en el mismo y se simplifican los acoplamientos mecánicos entre motor y rueda (in-wheel motor).

Sus principales ventajas:

- Alto rendimiento
- Fácil control de velocidad
- Baja emisión de ruidos y vibraciones
- Reducción de tamaño y peso

Sus inconvenientes:

- Alto coste

Junto con los motores asíncronos, son los más empleados en vehículos puramente eléctricos y vehículos híbridos.

- **Síncrono de reluctancia conmutada o variable (AC)**

Este tipo de motores crean el campo magnético gracias a la corriente que se conmutada entre las bobinas de cada fase del estátor. El rotor se encuentra influenciado por dicho campo magnético, atrayéndose y creando un par que mantiene el rotor girando a velocidad síncrona.

Sus principales ventajas:

- No necesitan imanes permanentes ni escobillas
- Elevado par
- Elevada robustez
- Bajo coste

Sus inconvenientes:

- Baja potencia
- Complejo diseño
- **Sin escobillas de imanes permanentes (DC)**

Estos motores son comúnmente conocidos como motores “brushless”. Poseen imanes permanentes colocados en el rotor lo cuales entran en funcionamiento mediante una alimentación secuencial de cada una de las fases del estátor. Se dividen en dos tipos:

- Inrunner (mayor velocidad de giro y menor par)
- Outrunner (menor velocidad de giro y mayor par)

Sus principales ventajas:

- Baja emisión de ruidos
- Bajo rozamiento
- Ausencia de mantenimiento

Sus inconvenientes:

- Elevado coste
- Baja potencia

Estos motores son usados mayormente en vehículos híbridos actualmente.

5.2 Tipos de motores para adaptación de vehículos convencionales, recambios y aplicaciones automovilísticas

MOTORES ELÉCTRICOS COMERCIALES PARA ADAPTACIÓN DE VEHÍCULOS CONVENCIONALES							
Marca	Modelo	Tipo	Tipo refrigeración	Potencia (kW)	RPM máx.	Rendimiento máx.	Par máximo (Nm)
HPEVS	Curtis 1236SE-5621 AC-20	Inducción AC	Ventilador interno	25,8	10.000	88%	111,2
HPEVS	Curtis 1236-5621 AC-9	Brushless Inducción AC	Ventilador interno	19,9	10.000	92%	94,9
HPEVS	Curtis 1239e-8521 AC-51	Brushless Inducción AC	Aceite refrigerante	64,7	10.000	92%	146,4
HPEVS	Curtis 1238-6501 AC-34	Brushless Inducción AC	Ventilador interno	35,3	10.000	92%	146,4
HPEVS	Curtis 1239-8501 AC-76	Inducción AC	Ventilador interno	66,2	10.000	88%	244
NetGain Motors	Dual Siamese Warp 11 DC M	DC	Ventilador interno		5.000	88%	1355,8
NetGain Motors	TransWarp 9	DC	Ventilador interno	23,5	5.000	88%	94,9
NetGain Motors	Hyper 9	Síncrono de imanes permanentes AC	Disipador de calor externo	88,3	8.000	94%	234,5
NetGain Motors	Warp 11-HV	DC	Ventilador interno	42,7	8.000	88%	234,5
NetGain Motors	Warp 11	DC	Ventilador interno	32,4	5.000	88%	183
AM Racing	AMR 250-90	Brushless de imanes permanentes	Bomba de aceite interna con intercambio de calor de agua	154,5	10.000		379,6
AM Racing	AMR Dual Stack 250-90 AC	Brushless de imanes permanentes	Bomba de aceite interna con intercambio de calor de agua	309,1	10.000		759,2
Zytek	EV 451	Brushless de imanes permanentes	Enfriamiento líquido, glicol y agua	55	12.000		120
Siemens	Azure AC	Inducción AC	Enfriamiento líquido, glicol y agua	117,7			299,6

Esta tabla se encuentra en la plataforma virtual.

6 Sistemas de gestión y control de la demanda

La eficiencia ideal para un sistema eléctrico se hallaría cuando se la energía demandada a cualquier hora del día sea siempre la misma cantidad, de tal manera que se tuviera absoluto control sobre la producción de energía necesaria para cubrir esa demanda. El operador del sistema no tendría que dar órdenes de parada o arranque a las centrales eléctricas si no que solo se limitaría a hacer un planning semanal o mensual para el reparto de la producción de la energía.

Si la energía eléctrica no es consumida en el momento se pierde y se ha de producir nuevamente. La única opción para consumirlo más tarde es mediante sistemas de almacenamiento, pero esto supone un coste que eleva considerablemente el precio de la energía.

Sabemos que el vehículo eléctrico ayuda a reducir las emisiones de CO₂ y a disminuir nuestra dependencia energética del exterior, pero también deberíamos saber que puede suponer una gran oportunidad para mejorar la eficiencia global del sistema eléctrico. Según Red Eléctrica de España, el vehículo eléctrico como nuevo consumidor de electricidad puede convertirse en un aliado para la operación eficiente del sistema eléctrico y para una mayor integración de las energías renovables, si la recarga se efectúa durante las horas valle del sistema, es decir, durante la noche en la que los consumos son mínimos. Con esto conseguiremos no solamente un aplanamiento de la curva de demanda sino la optimización de las infraestructuras eléctricas y el aprovechamiento de la energía renovable, que al ser difícilmente gestionable, en ocasiones se deja de producir por no haber suficiente demanda.

6.1 Tipos de gestión de la recarga

Para conseguir el aplanamiento de la curva de demanda, la optimización de las infraestructuras eléctricas y el aprovechamiento de energías renovables, será necesario el desarrollo de un sistema de gestión de recarga inteligente, que sea lo suficientemente flexible para adaptarse a las preferencias de los consumidores y, atendiendo a las necesidades del sistema eléctrico, fomente la recarga de los vehículos fuera de las horas de máxima demanda de electricidad.

Los contadores inteligentes y los dispositivos de carga serán aquí una herramienta esencial para la comunicación del vehículo con las redes, de tal forma que se reciban señales de precio que incentiven a los usuarios a llevar a cabo una recarga en horas valle. A largo plazo, el vehículo eléctrico puede convertirse en un sistema de almacenamiento reversible que pueda verter de nuevo a la red en momentos de máxima demanda la energía que se ha almacenado durante la noche.

De esta forma también conseguiremos un aplanamiento de la curva de demanda diurna y por tanto una mayor eficiencia de la red eléctrica. REE tiene claro que el vehículo eléctrico será una pieza fundamental como consumidor eléctrico en los próximos años.

Existen en el mercado sistemas de recarga inteligente que constan de un sensor inteligente para el control de la potencia de recarga del vehículo. Este sensor se instala debajo

del IGA, detecta la potencia consumida y actúa sobre la Wallbox para que no supere la potencia máxima contratada. La Wallbox disminuye o aumenta la potencia consumida en la recarga del vehículo eléctrico en función de las instrucciones del sensor evitando así cortes por exceso de potencia. Este sistema podemos encontrarlo dentro de los productos que nos ofrece la empresa Circutor.

