

# Nociones básicas para no perderse en la transición energética

## Movilidad eléctrica: vehículos eléctricos e híbridos

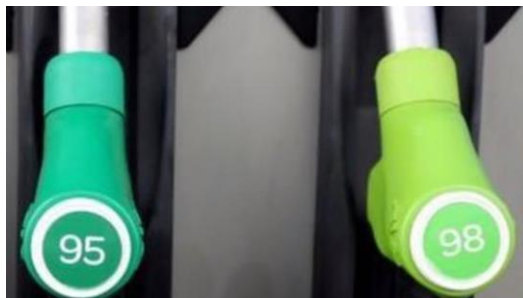
Néstor Aparicio Marín

[aparicio@uji.es](mailto:aparicio@uji.es)

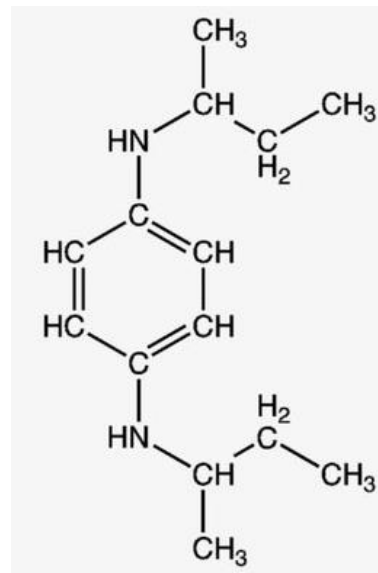
# Vehículos de combustión

- **Combustibles fósiles** → Emiten  $\text{CO}_2$ , agua y contaminantes

– Gasolina



– Gasoil



# Vehículos de combustión

- Combustibles fósiles
  - Gas → Emite menor cantidad de CO<sub>2</sub> y de contaminantes

## apúntate al



# Vehículos de combustión

- **Biocombustibles** → Emiten  $\text{CO}_2$ , agua y menos contaminantes
  - Se mezcla con la gasolina y el gasoil



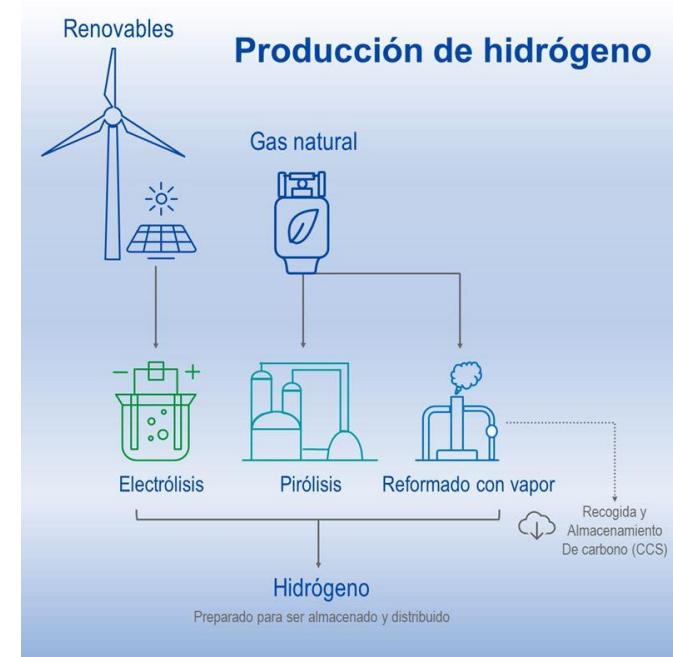
¿Sabes que ya estás adquiriendo un 10% de biocombustible cada vez que repostas cualquiera de nuestros carburantes en nuestras estaciones de servicio?



