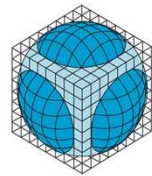


Centro Zaragoza

**VEHÍCULO ELÉCTRICO.
MANIPULACIÓN SEGURA.**



CENTRO ZARAGOZA
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN
SOBRE VEHÍCULOS, S.A.



CENTRO ZARAGOZA
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN
SOBRE VEHÍCULOS, S.A.

OBJETIVOS

1. Conocer **riesgos eléctricos** y **nociones básicas de primeros auxilios** en caso de accidente eléctrico.
2. Conocer el **estado de la normativa en España respecto a la manipulación segura** del vehículo eléctrico.
3. Conocer el funcionamiento del **Sistema de Alto Voltaje**.
4. Conocer **medidas de protección contra descarga eléctrica y contra arcos eléctricos**.
5. Determinar las **herramientas específicas** que se deben utilizar para la **manipulación segura del vehículo eléctrico**.
6. Conocer los **equipos de protección individual** que se deben utilizar para la **manipulación segura del vehículo eléctrico**.
7. Establecer unos **consejos de seguridad para la manipulación segura**.
8. Conocer los **aspectos de seguridad del vehículo eléctrico según el reglamento ECE R100**.

INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS GENERALES

Constructores de vehículos y proveedores de servicios: **formación a sus empleados para evitar el riesgo de sufrir lesiones por elevado voltaje durante la I+D, pruebas, producción y reparación.**

En España no hay **ninguna formación reglada al respecto.**

RD 614/2001 (riesgo eléctrico en general no a las particularidades del vehículo eléctrico)

Ley 31/1995, de 8 de noviembre, Prevención de Riesgos Laborales:

Los trabajadores deben recibir una formación e información adecuadas sobre el riesgo eléctrico, así como sobre medidas de prevención y protección .

BGI 8686: formación reglada existente en Alemania y es válida únicamente en Alemania.

NFC 18-550: formación reglada existente en Francia y es válida únicamente en Francia.

Se establecen los niveles de cualificación y los métodos de trabajo.

INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS GENERALES

¿Qué es un vehículo eléctrico?

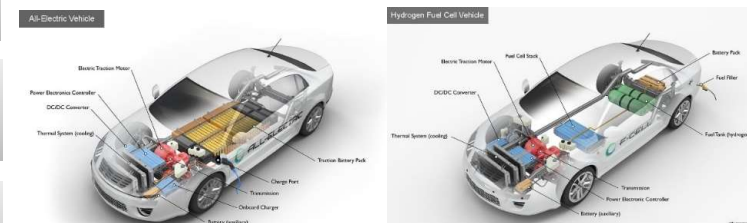
Propulsión energía eléctrica almacenada en su interior