6.2 Normativa establecida

La legislación que regula el vehículo eléctrico es muy variada y va creciendo conforme evoluciona el mercado.

Las medidas legislativas buscan el impulso del vehículo eléctrico, las cuales podemos encontrarlas en los siguientes decretos:

- **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 baja tensión, aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, y se modifican otras instrucciones técnicas complementarias del mismo.
- **Real Decreto 647/2011. Gestor de carga.**

Regulación de la figura del gestor de carga dentro de la Ley 54/97 del Sector Eléctrico como consumidor capacitado para vender electricidad para la recarga de vehículos.

“El Real Decreto-ley 6/2010, de 9 de abril, de medidas para el impulso de la recuperación económica y el empleo, en su artículo 23, reforma la Ley 54/1997, de 27 de noviembre, del Sector Eléctrico, para incluir en el marco normativo de dicho sector un nuevo sujeto, los gestores de cargas del sistema, que prestarán servicios de recarga de electricidad, necesarios para un rápido desarrollo del vehículo eléctrico como producto industrial que reúne las características de tecnológicamente innovador, capaz de generar un nuevo sector de actividad con potencial de crecimiento e instrumento de ahorro y eficiencia energética y medioambiental.”

- **Real Decreto 216/2014. Tarifa PVPC.**

Regulación de la tarifa regulada PVPC, donde se encuentra la de Coche Eléctrico.

- **Modificación de la Ley de Propiedad Horizontal. Ley 19/2009.**

Modificación de la Ley de propiedad Horizontal, para evitar la necesidad de una votación a la hora de instalar un punto de recarga en un garaje comunitario por parte de un vecino. Ahora únicamente se requiere la comunicación por parte del interesado a su comunidad.

- **Modificación de la Ley de Propiedad Horizontal SOLO CATALUÑA. LLei 5/2015.**

Solo para vecinos de comunidad en Cataluña. Se rigen por otra ley diferente.

6.3 Gestión inteligente de la recarga: Metodología utilizada por el gestor de carga

El gestor de carga es el agente del sector eléctrico que, siendo consumidor, está habilitado para la venta de energía eléctrica destinada a la recarga de vehículos eléctricos, así como para el almacenamiento de energía eléctrica para una mejor gestión del Sistema Eléctrico. Existen actualmente diversos entes que pueden actuar como gestores de carga, siendo IBIL y TESLA MOTORS NETHERLANDS BV ejemplos característicos.

Algunas de las obligaciones a cumplir por el Gestor de Carga ante sus clientes son:

- Informar acerca del origen de la energía suministrada.
- Mantener sus instalaciones en las condiciones técnicas y de seguridad reglamentarias.
- Estar vinculados a un centro de control que les permita interactuar con la Red para participar en la gestión activa de la demanda.
- Informar a la Comisión Nacional de la Energía de los puntos de recarga puestos en servicio y la energía suministrada en los mismos.

22

El vehículo eléctrico almacena la energía y la emplea cuando surge la necesidad de movilidad, por lo tanto no consume energía de la red en el momento que la utiliza.

El Gestor de Carga puede aprovechar este hecho para optimizar la gestión de la oferta y la demanda del sistema eléctrico:

- Gracias a su centro de control es capaz de agrupar consumos y realizar las recargas en los mejores momentos para el sistema.
- Está autorizado para almacenar electricidad en periodos nocturnos, cuando la oferta de energía supera la demanda y la componente de energías renovables es mayor, para suministrarla posteriormente en periodos diurnos.

6.4 Integración con renovables: Información sobre el origen de la energía suministrada

Una característica principal a la hora de evaluar el valor ecológico de los vehículos eléctricos podemos encontrarla en el origen de la electricidad consumida por los mismos. Si la electricidad consumida por los vehículos eléctricos es originaria de centrales eléctricas cuya fuente principal es la quema de combustibles fósiles (carbón, petróleo o gas), no se trataría de una solución bastante ecológica si no que solo solucionaría el traslado de las emisiones de CO₂ y otros contaminantes de las carreteras y ciudades a las centrales de producción.

En caso contrario, si el origen de la electricidad se realiza mediante fuentes renovables (solar, eólica, hidráulica, bioenergía, etc....) entonces si se podría hablar de vehículos bastante ecológicos.

La relación existente entre vehículos eléctricos y energías renovables se trata una estupenda complementación ya que algunas de las energías renovables más desarrolladas en la actualidad (solar y eólica) solo están disponibles en momentos determinados del día de forma intermitente tanto si se requiere o no. Esto se debe a que no se tratan de fuentes de

energía gestionables (no se pueden controlar en función de la demanda) como en el caso de fuentes de origen fósil o otras fuentes de tipo renovable (biomasa, hidráulica o termosolar).

A forma de ejemplo, existen casos de parques eólicos (caso de España) que producen importantes cantidades de electricidad durante las horas nocturnas donde la demanda es prácticamente baja y no se existe posibilidad de almacenamiento. Debido a esto, se opta por la desconexión nocturna de los aerogeneradores de dichos parques. Una solución que se plantea es la de incentivar la recarga masiva de vehículos eléctricos en horas nocturnas para aprovechar la energía producida y emplearse durante el día.

7 Apps control de puntos de recarga

23

Antes de pasar a ver cuáles son las mejores aplicaciones, hay que tener una serie de cosas en cuenta a la hora de buscar un punto de recarga público.

- Busca información sobre si está en servicio (muchos están averiados)
- Algunos usuarios ponen sus puntos de recarga privado en estos mapas, tienes que llamar para ver si te lo van a dejar usar.
- ¿Hay que pagar? Pregunta primero para no llevarte sustos
- Tipo de conector. Lo normal es encontrar un Shucko, pero los puntos de recarga buenos tienen conector Mennekes (busca uno de estos).
- Lleva el cable adecuado. Necesitaras una de estas mangueras, para conectar tu vehículo. ¿la tienes?

A continuación se citan y describen algunas de las “aplicaciones” más interesantes para buscar puntos de recarga públicos:

1. Electromaps



Esta aplicación es muy conocida en España y Portugal. En ella se encuentran la gran mayoría de los puntos de recarga. Dispone de aplicación web y para Smart Phone. Los puntos de recarga se encuentran validados por personas aunque muchos de ellos son privados y no pueden utilizarse.

En esta aplicación encontraremos comentarios sobre las experiencias de otros usuarios.

2. ChargeMap



A través de esta aplicación encontraremos puntos de recarga a nivel europeo. Se encuentra especialmente completa en varios idiomas. La calidad de la misma es similar a Electromaps y existe un riguroso sistema de validación.

Para obtener información tendremos que registrarnos, por ejemplo el teléfono de contacto.

3. IBIL



24

La empresa especializada en servicios de recarga de vehículos eléctricos, IBIL, cuenta con una aplicación móvil para facilitar al usuario la experiencia de carga de su vehículo eléctrico. Desde la pantalla de su smartphone, el usuario puede controlar todo el proceso de carga de principio a fin.

La app permite controlar tanto el punto de recarga del garaje del cliente, como los puntos de recarga de la red pública de IBIL.