Masol Iberia Biofuel

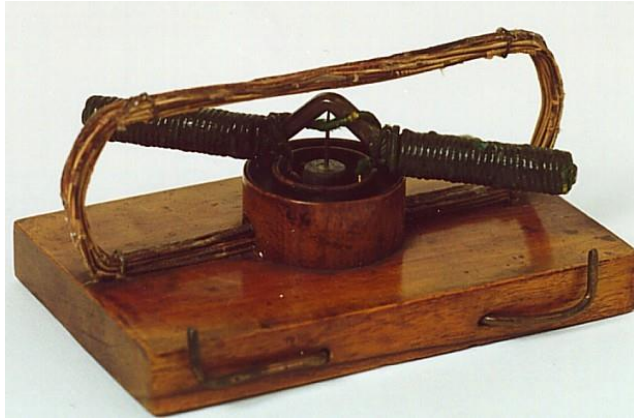
# Vehículos de combustión

- **Hidrógeno** → Solo emite agua
  - Se tiene que producir a partir de:
    - Hidrocarburos, produciendo  $\text{CO}_2$
    - Agua, consumiendo electricidad



# Historia del vehículo eléctrico

- 1828-1834 Primeros prototipos a pequeña escala



1827. Primer motor eléctrico, construido por el húngaro Ányos Jedlik



1834. El profesor holandés Sibrandus Stratingh construyó el primer vehículo de pequeña escala, alimentado por una pila galvánica



# Historia del vehículo eléctrico

- 1884-1889 Primeros “coches” eléctricos



1884. Thomas Parker (Londres)



1889. William Morrison (Iowa)

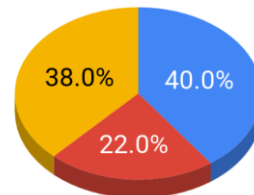


1889. Camile Jenatzy (París)

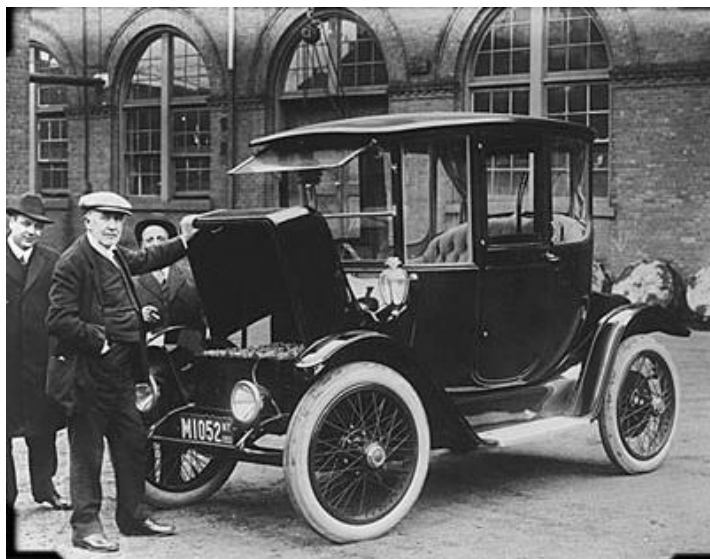
# Historia del vehículo eléctrico

- 1900-1912 Edad de oro

- Vapor
- Gasolina
- Eléctrico



Baterías hierro-níquel desarrolladas por Edison

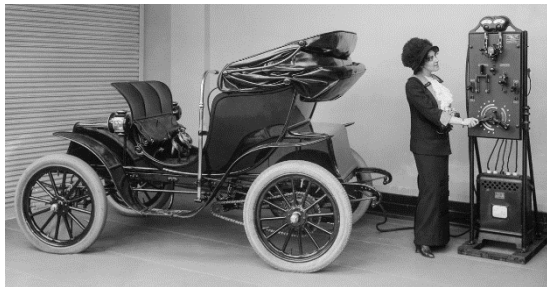


Baker modelo V

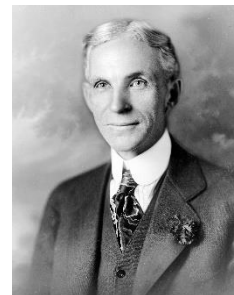
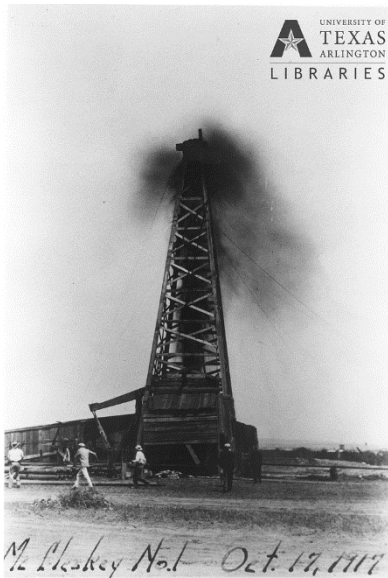


# Historia del vehículo eléctrico

- 1920-1935 Declive



Waverly eléctrico conectado a un cargador de General Electric.