Vehículos eléctricos

Vehículos eléctricos de batería intercambiable

Vehículos eléctricos enchufables

Vehículos eléctricos de pila de combustible de H₂

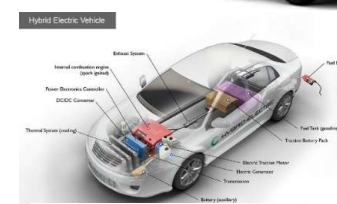


Vehículos híbridos

Vehículos semi-híbridos

Híbridos puros

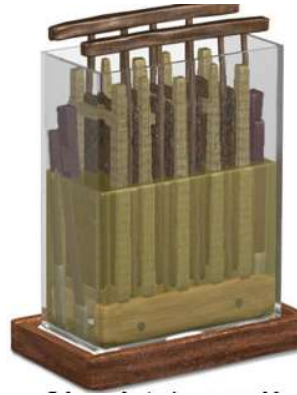
Híbridos enchufables



INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS GENERALES



1832 Robert Anderson



1859 Gaston Planté



1884 Thomas Parker



1899 Camille Jenatzy



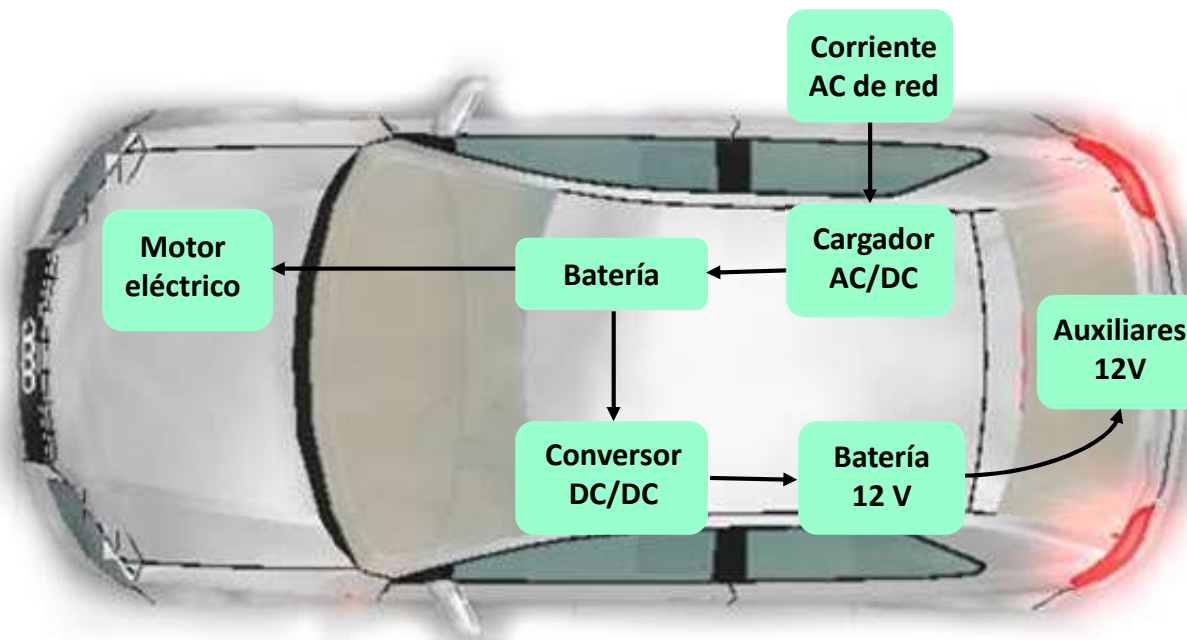
1901 Ferdinand Porsche



**2004 Toyota Prius 5 Estrellas
EURONCAP**

INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS GENERALES

Componentes de un vehículo eléctrico



Esquema del vehículo eléctrico de baterías

INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS GENERALES

Modos y tipos de carga de un vehículo eléctrico

- Normativa de la Comisión Electrotécnica Internacional **IEC 62196**: Carga vehículo eléctrico y conjunto de conectores eléctricos.
- Normativa de la Comisión Electrotécnica Internacional **IEC 61851**: Sistema de carga conductiva del vehículo eléctrico.
- **IEC 61851**: identifica y establece cuatro modos de realizar la carga de los vehículos teniendo en cuenta el tipo de la red eléctrica, así como de los elementos de seguridad eléctrica.

MODO 1: Carga en toma estándar, no exclusiva para la carga (AC)

MODO 2: Carga en toma estándar, con cable de protección y uso no exclusivo para la carga (AC)

MODO 3: Toma de corriente de uso exclusivo para la recarga del vehículo eléctrico (AC)

MODO 4: Conexión CC

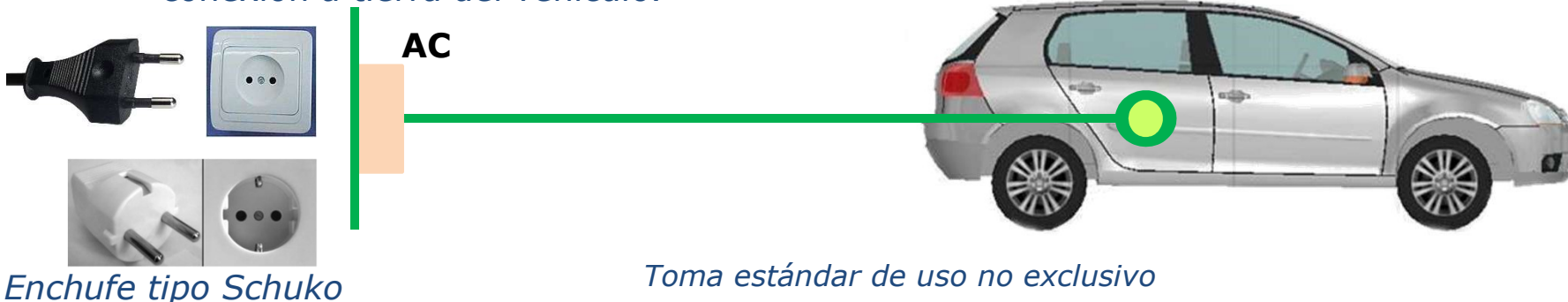
INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS GENERALES

