

Ficha Técnica: Vehículo Eléctrico



CONAE
COMISION NACIONAL
PARA EL AHORRO
DE ENERGIA México

www.conae.gob.mx

INDICE

Introducción al vehículo eléctrico	1
Categorías más comunes	2
<ul style="list-style-type: none">• Automóviles solares• Vehículos eléctricos ligeros (LEV)• Vehículos eléctricos con carrocería convencional	
Componentes	3
<ul style="list-style-type: none">• El tren motriz• La fuente de poder o de energía<ul style="list-style-type: none">• Tipos de baterías• Sistema de recarga	
Ventajas y Desventajas	6
Algunas características de los vehículos eléctricos	7
Experiencias en México	8

INTRODUCCIÓN AL VEHÍCULO ELÉCTRICO

El vehículo eléctrico es una alternativa viable para el transporte de personas y bienes. Los primeros experimentos con VE empiezan en Europa en 1830. La R. Davison construye en Inglaterra el primer vehículo eléctrico en el año de 1873.

La flota de los Estados Unidos, en 1900, estaba formada por:

- 1575 vehículos eléctricos
- 1684 propulsados por vapor
- 936 motores a gasolina

El modelo T de Ford aparece en 1909 con motor de combustión interna el cual domina el mercado. La investigación hacia los motores de combustión interna, la mejora en las gasolinas y las mayores prestaciones de estos motores, le permiten tener mayores potencias y sobre todo mayor autonomía que otros motores.

En 1930 la fabricación de VE se detiene, desde entonces los VE solo son usados para propósitos específicos y en circunstancias restringidas.

En algunos países se tienen severas restricciones de gasolina por lo cual se buscan alternativas, por ejemplo Japón, en 1949 tenía 3299 VE que representaban el 3% del total de automóviles. Sin embargo para 1954 casi habían desaparecido al aliviarse las restricciones sobre gasolina.

En 1960 se acrecienta el interés en los VE por la preocupación por la contaminación ambiental.

En 1970 Alemania se integra al desarrollo del VE y en otros países se generan organismos y centros de investigación sobre VE y baterías.

En California EUA se propone una normatividad la cual estipula que un porcentaje creciente de las ventas de autos en esa entidad sean eléctricos (2% para 1998, 5% para 2001 y 10% para 2003).

CATEGORIAS MÁS COMUNES

1. Automóviles solares
2. Vehículos eléctricos ligeros (LEV)
3. Vehículos eléctricos con carrocería convencional

1. - Automóviles solares

Son los vehículos provistos de celdas solares y una pequeña batería. Estos vehículos no han probado ser todavía realmente prácticos, en virtud de que requieren una gran cantidad de área para las celdas solares (8 a 10m²).

2. - Vehículos Eléctricos Ligeros (LEV)

Son generalmente vehículos pequeños de 2 plazas, hechos de fibra de vidrio, termoplásticos o materiales compuestos de más o menos 2.5 m de longitud y con peso de 290 - 600 kg. Tienen una demanda de energía entre 9 y 20 kwh/100 km. Desarrollan una velocidad máxima de 50 a 90 km/h, y tienen un alcance entre 30 y 90 km dependiendo de la forma de manejo. Generalmente son alimentados con baterías de plomo-ácido. Se han vendido en Austria, Dinamarca, Alemania y Suiza, Estados Unidos y en México

3. - Vehículos eléctricos con carrocería convencional

Son de dos tipos:

- a) Los convertidos de vehículos de combustión interna
- b) Los diseñados desde su origen como VE

Los vehículos de combustión interna convertidos son la forma más barata para probar trenes motrices y baterías. La desventaja es que estos vehículos fueron diseñados para funcionar a gran velocidad y potencia por lo cual su autonomía es baja y su eficiencia también.

Los diseñados desde su origen como VE, tienen la gran ventaja de que los diferentes elementos son diseñados para ser utilizados en un VE, los neumáticos los materiales de la carrocería y el chasis, por esta razón son más eficientes y tienen mayor autonomía.

COMPONENTES

Las partes principales de un VE son:

- El tren motriz
- La fuente de poder o de energía
- Sistema de recarga

EL TREN MOTRIZ

Los 3 tipos de motores que se han usado o desarrollado para VE son:

	Motores de corriente directa	
Motores para VE		de inducción
	Motores de corriente alterna	
		síncronos

El costo de los motores de corriente directa combinado con su controlador es menor que el de corriente alterna.

El motor de inducción de CA aunque es algo inferior en eficiencia al motor síncrono, es más atractivo en términos de costo y confiabilidad.

Los motores eléctricos presentan ventajas con respecto al motor de combustión interna en términos de:

- Un amplio rango de mayor par-motor a baja velocidad.
- No necesitan operar en vacío (ralentí) cuando el vehículo no está en movimiento.
- Es posible desarrollar transmisiones: más ligeras, más completas y más eficientes.