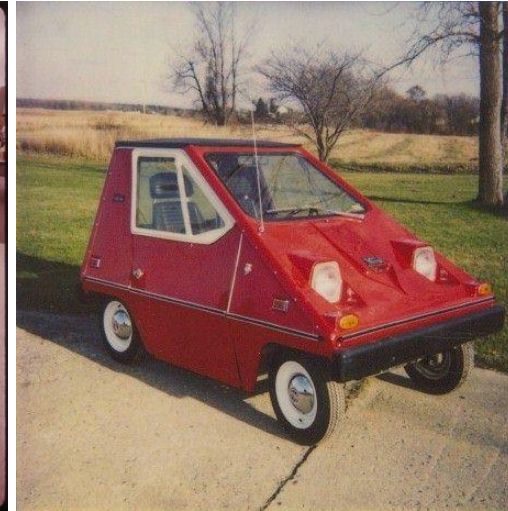


# Historia del vehículo eléctrico

- 1973 Crisis del petróleo



Prototipo de GM



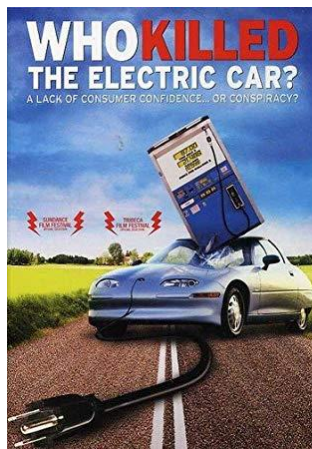
CitiCar

# Historia del vehículo eléctrico

- 1990 California aprueba ley de bajas emisiones



General Motors EV1  
(de 1996 a 1999)



Primer Toyota Prius  
(diciembre de 1997)



# Historia del vehículo eléctrico

- 2008 Primer Tesla



Tesla Roadster (febrero, 2008)



Mitsubishi i-MiEV (julio, 2009)



Nissan Leaf (diciembre, 2010)

# Historia del vehículo eléctrico

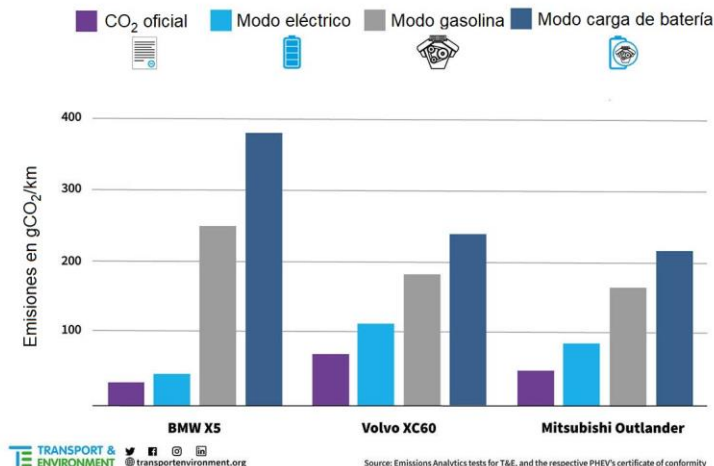
- **Actualidad: Tecnologías disponibles**
  - Híbrido – *Hybrid Electric Vehicle* (HEV)
    - El motor-generator eléctrico solo se encarga de:
      - arranque en exclusiva
      - la tracción en exclusiva en algunos tramos de baja velocidad, típicamente en ciudad
      - ayudar al motor de gasolina durante la aceleración o en ligeras pendientes
      - cargar la batería cuando se frena o se levanta el pie del acelerador



# Historia del vehículo eléctrico

- Actualidad: Tecnologías disponibles
  - Híbrido enchufable – *Plug-in Hybrid Electric Vehicle* (PHEV)
    - La batería tiene mayor capacidad para funcionar en modo 100% eléctrico durante unas decenas de kilómetros (más de 40 km para obtener la etiqueta Cero de la DGT)