Modos y tipos de carga de un vehículo eléctrico

MODO 1: Carga en toma estándar, no exclusiva para la carga (AC)

Recarga lenta: entre 6-8 horas

- Vehículo eléctrico conectado a la red eléctrica (**AC**) a través de una toma de corriente estándar.
- La corriente está limitada a **16 A** y tensión limitada a **230 V** (monofásica) o **400 V** (trifásica).
- Potencia monofásica **3,7 kW**. Potencia trifásica **11 kW**.
- Obligatoria la conexión a tierra del vehículo mientras se está realizando la carga.
- La seguridad está garantizada con protección diferencial y conductores de tierra.
- Método prohibido en EEUU por razones de seguridad, ya que en los hogares no es posible la conexión a tierra del vehículo.



Enchufe tipo Schuko

Toma estándar de uso no exclusivo

INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS GENERALES

Modos y tipos de carga de un vehículo eléctrico

MODO 2: Carga en toma estándar, no exclusiva para la carga (AC)

Recarga semi-rápida: en torno a 4 horas

- Vehículo eléctrico conectado a la red eléctrica (AC) a través de una toma de corriente estándar.
- La corriente está limitada a 32 A y tensión limitada a 230 V (monofásica) o 400 V (trifásica).
- Potencia monofásica **7,4 kW**. Potencia trifásica **22 kW**.
- El cable de protección incorpora un dispositivo electrónico intermedio que permite la comunicación entre el vehículo y la red de recarga (ICCB In Cable Control Box) y sirve para verificar la correcta conexión.
- Posee un sistema de protección diferencial.
- Grado bajo de comunicación.



Enchufe tipo Schuko



Toma estándar de uso no exclusivo con sistema de protección en cable

INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS GENERALES

Modos y tipos de carga de un vehículo eléctrico

MODO 3: Toma de corriente de uso exclusivo para recarga del vehículo eléctrico (AC)

Recarga semi-rápida: en torno a 1 hora

- Vehículo eléctrico se conecta a la red eléctrica (AC) a través de una toma de corriente de hasta **70 A** y tensión limitada a **230 V** en monofásico y de hasta **63 A** y una tensión de **400 V** en trifásico.
- La toma de corriente solo sirve para la recarga de vehículos eléctricos.
- Las funciones de control, protección y comunicación están de manera permanente en el puesto de recarga.



INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS GENERALES

Modos y tipos de carga de un vehículo eléctrico

MODO 4: Conexión CC

Recarga rápida: 30-40 minutos (80% de su capacidad)

- Vehículo eléctrico se conecta mediante un cable de corriente continua DC.
- El puesto de recarga realiza la rectificación o conversión AC/DC.
- Las funciones de control, protección, así como el cable de recarga, están instaladas en el punto de recarga de forma permanente.
- Recargas rápidas.



INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS GENERALES

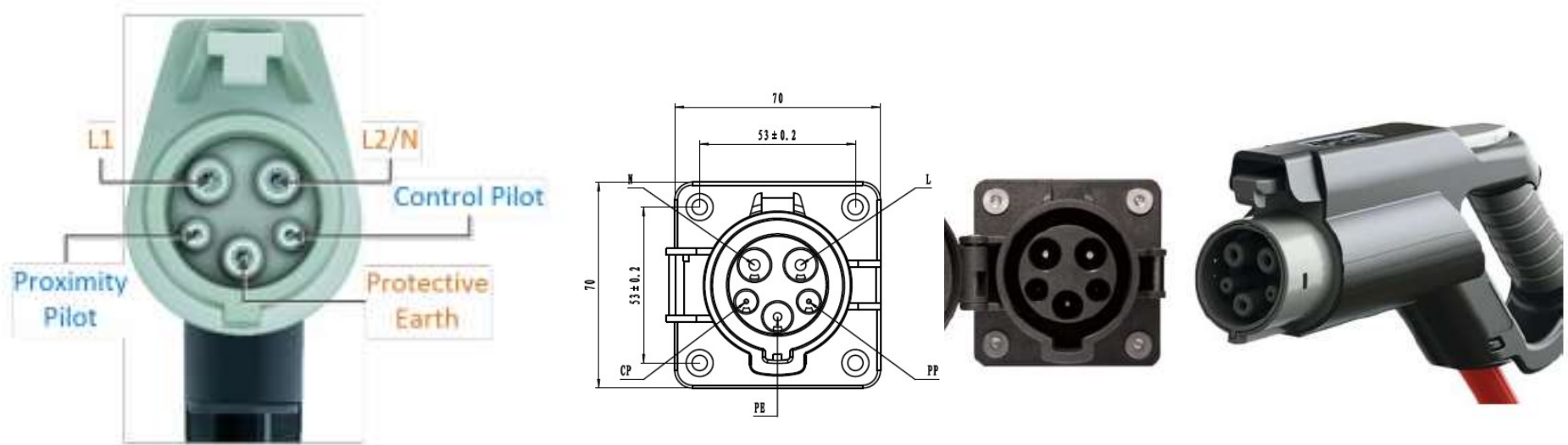
Modos y tipos de carga de un vehículo eléctrico