Si el coche está aparcado en el garaje, desde la app se puede poner a cargar el vehículo. Desde dónde se encuentre el usuario podrá gestionar la carga de principio a fin desde la pantalla de su móvil.

Una vez circulando, la aplicación permite geolocalizar los conectores más cercanos. Gracias a los filtros de estado, conector y tipo de carga.

La app también informa si el punto de carga está libre y permite reservarlo (si es de carga normal) para asegurar una plaza de aparcamiento.

Durante el proceso de carga se podrá seguir en su móvil la curva de recarga en tiempo real, así como los últimos consumos que haya realizado. Esta información permite comparar rutinas y comprobar el comportamiento de la batería. Cuando el vehículo esté cargado, la app enviará una notificación al usuario.

4. Place to plug



Place to Plug es una plataforma para conectar conductores de vehículo eléctrico (VE) y anfitriones (individuos, negocios o instituciones) que ofrezcan un enchufe para recargar el VE.

La app disponible tanto para Android como para IOS pone en contacto conductores de vehículos eléctricos que quieran viajar lejos de su casa e individuos, negocios o instituciones que tengan un sitio para aparcarse con un enchufe donde recargar el coche.

Otro punto fuerte es la reserva con antelación del punto de recarga permitiendo al conductor de vehículo eléctrico, reservar con antelación para bloquear un punto de recarga

La app es gratis y cuenta con dos niveles: “Novato” , que permite conducir un EV si Tiene una App o tarjeta para cada operador o institución, pero tendrá que esperar si el punto de recarga está en uso, debería buscar puntos de recarga antes de salir de casa y no puede recargar si no hay puntos de recarga, y el nivel aconsejado Pro, que permite conducir un EV recargando en miles de puntos de recarga con una única App reservando el punto de recarga con un mapa disponible de los puntos de recarga en todo momento incluso permitiendo recargar en todas partes con puntos de otros usuarios y GRATIS!

5. PlugShare

25



PlugShare es una de las apps Android más destacadas en el tema de la movilidad eléctrica incluyendo una base de datos completa de estaciones de carga públicas en EE.UU y Europa haciendo que la planificación del viaje más fácil y más eficaz gracias a que presenta un mapa de las estaciones de carga más precisa y completa en todo el mundo y siendo la app oficial para los conductores del Tesla Model S, el Nissan LEAF, Chevy Volt, y otros vehículos eléctricos.

PlugShare contiene más de 90.000 puntos de recarga públicos, incluidos los de las principales redes de América del Norte (Tesla SuperCharger, ChargePoint, parpadeo, SemaCharge, GE WattStation, Aerovironment, eVgo) y Europa (RWE, Clever, Endesa, Enel).

Esta app es también el localizador oficial cargador EV para cargar (SM) para el Nissan LEAF y la aplicación MyFord Mobile.

No importa qué tipo de EV pues se puede utilizar PlugShare para buscar estaciones de carga públicas compatibles con su vehículo eléctrico conociendo las clasificaciones de la estación en tiempo real, comentarios, sugerencias, disponibilidad, fotografías y descripciones. También es interesante el filtro de cargadores compatibles con su vehículo eléctrico.

La app Place To Park es de pago.

6. NEXTCHARGE



Esta app permite hacer búsquedas en su BBDD de 150.000 puntos de recarga en todo el mundo para vehículos eléctricos. Esta aplicación es gratuita permitiendo en unos segundos, ver las estaciones de recarga más próximas o las más cercanas a una ubicación que se haya introducido.

Puede ver el mapa, la distancia, el estado y el tiempo de viaje que le separa de la estación y con un simple clic enviar datos al navegador para llegar al destino.

También cuenta con un filtro de cargadores compatibles con el modelo vehículo eléctrico del que se disponga.

El grave talón de aquiles de esta app es que su BBDD se nutre de las aportaciones de los usuarios.

7. PlugSurfing



Esta aplicación no es del todo conocida pero tiene gran éxito de Alemania. Se pueden encontrar puntos de recarga públicos e iniciar una sesión de carga con un simple toque de la pantalla.

Está disponible en los siguientes países: Alemania, Austria, Suiza, Países Bajos, Bélgica, Luxemburgo, Francia, Italia, España, Croacia, Dinamarca, Finlandia cargando en los siguientes operadores: Aldi Süd, Allego, BELECTRIC Drive, BELECTRIC Drive Ratisbona, Blue Corner, Ebee, ELLA, Enio, Heldele, Hvratski Telekom, Movilidad, puni.hr, Remotorización Suiza, Route220, RWE, Swisscharge, Swisscom Managed, Virta, Wallbe. El usuario sólo necesita un método de pago. Dependiendo del operador de la estación de carga, hay tres modelos de facturación diferentes.

El operador de la estación de carga calcula un cargo por única vez para iniciar una operación de carga contando con un precio básico para el consumo de un kilovatio-hora calculado por el operador según el uso y ocupación de una estación de carga sobre la base de una unidad de tiempo, minutos o horas (esto también se aplica a aparcamiento después del final del proceso de carga).

Permite averiguar el coste de carga, la velocidad de carga, si el punto de carga está ocupado o disponible y mucho más.

La aplicación ayuda a los conductores de coches eléctricos con muchas funciones útiles:

- Iniciar y detener las sesiones de la carga con la aplicación.
- Cargar en más de 40.000 puntos de recarga de todos los principales operadores en Europa.
- Información actual y precisa de precios para cada punto de carga.
- Descripción general de los costos de sus sesiones de recarga últimos.
- Facturación mensual y facilidades de pago a través de PayPal o tarjeta de crédito.
- Duración del contrato mínimo: los costes mensuales: usted paga sólo cuando se carga.
- Datos fuera de línea: los puntos de recarga se muestra incluso cuando no tiene conexión a Internet.
- Filtra los resultados de búsqueda por tipo de conector, la carga de la velocidad y la opción de pago.

PlugSurfing está de acuerdo con los contratos de los operadores de carga como RWE, EnBW, Allego, Vattenfall y otros proveedores para el uso de su infraestructura de carga (itinerancia) lo cual permite ofrecer a los usuarios una de las mayores redes de puntos de recarga en Europa.

8. Chargelocator



Esta aplicación está realizada para Android (2.1 o superior) y para iOS. Sus desarrolladores han creado una gran variante de aplicaciones. Existe la versión free y la premium, así como otras localizadas en diferentes países.

Su uso es realmente sencillo y muy visual. Se basa en un mapa de geolocalización que nos muestra los diferentes puntos de recarga. Primero localizará nuestra posición, mediante GPS. Y después nos indicará cómo ir a ese lugar.