**Emissiones reales vs oficiales de los híbridos enchufables**



# Historia del vehículo eléctrico

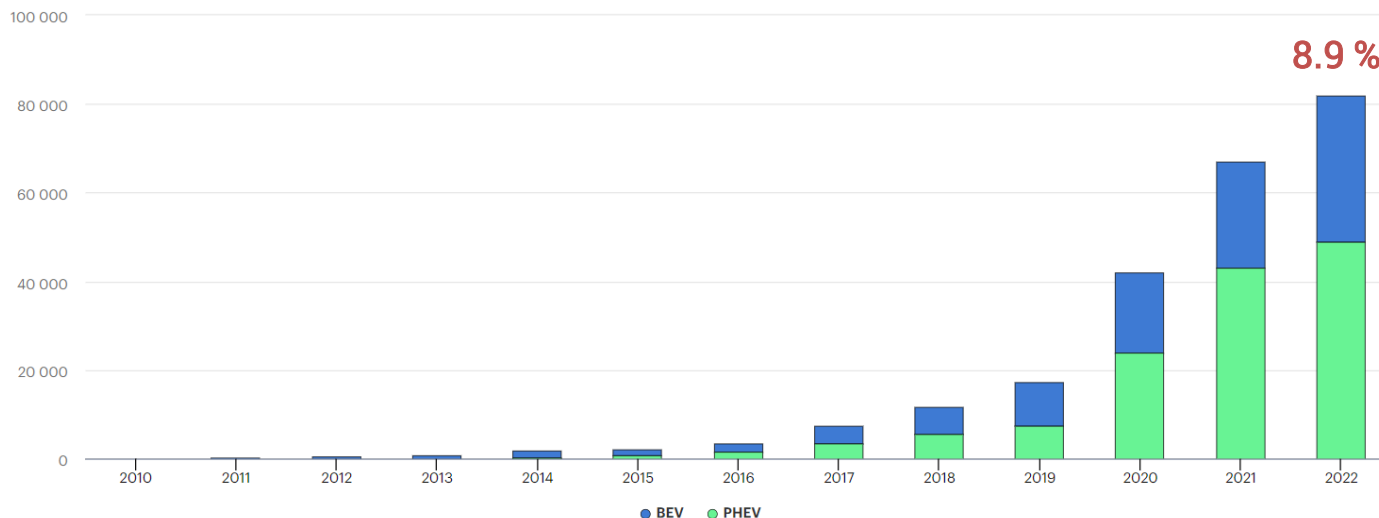
- Actualidad: Tecnologías disponibles
  - Puro – *Battery Electric Vehicle* (BEV)
    - Solo cuentan con motores eléctricos, que se alimentan con baterías de mayor tamaño.

# Historia del vehículo eléctrico

## • Actualidad: España

EV sales, cars, Spain, 2010-2022

Vehicles



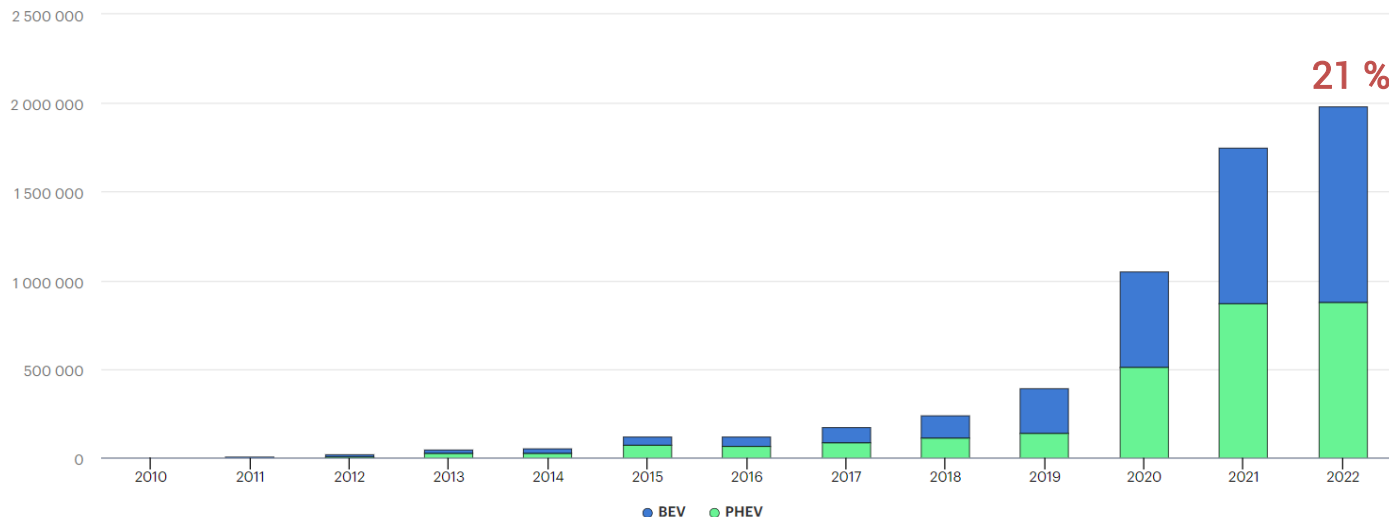
Parque (0.9%)  
BEV: 96 000  
PHEV: 130 000