CONECTOR	SCHUKO	Tipo 1 Yazaki SAE J1772	Tipo 2 Mennekes	Tipo 3 Scame EV Plug Alliance	Combinado (CCS) IEC 62196		CHAdemo
					Combo 1	Combo 2	
IMAGEN							
ENTRADA VEHÍCULO							
CORRIENTE	Monofásica	Monofásica CA	Monofásica y trifásica CA	Monofásica y trifásica	CC y CA	CC y AC	CC
MODOS DE RECARGA	1 y 2	2 y 3	2 y 3	1, 2 y 3	2, 3 y 4	2, 3 y 4	4
TIPO DE RECARGA	Super lenta Lenta	Lenta (16 A) y Semi- rápida (80A)	Lenta (16 A) y Semi- rápida (63 A)	Semi-rápida	Lenta, semi-rápida y rápida	Lenta, semi-rápida y rápida	Rápida (125 A)
MODELOS	Twizy Patinetes, motocicletas..	Nissan Leaf (2010) eNV200 Chevrolet Bolt Eléctrico	Nissan Leaf 2018 Renault ZOE BMW i3 Tesla S (compatible)	Pequeños fabricantes de microcoches	Tesla 3 Volkswagen e-golf		Nissan eNV200 & Leaf 2018 Mitsubishi Outlander
SOPORTE POR PAÍSES							

Fuente: Elaboración Propia

INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS GENERALES

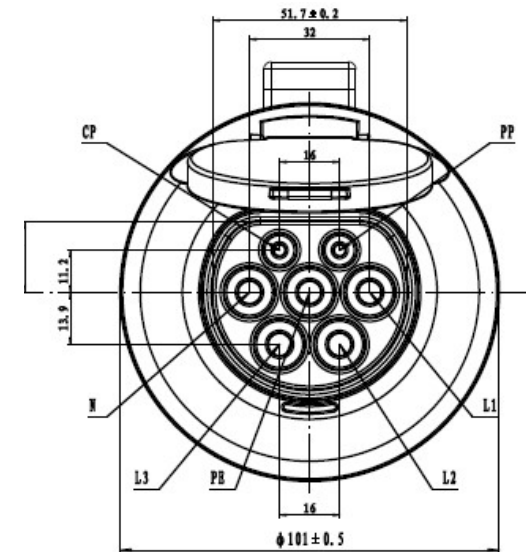
Modos y tipos de carga de un vehículo eléctrico: Tipo 1 Yazaki SAE J1772



Conector tipo 1, Yazaki SAE J1772 (Estados Unidos & Japón)

INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS GENERALES

Modos y tipos de carga de un vehículo eléctrico: Tipo 2 Mennekes IEC 62196-2



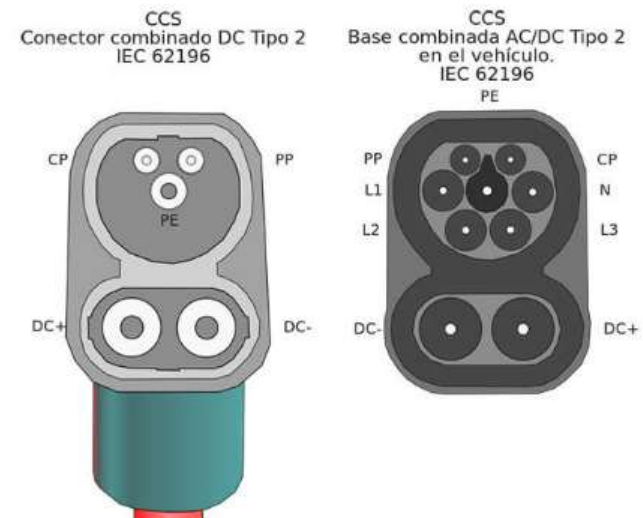
Conector tipo 2 iEC 62196, Mennekes (Europa)

INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS GENERALES

Modos y tipos de carga de un vehículo eléctrico: Combinado CCS



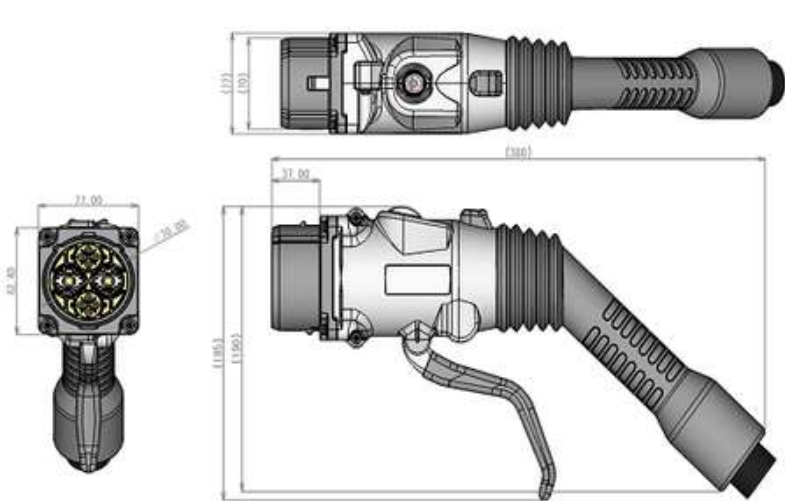
Conector CCS combinado Tipo 1 (EEUU)



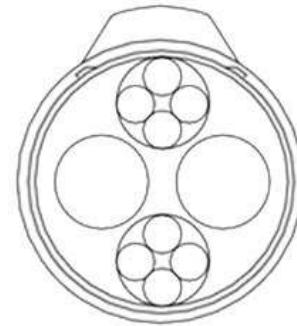
Conector CCS combinado Tipo 2 (Europa)

INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS GENERALES

Modos y tipos de carga de un vehículo eléctrico: CHAdeMO



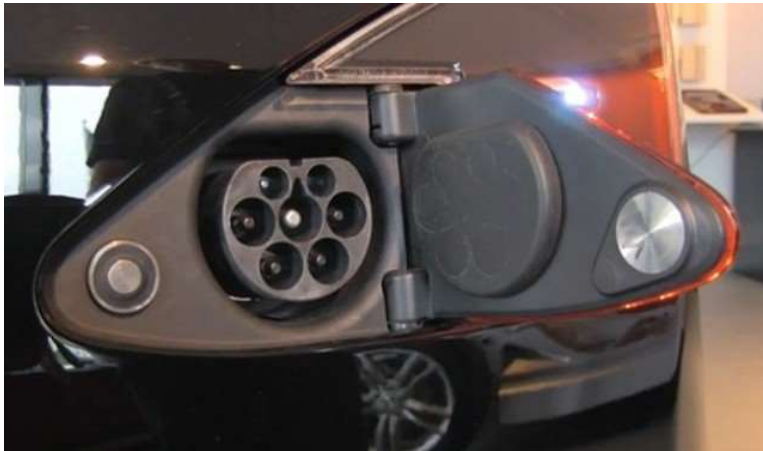
CHAdeMO (Japón)



1. Referencia de tierra.
2. Relé de control.
3. No tiene asignación.
4. Señal de control (listo para cargar).
5. DC -
6. Dc +
7. Detección de proximidad.
8. Comunicaciones.
9. Comunicaciones.
10. Relé de control.

INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS GENERALES

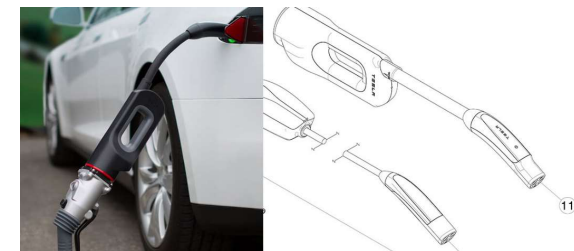
Modos y tipos de carga de un vehículo eléctrico: Supercharger (TESLA)



Europa Tesla Model 3: connector CCS Combo 2



EEUU (propio conector permite cargar a través de CHAdeMO con adaptador)



INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS GENERALES

Modos y tipos de carga de un vehículo eléctrico: Controlador de carga



1. Controlador de Carga.
2. Enchufe tipo Schuko 230 V 10/16 A, toma de tierra
3. Extremo de cable conectado al coche.

Cargador encendido

Coche conectado

Fallo en el suministro

Fallo en la carga



Controlador de carga

INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS GENERALES

Modos y tipos de carga de un vehículo eléctrico

OTRAS FORMAS DE CARGA



Cambio de Baterías

Carga de vehículo eléctrico por Inducción



Pantógrafo



INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS GENERALES

Modos y tipos de carga de un vehículo eléctrico

Carga de vehículo eléctrico por inducción

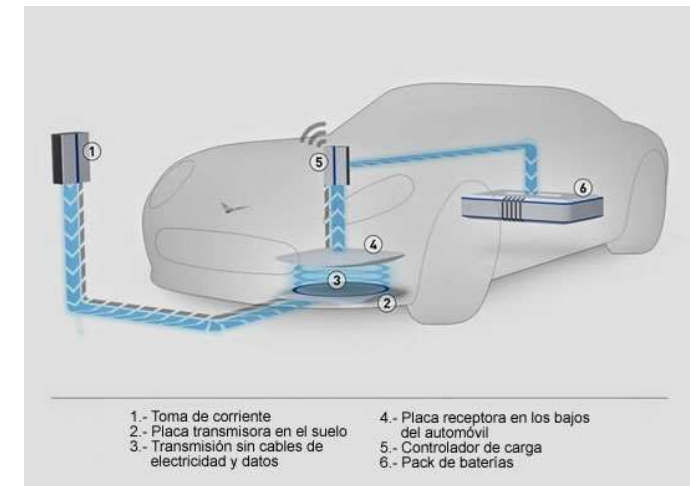
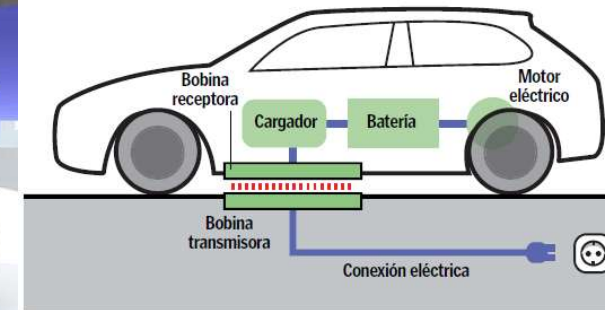
- **Inducción**
- **Comodidad para el usuario**
- **Sistemas de recarga estáticos:**

El vehículo tiene que estar parado y situado sobre la placa emisora de inducción (garajes, plazas de aparcamiento, etc...)

- **Sistemas de recarga dinámicos:**

El vehículo está en movimiento (en la propia carretera). Sistema todavía en proceso de experimentación.

Se insertan bobinas generadoras en el asfalto del propio carril, el coche al pasar por ellas a una velocidad limitada (50 km/h) vaya recargando.



INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS GENERALES

Modos y tipos de carga de un vehículo eléctrico

Cambio de baterías

- Fabricante chino NIO (modelo ES8)
- No es una idea nueva, ya planteó la idea Better Place hace 10 años.
- Tesla también exploró la idea.
- Mercedes-Benz ya barajó la idea en los años 1970
- Seat Minimó: baterías se intercambian.
- Yamaha & Gogoro: baterías intercambiables por el propio conductor de manera rápida y sencilla.

Ventaja:

- Tiempo de recarga se asemejará a llenar un depósito de gasolina.
- Precio de los coches.

Desventaja:

- No hay un modelo de batería estándar, cada fabricante tiene su propio proveedor.



INTRODUCCIÓN. CONCEPTOS GENERALES

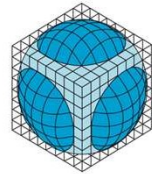
Modos y tipos de carga de un vehículo eléctrico

Pantógrafo

- **Carga ultrarrápida por pantógrafo**
- **2 elementos:** cargador y pantógrafo
- **Cargador:** pilar de cinco metros de altura aproximadamente instalado al final de línea.
- **Pantógrafo:** brazo mecánico retráctil ubicado en el techo del autobús que se despliega y se acopla al cargador para iniciar la carga.
- **Carga rápida y eficaz:** **sensor de aproximación** situado en la parte delantera y **sensor de posición** en la parte posterior.



Centro Zaragoza



CENTRO ZARAGOZA
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN
SOBRE VEHÍCULOS, S.A.



CENTRO ZARAGOZA
INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN
SOBRE VEHÍCULOS, S.A.