Cuenta con 5 apartados:

- **Filtros:** este apartado está destinado a ofrecer datos sobre los puntos de recarga. Según los que tengamos activos, nos los mostrará o no en el mapa.
- **Ruta:** una vez elegido, queda activado ese punto de recarga. Si lo presionamos nuevamente nos ofrece información del mismo (tarifas, público o privado...), pero sólo está visible para la opción premium. Ya podemos ir a ese punto. Y para ello podremos usar el servicio de navegación que tengamos o bien Google Maps. También nos permite conectarnos con Waze si lo tienes instalado.
- **Street View:** nos mostrará visualmente el lugar elegido mediante este servicio de Google.
- **Buscar:** podemos buscar los diferentes puntos de recarga en nuestras cercanías o incluso de otras localidades, por si vamos a hacer un viaje.
- **Localízame:** nos indicará visualmente dónde nos encontramos.

Los usuarios también pueden participar enviando por email los nuevos puntos de recarga que conozcan, obteniendo una compensación económica.

9. E-mobility Urbener



Es la única plataforma de gestión de puntos de recarga abierta a todos los propietarios de postes de carga, ya sean administraciones, empresas que deseen instalar un punto o Gestores de Cargas.

Los propietarios de los puntos pueden tener acceso web a sus estaciones de recarga, telemando de sus postes, con apertura y cierre en remoto, análisis del estado de sus sistemas de carga y, entre otras cosas, la posibilidad de convertirse en gestor de cargas con acceso al mercado mayorista eléctrico que le permite comprar a precio más competitivo, cobrar la energía de las recargas y almacenarla aprovechando las señales de precio cuando es muy bajo y utilizarla posteriormente en las horas pico, logrando así ahorros en la cuenta de explotación de su empresa.

Por su parte, los usuarios podrán acceder al mapa de estaciones de recarga con sus precios, reservar un punto de carga, visualizar las cargas realizadas y, entre otros aspectos, tener ventajas económicas. Por ahora, los usuarios deben estar registrados en la web de

Urbener, pero en breve, los puntos de recarga estarán abiertos a todos los conductores de vehículo eléctrico.

La infraestructura está conectada al centro de control de la compañía, que opera y monitoriza los puntos para que los usuarios puedan utilizar toda la red con información en tiempo real. Por el momento, los puntos de la red están presentes en Madrid, Cantabria, Málaga, Valencia, Alicante, Huesca y Zaragoza.

10. Ecarga



28

Se trata de una aplicación móvil desarrollada por la consultora TI Atos. Localiza puntos de recarga para vehículos eléctricos: en un mapa, el usuario verá dónde están las electrolinerías más cercanas, algo muy práctico si necesitas recargar y estás lejos de los puntos que conoces.

La app tiene una base de datos de más de 15.000 estaciones de recarga en todo el mundo (sí, te vale también para salir de viaje al extranjero), de las cuales 503 están en España. Además, incluye información sobre cómo es cada uno de los puntos de recarga (tipo de enchufe, empresa gestora, distancia a la que estás...) y te permite filtrar los resultados por tipo de conector, país y operador. Además, se pueden añadir comentarios para mejorar la información y la experiencia.

La app es gratuita y está disponible en varios idiomas (castellano y catalán incluidos). ¿Lo peor? Que de momento está disponible solo para Android, por lo que los usuarios de smartphones con otras plataformas móviles tendrán que esperar.

11. Open Charge Map



Su calidad no es del todo buena pero se trata de una aplicación "open", no existe ninguna empresa detrás con intereses comerciales. Esta aplicación es bastante utilizada en países como EEUU, pero poco en países Europeos.

8 Mantenimiento de vehículos eléctricos

8.1 Consideraciones generales

En el mantenimiento preventivo y las reparaciones originadas por el desgaste de los elementos de los vehículos, los vehículos eléctricos se sitúan en ventaja respecto a los vehículos convencionales. Esto se basa en que los motores eléctricos tienen una fabricación mucho más sencilla y además tienen una vida útil considerablemente mayor (sin contar la batería). La cantidad de componentes mecánicos que friccionan y varían de temperatura en el motor eléctrico es mucho más reducida, por lo que los componentes individuales están expuestos a un desgaste menor. Por tanto no se requiere servicios y revisiones regulares, algo que, sí necesitan los motores convencionales de combustión. Los vehículos eléctricos además no precisan ni transmisión ni embrague; no necesitan un turbo, tampoco un silenciador ni un catalizador para el filtro de partículas. Mientras que los vehículos de gasolina deben mantener estos elementos continuamente, el conductor de un vehículo eléctrico se ahorra este tiempo y dinero en el mantenimiento.

Esto significa que la necesidad de mantenimiento y reparación se reduce enormemente en los vehículos eléctricos. Exceptuando, claro está, las baterías que ahora mismo es el componente más caro de dichos vehículos. Pero si uno tiene en cuenta los mínimos costes de mantenimiento y reparación y los bajos costes de la electricidad, se evidencia que los gastos de mantenimiento de un coche eléctrico son proporcionalmente mucho menores.

Como ya sabemos, el motor de un coche eléctrico es diferente al de gasolina o diésel. Estos motores llegan hasta un 90% menos de componentes que un coche diésel o de gasolina. Los vehículos eléctricos se caracterizan por una arquitectura técnica más sencilla (menos piezas) que asegura costes de mantenimiento inferiores. No necesita aceite motor, lleva menos filtros y no hay que sustituir ni revisar correas o embragues y las pastillas de freno duran más gracias a su sistema de frenada regenerativa que carga de forma parcial la batería. El motor de un coche eléctrico no sólo tiene menor tamaño y peso, sino menos piezas y, por lo tanto, ofrece un mantenimiento más sencillo. Expertos en este campo aseguran que realizar revisiones periódicas en este tipo de vehículos puede suponer un ahorro de hasta el 56% comparado con uno tradicional.

Las partes mecánicas de un motor sometidas a movimiento, roces, vibraciones, cambios de temperatura o cargas mecánicas en sus elementos son más susceptibles a sufrir algún tipo de deterioro. Según datos del sector, el 60% de los vehículos en nuestro país tiene más de 10 años con lo que una de las principales consecuencias es el mayor número de averías. Dado que la mayor parte de las averías están relacionadas con el desgaste de determinadas piezas, es lógico suponer que un coche eléctrico tiene menos opciones de averías frecuentes propias al desgaste debido a contienen una menor cantidad de piezas.

Los vehículos eléctricos, tienen, por contra, determinados componentes que no están presentes en los coches tradicionales. Pese a todo, tanto los controladores eléctricos como las baterías cuentan con una alta fiabilidad. El punto débil de los coches eléctricos es la autonomía de la batería y la necesidad de recarga.

- **Neumáticos, líquido de frenos y filtro de aire**

Se recomienda cambiar los neumáticos antes de que la banda de rodadura sea inferior a 1,6mm. La duración de los neumáticos está relacionada con diversos factores: problemas alineación, sobrecarga de peso, estilo de conducción, estado de las vías por las que se circula habitualmente. En cualquier vehículo, es necesario comprobar el estado de los neumáticos para garantizar mejor agarre y respuesta ante cualquier situación en carretera.

Es necesario sustituir el líquido de frenos cada 40.000-50.000 kilómetros recorridos debido en gran parte al poco uso que se hará del sistema de frenado convencional. En el caso de los vehículos eléctricos, las pastillas de freno duran más gracias a su sistema de frenada regenerativa. El freno motor no existe en estos coches, aunque sí el freno regenerativo que al frenar pasa la energía cinética de los frenos a las baterías. Las pastillas de freno se tendrán que cambiar aunque no con tanta frecuencia.