# Historia del vehículo eléctrico

- Actualidad: Unión Europea

EV sales, cars, EU27, 2010-2022

Vehicles

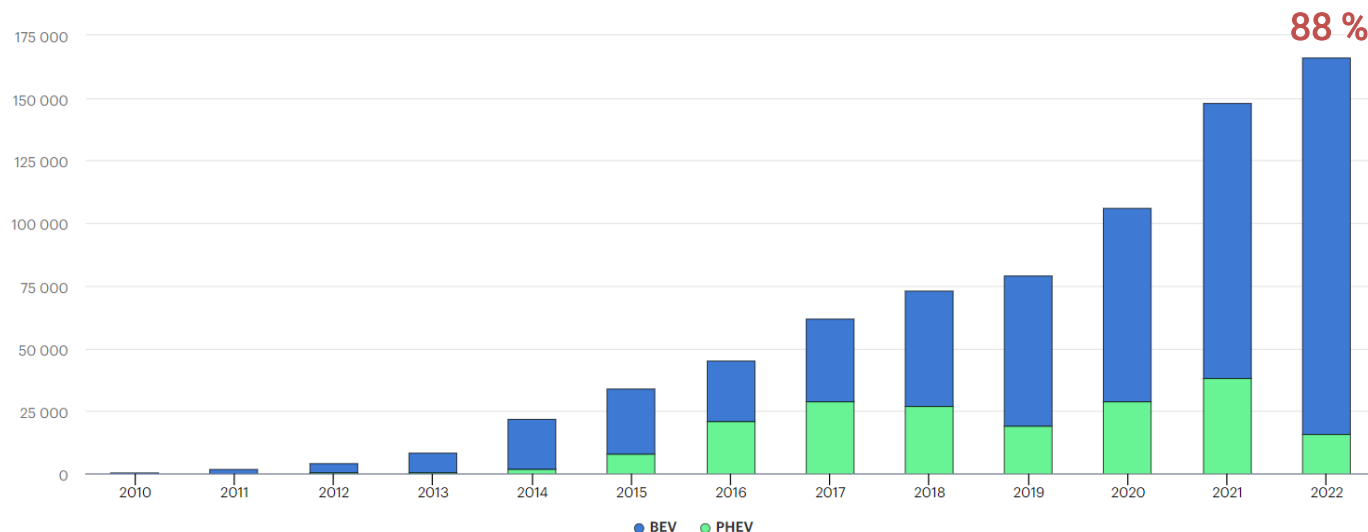


Parque (2.3%)  
BEV: 3 100 000  
PHEV: 2 600 000

# Historia del vehículo eléctrico

## • Actualidad: Noruega

EV sales, cars, Norway, 2010-2022  
Vehicles



Parque (27%)  
BEV: 590 000  
PHEV: 200 000

[Datos](#)



# Historia del vehículo eléctrico

- Actualidad

## PHEV & BEV Registrations Europe-27

Q1 2023

	PHEV		vs Q1-22
1	Ford Kuga	12,499	+9%
2	Volvo XC60	9,459	+22%
3	Lynk & Co 01	8,251	+186%
4	Kia Sportage	8,234	+361%
5	Volvo XC40	6,909	-31%
6	BMW Series 3	6,284	-27%
7	Hyundai Tucson	5,851	+7%
8	Mazda CX-60	5,463	new
9	Jeep Compass	5,209	-11%
10	Kia Niro	5,033	+160%
	Total PHEV	233,347	0%

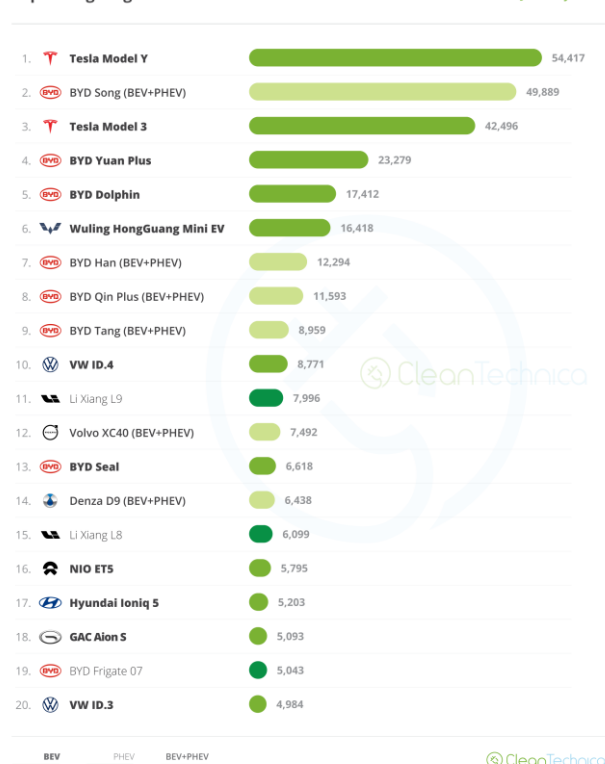
	BEV		vs Q1-22
1	Tesla Model Y	71,683	+173%
2	Tesla Model 3	19,621	-40%
3	Volkswagen ID.3	17,316	+105%
4	Volkswagen ID.4	16,646	+52%
5	Dacia Spring	14,066	+56%
6	Volvo XC40	13,786	+173%
7	Fiat 500	13,543	-1%
8	Peugeot 208	13,266	+48%
9	MG 4	12,720	new
10	Renault Megane	10,876	+
	Total BEV	430,700	+33%



# Historia del vehículo eléctrico

## • Actualidad

Top Selling Plugin Electric Vehicles in the World January 2023



### Mediterráneo

#### Los coches 'made in' China conquistan Castellón con dos matriculaciones al día

- Los modelos del gigante asiático irrumpen con fuerza y ya lideran las ventas
- El precio es una de sus mejores bazas y atrae al público joven y también al femenino



Unos clientes miran un coche de la marca MG en Motrik Castellón. / GABRIEL UTIEL BLANCO