Se aconseja cambiar el filtro de aire a los 10.000- 15.000 kilómetros en este tipo de vehículos para evitar partículas abrasivas.

- **Líquido refrigerante de baterías**

En vehículos eléctricos, es necesario revisar el líquido refrigerante de las baterías a los 170.000 km la primera vez y luego cada 120.000 km. Por supuesto, estos datos los debes confirmar siempre con tu marca.

- **Escobillas, bombillas, pastillas y discos de freno**

Otros componentes que sufren un desgaste similar al de los motores de combustión son las escobillas del limpiaparabrisas, las bombillas de los faros, las pastillas de freno y los discos de freno. El recambio de estos componentes vendrá marcado en la hoja de inspección de nuestro vehículo y su sustitución se incluirá en el precio de la revisión marcada por el fabricante.

- **Manipulación componentes existentes**

La manipulación de los componentes de los vehículos eléctricos varían con respecto a los vehículos tradicionales de combustión, teniendo en cuenta sobre todo el riesgo eléctrico que entraña el contacto con determinadas partes: baterías, inversores, convertidores, cargadores o el propio motor. En consecuencia, habrá que emplear guantes dieléctricos, calzado aislante sin elementos metálicos y ropa de trabajo de algodón o fibras artificiales resistentes al fuego y nunca ropa de material acrílico.

Estas recomendaciones afectan en el terreno laboral a los profesionales mecánicos en primer lugar, a todos aquellos profesionales que puedan tener que intervenir en un accidente de tráfico con estos vehículos y aquellas personas que puedan realizar algún tipo de mantenimiento a su propio vehículo.

- **Revisiones periódicas**

Se deberá realizar una primera revisión a los seis meses o 24.000 kilómetros, durante la que si todo está bien, los mecánicos no deberán cambiar absolutamente nada (puede variar en función de los requisitos del fabricante del vehículo eléctrico que compremos).

Los ciclos de revisiones de modelos como el Nissan LEAF o el Renault ZOE, que obligan a los usuarios a pasar por el taller cada 12 meses, o 30.000 kilómetros.

Es importante que las revisiones exigidas por los fabricantes de vehículos eléctricos sean efectuadas ya que si no se realizan los propietarios de estos vehículos podrían tener algún problema con la garantía.

8.2 Talleres especializados en vehículo eléctrico

El vehículo eléctrico ya no es el futuro, es el presente. Si eres uno de los pioneros que conduce este tipo de vehículos, te mostramos una lista de talleres que realizan las reparaciones y mantenimientos que buscas en todo el territorio nacional.

TALLERES ESPECIALIZADOS EN V.E.							
Especialidad	Localización	Provincia	C. Autónoma	Taller	Dirección	C. Postal	Teléfono
Vehículo eléctrico	Baeza	Jaén	Andalucía	Talleres Viedma	Calle Guadalén, s/n	23440	953744611
Vehículo eléctrico	Moguer	Huelva	Andalucía	Talleres San Miguel Moguer	Polígono los Arroyos nave 1	1800	959371558
Vehículo eléctrico	Arcos de la frontera	Cádiz	Andalucía	Asencio Automoción S.L.	Ctra. Arcos - El Bosque km.1	11630	956702521
Vehículo eléctrico	Las Palmas de Gran Canaria	Las Palmas	Canarias	Taller Toyota Telde	Cantenera del Herrero nº4	35215	928681214
Vehículo eléctrico	El Astillero	Cantabria	Cantabria	Electromecánica del Barrio	Calle Francisco Díaz Pimienta, 18	39610	942541371

•
•
•

El resto de entradas a la tabla anterior se encuentra en la plataforma virtual.

8.3 Comparativa de mantenimiento de un motor eléctrico frente a uno térmico

En la siguiente tabla se encuentra una comparativa de las acciones de mantenimiento de un vehículo eléctrico con las de un vehículo diésel equivalente. En dicha tabla se pueden ver los principales puntos de mantenimiento periódico y si existen o no en cada tipo.

Mantenimiento del vehículo	Diésel	Eléctrico
Aceite motor	Si	No
Aceite caja de cambios	Si	No
Filtro de aceite	Si	No
Filtro habitáculo	Si	Si
Filtro de aire	Si	No
Filtro de carburante	Si	No
Líquido de frenos	Si	Si
Líquido de refrigeración	Si	Si
Correa de distribución	Si	No
Correa de accesorios	Si	No
Comprobación de calculadores	No	Si
Batería 12 V	En uso	En uso
Control y nivel de refrigerante	Si	Cada 6 años
Control de sistema de frenos	Si	Si

El usuario de un vehículo eléctrico irá olvidando de su vocabulario muchas palabras relacionadas con el mantenimiento de un motor térmico: correa de distribución, correa de accesorios, bujías, cambio de aceite, filtro de combustible, filtro de aire, filtro de aceite,... Sin embargo al echar un vistazo al manual de mantenimiento de un vehículo eléctrico poco hay nuevo de aprender.

Se pueden enumerar algunas averías que un motor eléctrico que no va a tener nunca sencillamente porque carece de esos elementos: rotura de correa de distribución, inyectores sucios o rotos, catalizador o filtro de partículas obstruido, caudalímetro, bomba inyectora, turbo, junta de culata, puesta a punto, sincros de la caja de cambios, silentblocks, alternador, cambio de embrague, etc. Son muchas ellas debidas al desgaste de piezas móviles o de ensuciamiento, pero el coche eléctrico tiene alrededor de un 60% menos de esas piezas, y es por ello que por fuerza tendrá una menor tendencia a averías mecánicas.

En cuanto a los componentes exclusivos de un vehículo eléctrico como son principalmente las baterías de tracción y los controladores electrónicos de potencia, hay que decir que son mecánicamente pasivos y que están demostrando tener una alta fiabilidad tanto fuera como dentro del ámbito de la automoción.

9 Consideraciones para conducción eficiente

Para llevar a cabo una conducción eficiente de vehículos eléctricos se considerarán los siguientes puntos:

1. Paradas.

Cuando se realicen paradas superiores a un minuto, se recomienda apagar el motor.

2. Revisión presión neumáticos.

Hay que revisar de manera periódica la presión de los neumáticos de los vehículos. Es fundamental mantener la presión adecuada según las recomendaciones de los fabricantes de vehículos eléctricos.

3. Regeneración energética

Se puede regenerar energía mientras se conduce un vehículo eléctrico. Durante las frenadas, la energía que generan los frenos se acumula en las baterías. Para optimizar este proceso, se recomienda realizar frenadas suaves y constantes.

4. Uso del equipamiento.

Se debe hacer un uso del equipamiento de los vehículos eléctricos con moderación.

Siempre que no sea necesario, no llevar encendidas las luces, climatizador, radio-cd, etc., ya que estos elementos se encuentran alimentados con electricidad, con lo cual su uso excesivo puede reducir la autonomía inicial del vehículo.