ACTUALIDAD

#### La UE podría subir los aranceles a los coches eléctricos chinos

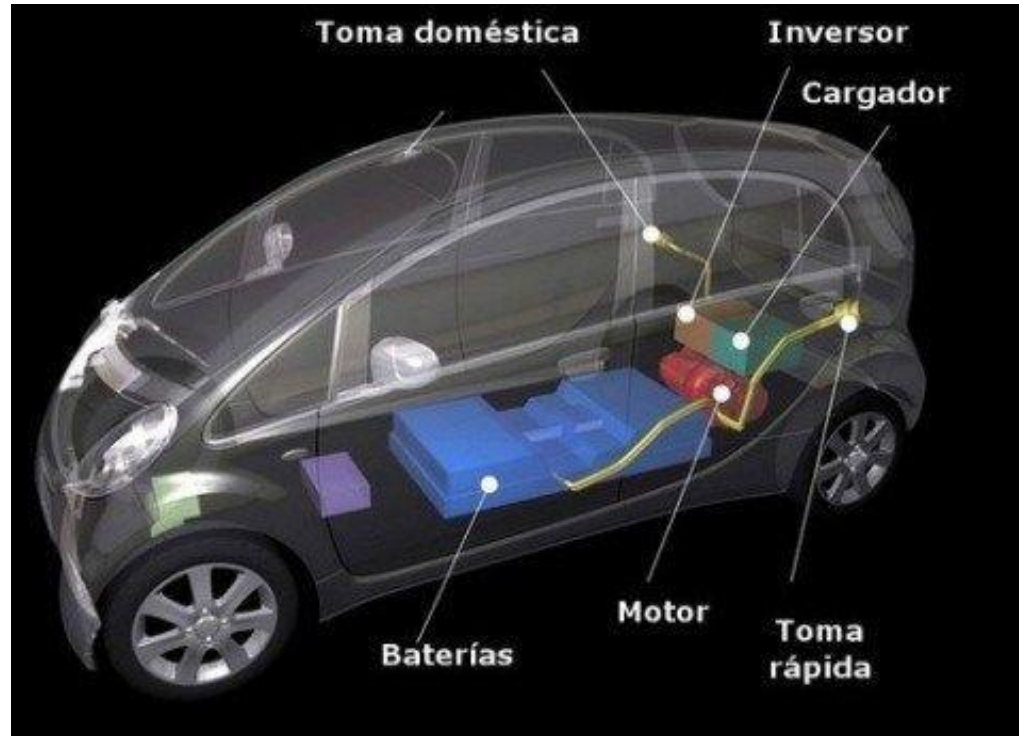
Joan Dalmau

14 de septiembre de 2023

8 opiniones

Compartir

# Componentes del vehículo eléctrico



# Componentes del vehículo eléctrico

- Motor
  - La mayoría son de imanes permanentes, pero los hay convencionales
  - Refrigerado por agua



Motor de 80 kW  
(107 CV)

# Componentes del vehículo eléctrico

- Batería
  - Formada por celdas de ión litio y con envoltente de acero



Otro Tesla ha salido ardiendo de forma espontánea. Han hecho falta 23.000 litros de agua para apagarlo



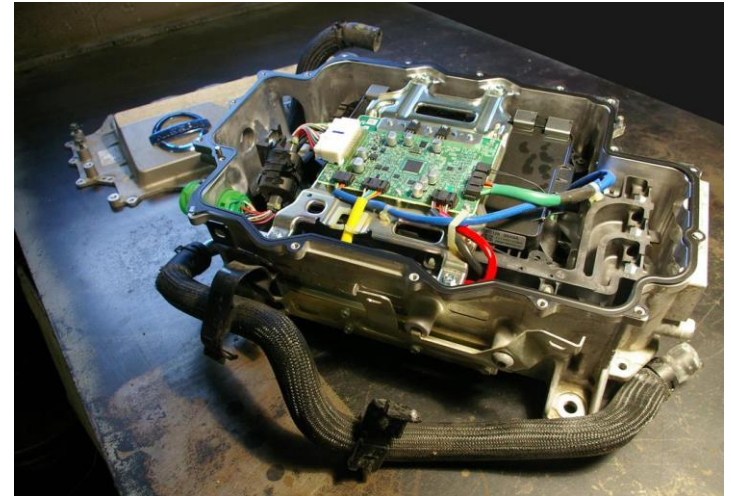
Mover coches eléctricos en barco se está convirtiendo en un problema enorme: otro carguero lleva cinco días ardiendo





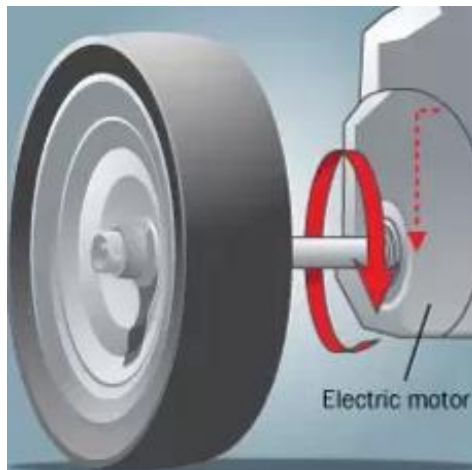
# Componentes del vehículo eléctrico

- Inversor
  - Dispositivo de electrónica de potencia que transforma la corriente continua de la batería en corriente alterna trifásica de manera controlada
  - Refrigerado por agua