5. Eficiencia del vehículo.

Procurar no llevar las ventanillas abiertas con el vehículo en marcha ya que esto incrementa el consumo del mismo. Se aconseja ventilar el vehículo antes de proceder a su conducción.

Reducir el peso del vehículo intentando llevar el mínimo equipaje posible. La correcta colocación de la carga influye en el coeficiente aerodinámico del vehículo, y con ello en la eficiencia.

10 Medio ambiente

10.1 Cumplimiento del límite fijado por la UE: información sobre los límites de CO₂ establecidos por la UE

33

Buena parte del devenir del coche eléctrico en los últimos años depende de las políticas que se llevan a cabo en el seno de la Unión Europea.

La Unión Europea se ha servido de las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) para establecer límites específicos a los fabricantes de automóviles. Aunque no se trata de gas tan nocivo para la salud humana, sus abundantes emisiones han contribuido a empeorar fenómenos negativos para el medio ambiente, como el efecto invernadero.

La primera directiva de la Unión Europea que regulaba esta cuestión se publicaba en 1994 y fijaba los límites de CO₂ de acuerdo con los propios fabricantes. Una década después, la UE decidió cambiar su política y establecer por sí misma esas limitaciones. En estas se tiene en cuenta la cantidad de dióxido de carbono que emite cada modelo por kilómetro recorrido (gr/km) en relación directa con la propia masa de los vehículos.

De no cumplirse los límites establecidos la UE impone una serie de sanciones. El objetivo de emisiones que se estableció para los turismos en 2015 se situaba en 130 gr/km y se espera que en 2021 se bajen de los 95 gr/km. En la presente década, fabricantes y países han ido consiguiendo reducir esa cifra de forma relativamente sencilla, quedando en 2016 una media total en toda la zona de la Unión Europea de 119,6 gr/km. Si nos quedamos en España, cada turismo nuevo vendido en 2016 emitió de media 115,3 gr/km de CO₂.

10.2 Comparación de emisiones de CO₂ de los vehículos convencionales y los vehículos eléctricos

Que el vehículo eléctrico emite menos cantidad de contaminantes resulta obvio, al menos si hablamos de emisiones locales. Lo cierto es que el vehículo eléctrico será más o menos contaminante dependiendo de la fuente de energía primaria y del mix energético. Por ejemplo, si el vehículo eléctrico es recargado con energía durante periodos en los que no ha hecho sol ni viento (las dos principales fuentes renovables de nuestro país), de forma que esta energía provenga de ciclos combinados y centrales de carbón, éste probablemente tendrá emisiones superiores que un vehículo convencional.

A pesar de lo anteriormente comentado, lo que si es cierto que la utilización del vehículo eléctrico, sea cual sea la fuente energética utilizada, transmite las emisiones desde los núcleos de las ciudades a los puntos en los que se genera, lo cual es beneficioso localmente para la salud de los habitantes.

En el caso del CO₂ hay que destacar que no es estrictamente un contaminante sino un gas efecto invernadero ya que no es dañino para los seres vivos y se genera en la naturaleza. En

vehículos convencionales las emisiones de CO₂ van estrictamente ligadas al consumo del motor. A menor consumo de combustible menor producción de CO₂. Sin embargo, es totalmente inevitable la producción de CO₂ si se quema un combustible. A continuación se estimarán cuáles son las emisiones de cada uno de los 2 tipos de vehículos.

Para realizar los cálculos en un vehículo eléctrico se deberían considerar las pérdidas y emisiones producidas tanto en la generación, transporte y su transformación (en motores de combustión también sería necesario tener en cuenta los anteriores aspectos, pues la importación supone un alto coste medioambiental y energético). De esta forma se tendrán tres factores al evaluar el consumo y emisiones de CO₂ de cualquier tipo de vehículo: El “Well-to-tank” que agrupa las emisiones producidas desde el centro de producción hasta el tanque del depósito o baterías y “Tank-to-wheel”, el cual agruparía las emisiones desde el tanque/baterías hasta las ruedas. El “Well-to-wheel” es la suma de los anteriores.

Observando la base de datos realizada se puede observar que el consumo medio de un motor eléctrico es de 14 kWh/100km y las emisiones medias del mix eléctrico de generación español es de 0,234 kgCO₂/kWh (Estas emisiones incluyen las pérdidas de transporte en la red y las debidas a la generación). A partir de los valores anteriores se pueden calcular las emisiones de CO₂ “Well-to-wheel” de un vehículo eléctrico puro, que estaría sobre los 3,3 kgCO₂/100km.

En el caso de un motor diésel (se toma el tipo de motor más favorable y no el de gasolina ya que este último posee mayor consumo y, por tanto mayores emisiones de CO₂, para una misma potencia) de 100 CV el consumo es, aproximadamente de 5 l/100 km y las emisiones producidas por la combustión un litro de diésel es de 2,67 kgCO₂/l. Operando los valores anteriores se obtienen las emisiones de CO₂ “tank-to-wheel” de un vehículo diésel rondaría los 13,4 kgCO₂/100km.

	Vehículo eléctrico puro	Vehículo con motor diésel
Emisiones (kgCO₂/100km)	3,3	13,4
Nivel de englobamiento	Well-to-wheel	Tank-to-wheel

Comparando los valores anteriores de la tabla anterior se observa que Las emisiones de CO₂ de un vehículo eléctrico puro es como mínimo 4 veces inferior a las de un motor diésel convencional. Es más, en el caso del motor diésel solo se está contabilizando las emisiones producidas por la transformación de la energía química del combustible en energía mecánica en las ruedas. De esta forma esta diferencia se vería acentuada en detrimento de los vehículos diésel si se incluyesen las emisiones producidas por la extracción, procesado y transporte del combustible (lo cual es complicado de estimar).

10.3 Contaminación acústica en los vehículos eléctricos

El ruido provocado por el tráfico rodado supone la mayor fuente de contaminación acústica por delante del ferrocarril, los aviones y las industrias y para que tengamos una idea de lo dañino que puede llegar a ser.

La OMS considera que por encima de 65 decibelios el ruido empieza a ser peligroso.

En España el impacto sanitario ha sido cuantificado: casi 9 millones de personas en España viven por encima de lo que se considera una sonoridad saludable. Tras Japón, somos la nación más “ruidosa” del planeta o, mejor dicho, el segundo país con más índice de población expuesta a altos niveles de ruido.

La diferencia entre usar un motor eléctrico con usar un motor de combustión interna a nivel de ruido es muy elevada. El nivel de ruido que produce un motor eléctrico es muy reducido (casi nulo debido a la inexistencia de combustión). Consecuentemente, un incremento del uso del vehículo diseñado durante el proyecto, y por tanto descenso de uso de vehículos de combustión interna, por parte de la población produciría una disminución considerable de la contaminación acústica.