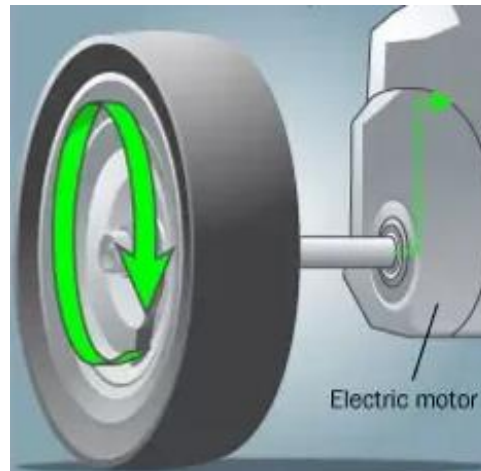
# Componentes del vehículo eléctrico

- Inversor
  - Permite el frenado regenerativo
    - Aceleración



Se descarga  
la batería

- Frenado



Se recarga  
la batería

# Componentes del vehículo eléctrico

- Conector
  - Ya hay un modelo estándar



Carga en CA

Carga en CC

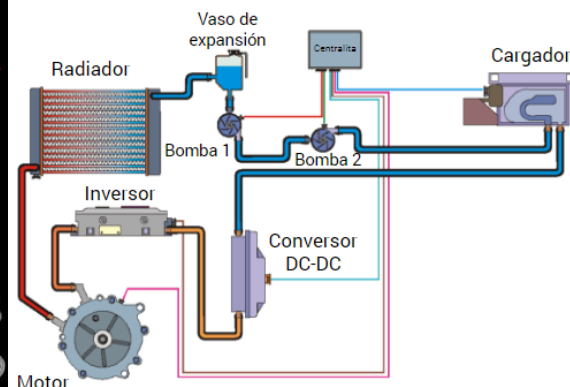


# Componentes del vehículo eléctrico

- Tren de potencia y Sistema de refrigeración



Los cables naranjas son de alta tensión, con lo que mejor no tocarlos.



# Componentes del vehículo eléctrico

## • Comparativa entre dos modelos de VW Golf

	Golf 1.6 TDi	e-Golf	$\Delta(\%)$
Potencia (kW   CV)	85   115	85   115	0
Par máximo (N·m)	250	270	+8
Aceleración de 0 a 100 km/h (s)	10,2	10,4	-2
Peso en vacío (kg)	1239	1192	-4
Almacenamiento (kWh   kg)	548,9 (55 l)   45,8	24,3   318	-96   +594
Consumo medio (kWh/100 km)	40,9 (4,1 l) → 5,10 €	14,3 → 1,30 €	-65 → -74%
Autonomía (km)	1300	170	-87
Tiempo de recarga (min)	1	60 (modo 4) 3600 (modo 2)	+5900 +360·10 <sup>3</sup>
Velocidad máxima (km/h)	190	140	120
Precio (€)	23.000	36.850	+60

Fuel	Energy by mass (Wh/kg)	Energy by volume (Wh/l)
Hydrogen (350 bar)*	39,300	750
Liquid hydrogen*	39,000	2,600
Propane	13,900	6,600
Butane	13,600	7,800
Diesel fuel	12,700	10,700
Gasoline	12,200	9,700
Natural gas (250 bar)	12,100	3,100
Body fat	10,500	9,700
Ethanol	7,850	6,100
Black coal (solid)	6,600	9,400
Methanol	6,400	4,600
Wood (average)	2,300	540
Li-cobalt battery	150	330
Li-manganese	120	280
Flywheel	120	210
NiMH battery	90	180
Lead acid battery	40	64
Compressed air	34	17
Supercapacitor	5	73



# Carga del vehículo eléctrico

- El tiempo de recarga depende de la potencia del cargador



AC Nivel 2

**Voltaje**

208V o 240V 1-Fase CA

**Amps**

12 – 80 Amps (Típica 32 Amps)

**Nivel de carga**

2.5 hasta 19.2 kW (Típica 7kW)

**Tiempo de carga por vehículo**

Entre 16 a 32 km de alcance por hora



DC Carga Rápida

**Voltaje**

208V o 480V 3-Fase CA

**Amps**

<125 Amps (Típica 60 Amps)

**Nivel de carga**

<90 kW (Típica 50kW)

**Tiempo de carga por vehículo**

80% de carga en 20-30 minutos

# Carga del vehículo eléctrico

- Se desarrollan cargadores cada vez más potentes:
  - No lo permiten todos los vehículos
  - No lo permiten todas las ubicaciones
  - Aumenta la degradación de las baterías



**Supercharger (120 kW)**



**Porsche Turbo Charging  
de Leipzig (12 x 350 kW)**

# Carga del vehículo eléctrico

- Habrá que acostumbrarse a otro concepto de usar y reponer la energía del coche