10.4 Energías renovables: Información sobre fuentes de generación eléctrica mediante energías renovables empleadas para la recarga de vehículos

Los puntos de recarga de vehículos eléctricos se pueden encontrar alimentados a través de energía solar y/o eólica. Dentro de estas posibilidades podemos encontrar los siguientes puntos de recarga sostenibles:

- Fotolineras
- Electrolineras

Existen empresas como LugEnergy que ofrecen a sus clientes la instalación de puntos de recarga alimentados por energía solar y eólica.

Energía Solar Fotovoltaica

Se puede optar por la instalación de puntos de recarga a través de dos sistemas: autoconsumo y aislada.

- **Instalación aislada.** Se encuentra totalmente desconectada de la red eléctrica existente. Es necesaria el empleo de acumulación de energía mediante baterías y normalmente se encuentra asociada a una carga lenta.
- **Instalación de autoconsumo.** Requieren legalización de la misma. Se encuentra conectada a la red eléctrica existente y suministrará al punto de recarga la energía que se esté generando en tiempo real. En caso de producirse una producción excedentaria, la corriente procedente de la instalación fotovoltaica podrá pasar a un edificio contiguo, permitiendo de este modo ahorros de energía.

Energía Eólica

Además de realizar la carga de vehículos eléctricos mediante energía solar, también se puede realizar una instalación junto a un mini aerogenerador. Dependiendo del lugar de la instalación, se puede complementar la instalación de energía solar con energía eólica. Esta combinación se puede lograr gracias al empleo de aerogeneradores horizontales o verticales de baja potencia.

10.5 Beneficios para el medio ambiente

Los coches eléctricos no emiten dióxido de carbono a la atmósfera, por lo que con su utilización estás contribuyendo a reducir las emisiones de gases nocivos y por tanto a frenar el efecto invernadero. Si vives en una ciudad, este vehículo aún te aportará más ventajas, dado que se ha demostrado que la mayor parte de los gases que empeoran la calidad del aire en las ciudades proviene del tráfico rodado. Por tanto, con tu coche eléctrico ayudarás a mejorar la calidad del aire que respiráis a diario tanto tú como tu familia. Otro aspecto a tener en cuenta es que cada día existen más puntos de recarga que están alimentados exclusivamente con energías renovables (puntos de recarga solares) con lo que las emisiones totales son nulas.

36

11 Puntos de venta y alquiler

En esta sección se analizarán los puntos de España en los que se puede adquirir y comprar vehículos eléctricos y las empresas especializadas en instalación de puntos de carga. Para ello se presentarán tablas con la información necesaria. También, a través de los datos recopilados en la tabla principal de vehículos eléctricos se mostrarán gráficas comparativas en función de los parámetros más determinantes a la hora de adquirir un coche eléctrico. Por último, se mostrarán las novedades del sector.

11.1 Fabricantes y concesionarios

FABRICANTES Y CONCESIONARIOS DE VEHÍCULOS ELÉCTRICOS			
Fabricante	Concesionario	Dirección	Provincia
Renault	SYRSA AUTOMOCIÓN, S.L., ALMERÍA	Ctra. N-340 A. Km.447, 04230, Huércal de Almería, Almería	Almería
Renault	Leomotor Asturias, S.L. (Avilés)	Avda. Conde de Guadalhorce, 125 - 33400 - Avilés	Asturias
Renault	Leomotor Asturias, S.L. (Oviedo)	Avenida de Oviedo, 7 - 33420 - Lugones	Asturias
Renault	Norte Motor, S.L.	Carretera Gijón-Oviedo, Km 4,4 - 33392 Gijón	Asturias
		•	
		•	
		•	

La tabla completa se muestra en la plataforma virtual.

11.2 Puntos de venta de vehículos eléctricos

PUNTOS DE VENTA VEHÍCULO ELÉCTRICO								
Especialidad	Localización	Provincia	C. Autónoma	País	Tienda	Dirección	C. Postal	Teléfono
Vehículo Eléctrico	Santiago de Compostela	A Coruña	Galicia	España	AMIOCAR, S.A.	Rúa de Malta, 3	15707	981 569 680
Vehículo Eléctrico	Vitoria-Gasteiz	Álava	País Vasco	España	Taersolar	Alfonso XI Kalea, 33	01010	945 268 247
Vehículo Eléctrico	Alicante	Alicante	Valencia	España	Alcaraz Motion	Calle Poeta Zorrilla, 4	03012	965 061 321
Vehículo Eléctrico	Alicante	Alicante	Valencia	España	Wottan Motor	Calle Maestro Alonso, 79	03010	965115154

37

La tabla completa se muestra en la plataforma virtual.

11.3 Puntos de alquiler de vehículos eléctricos

PUNTOS DE ALQUILER VEHÍCULO ELÉCTRICO								
Especialidad	Localización	Provincia	C. Autónoma	País	Tienda	Dirección	C. Postal	Teléfono
Vehículo Eléctrico	Gijón/Xixón	Asturias	Asturias	España	Moto Rent Astur	Calle Carlos Marx, 20	33207	985172450
Vehículo Eléctrico	Barcelona	Barcelona	Cataluña	España	Cooltra Motos Barcelona	Carrer de Lepant, 200	08013	674340087
Vehículo Eléctrico	El Puerto de Santa María	Cádiz	Andalucía	España	Moveco	Plaza del Polvorista, 8	11500	956057002
Vehículo Eléctrico	Palma de Mallorca	Palma de Mallorca	Islas Baleares	España	Cooltra motos Mallorca	Carrer Garsa, 1	07610	971745055

La tabla completa se muestra en la plataforma virtual.

11.4 Instaladores de puntos de carga

INSTALADORES DE PUNTOS DE RECARGA RECOMENDADOS								
Empresa	Localización	Provincia	Dirección	C. Postal	Página Web	email	Persona de contacto	Teléfono
Azira Montajes Eléctricos S.L.	Madrid	Madrid	C/ Huerta del convento 16C Local interior	28770	www.aziraelectricidad.com	info@aziraelectricidad.com	Caritas	+34 910 809 346
ChargingBox	Badalona	Barcelona	Carrer Bailen 11	08915	www.chargingbox.es	info@chargingbox.es	Victor Muñoz	+34 617 637 772
Degeglo Soluciones, S.L.	Gijón	Asturias	Canga Argüelles 14 Bajo	33202	www.degeglosoluciones.com	info@degeglosoluciones.com	David Lopez	+34 984 499 497
Instalacions Industrials Fagom, S.L.	Granollers	Barcelona	C./ Lluís Companys, 66	08401	www.fagom.net	fagom@fagom.net	Ricard Molins	+34 938 792 533

38

La tabla completa se muestra en la plataforma virtual.

11.5 Criterios de búsqueda de compra

Los dos puntos principales a la hora de elegir un vehículo eléctrico son la autonomía y el precio. A continuación se encuentran los aspectos fundamentales a tener en cuenta para hacer la correcta elección respecto a estos dos factores mencionados.

Respecto a la autonomía, es importante asegurarse de que el vehículo eléctrico dispone de suficiente autonomía para cumplir nuestros trayectos diarios. Lo ideal es medir la distancia (km) que necesitamos recorrer a lo largo del día y elegir un vehículo con una autonomía al menos un 30 % superior a dicha distancia. También sería interesante realizar una prueba sobre el terreno con el vehículo ya que la teoría nunca es fiable al 100 %.

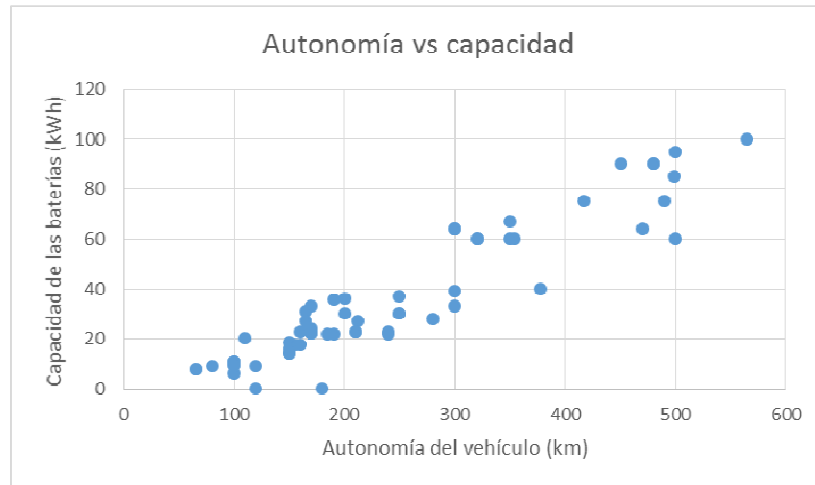
En cuanto al factor económico, lo principal que hay que tener en cuenta es que los vehículos de este tipo suelen ser más caros que los convencionales, aunque es importante destacar que el gobierno ofrece ayudas sustanciales para la compra.

Actualmente podemos encontrar en el mercado una cantidad considerable de vehículos eléctricos, cada uno con sus características y prestaciones diferentes. Es por tanto importante no solo guiarnos por la estética, sino que debemos escoger uno que se adapte a nuestras necesidades. Debemos decidir si necesitamos un vehículo con dos plazas o uno con un número de ocupantes superior. También sería interesante evaluar la capacidad útil del maletero para asegurarse de que cumple con nuestras necesidades. En lo que a prestaciones se refiere, no debemos preocuparnos ya que es posible encontrar vehículos desde los 70 CV hasta los 200 CV, con diferentes valores de par motor y aceleración.

Otro punto fundamental a tener en cuenta antes de comprar un vehículo eléctrico es el lugar donde tienes pensado recargar la batería. Lo más normal es instalar un punto de recarga en casa (wallbox). Otra opción más económica sería cargar el coche conectándolo directamente a un enchufe convencional "shucko" aunque esta opción no es segura y además la recarga es mucho más lenta.

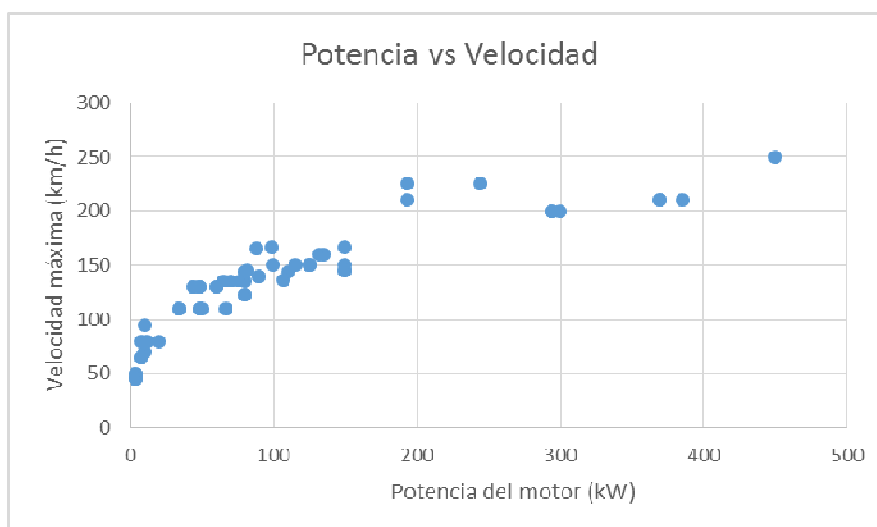
Por último, el mejor consejo es que pruebes el vehículo para ver si te convence y te fíes de tu intuición. Hablar con otros propietarios de vehículos eléctricos también es muy recomendable ya que te pueden prestar información sobre el vehículo en cuestión. Para ello, una buena forma de contactar con dichos usuarios, es mediante el empleo de foros o páginas web centradas en vehículos eléctricos.

11.5.1 Gráfica comparativa “Capacidad-Autonomía” de coches eléctricos



En este caso si se aprecia un crecimiento lineal de la capacidad de las baterías con la autonomía del vehículo. Tiene sentido ya que a medida que se dispone de mayor capacidad de almacenamiento en las baterías de un vehículo, funcionando en las mismas condiciones, éste será capaz de recorrer un mayor número de kilómetros.

11.5.2 Gráfica comparativa “Velocidad-Potencia máxima” de coches eléctricos



Como se puede observar, existe un crecimiento mas o menos lineal de la velocidad del vehículo con la potencia del motor en el primer tramo de de la gráfica (hasta 200 kW) mientras

que, a partir de ahí, si se aumenta la potencia, ésta se invierte en aumentar el par motor, puesto que la velocidad se mantiene casi constante.

11.6 Novedades vehículos eléctricos

NOVEDADES VEHÍCULOS ELÉCTRICOS						
Marca	Modelo	Tipo de vehículo	Potencia (CV)	Autonomía (km)	Capacidad batería (kWh)	Disponibilidad
Citroën	E-Berlingo Multispace	Furgoneta	67	170	22,5	Próximamente
Citroën	Berlingo Electric	Furgoneta	49	170	22,5	Próximamente
Faraday Future	FF91	Todoterreno y SUV	1068	700	130	Prototipo
Maxus	EV80	Furgoneta	136	230	56	Próximamente
Chevrolet	Bolt	Berlina	204	320	60	Próximamente
Opel	Ampera-e	Turismo	204	500	60	Próximamente
Bultaco	Rapitan Sport	Motocicleta	55	200		Prototipo
Bultaco	Rapitan	Motocicleta	55	200		Prototipo
Eccity Motocycles	Artelec 470	Motocicleta	4	130	4,8	Próximamente
Eccity Motocycles	Artelec 870	Motocicleta	4	80		Próximamente
Harley-Davidson	LiveWire	Motocicleta	74	85		Próximamente
Peugeot	Scooter 2.0	Motocicleta		50		Próximamente
Piaggio	Vespa	Motocicleta	5,4	100		Próximamente
Silence	S01	Motocicleta		100		Próximamente
Sunbike Electric	Lite	Motocicleta	4	60	1,5	Próximamente
Porsche	Mission E	Deportivo	600	500		Prototipo
Vmoto	Emax 120 S/L	Motocicleta	5,5	90	2,5	Prototipo

Disponible también en la plataforma virtual