LA FUENTE DE PODER O ENERGÍA

La fuente de poder más común en los VE son las baterías las cuales deben tener las siguientes características:

- Alta potencia específica
- Prolongado ciclo de vida
- Bajo costo
- Seguridad
- Mantenimiento simple
- Habilidad para ser reciclada
- Sin riesgo de causar contaminación ambiental cuando sean desechadas
- Habilidad para proporcionar una correcta estimación de la energía remanente
- Baja autodescarga
- Habilidad para ser recargada rápidamente

Las nuevas baterías deberán tener una mayor energía específica, entendida como la cantidad de watts-hora de electricidad que la batería ofrece por kilogramo de masa para una tasa de descarga específica.

La potencia específica es el número máximo de watts (por batería) que puede transmitir en un estado específico de carga.

Algunos investigadores sugieren que los vehículos eléctricos podrían utilizar un par de baterías, una principal para suministrar energía y para dar autonomía al vehículo y otra batería pequeña que suministraría potencia para aceleración y subir cuestas.

Las baterías más utilizadas en los VE son las de plomo-ácido. Sin embargo sé esta utilizando también:

- Níquel-Cadmio
- Sodio - Azufre
- Níquel – Hierro
- Nitruros metálicos

El mayor problema para el desarrollo de los vehículos eléctricos es su baja autonomía, siendo las baterías la causa de este problema.

La autonomía de las baterías actuales de plomo no es comparable con la de un tanque de gasolina: Llenar un tanque de combustible tarda solo unos pocos minutos, mientras que la recarga eléctrica puede tardar horas.

El ciclo de vida (número de veces que la batería puede ser recargada), es también importante. Idealmente la vida de la batería debería ser la misma que la del vehículo, sin embargo, estos tienen una vida relativamente larga (alrededor de 15 años), mientras que la tecnología actual de baterías implican una vida máxima de tres años para estas.

Otro factor importante es su estado de carga (nivel de energía) antes de la recarga, ya que esta afecta la vida de la batería. Por ejemplo las baterías de plomo ácido pueden recibir cargas superficiales (parciales) alargando su vida; las de óxido de níquel requieren de una carga completa para volver a funcionar; en las de sodio.azufre su vida se relaciona con el número de ciclos de recarga a que es sometido, independientemente del estado anterior de carga y de la profundidad de estos. Las baterías generalmente se corroen con cada recarga.

El costo es el parámetro que define la aceptación en el mercado.

TIPOS DE BATERÍAS

Batería de plomo ácido

Casi todas los vehículos eléctricos de uso práctico emplean baterías de plomo ácido, su energía específica de cerca de 30 Wh/kilogramo para las de tipo sellado y 40Wh/kg para tipo ventilado, han alcanzado niveles satisfactorios en términos de densidad de potencia, poco mantenimiento y especialmente bajo costo las hacen más populares que cualquier otro tipo de batería.

En las baterías actuales de plomo ácido solo se tiene información imprecisa de la capacidad remanente.

Batería de Níquel-Cadmio

Las tecnologías de las baterías de níquel-cadmio, han sido desarrolladas para recarga rápida (minutos en comparación con otros tipos de baterías).

Ofrecen ventajas en la densidad de potencia y de energía con respecto a las de plomo-ácido. Fueron lanzadas comercialmente en Francia en 1988. Comparadas con las de plomo-ácido, las de níquel-cadmio tienen: 30% más energía específica y dos o tres veces más de vida útil. Por su baja eficiencia de carga a altas temperaturas, deben ser enfriadas antes de recargarse. Deben usarse a

temperaturas de 50°C o más bajas. Deben cargarse a temperaturas de 30°C o más bajas. Presentan problemas de "memoria".

Su capacidad tiende a declinar temporalmente si son cargadas parcialmente y descargadas en repetidas ocasiones, por lo tanto, tienen que descargarse completamente y cargarse a intervalos regulares.

En 1991 se desarrolló una batería de Ni/Cd que puede ser cargada al 40% de su capacidad en sólo 6 minutos. Un obstáculo es el alto costo del níquel y del cadmio. Cada tipo de batería tiene obstáculos particulares que deben ser resueltos.

SISTEMA DE RECARGA

Los sistemas de recarga de los VE pueden ser: recargando la batería del mismo vehículo o con el reemplazo de las baterías descargadas.

En la primera opción, el sistema de recarga puede estar integrado al vehículo o colocado de manera independiente, en un lugar fijo y la recarga puede ser rápida usando unos cuantos minutos o lenta alrededor de 8 horas (la más recomendable es esta última, la cual es realizada durante la noche).

El reemplazo de baterías descargadas se utiliza en autobuses para pasajeros y se realiza en unos cuantos minutos.

Ambos sistemas tienen ventajas y desventajas y todavía no está claro cuál es el más práctico.

VENTAJAS

Algunas ventajas de los vehículos eléctricos son:

1. Utilizan una energía alternativa
2. Son más eficientes que los motores de combustión interna
3. No producen emisiones contaminantes en el lugar de operación
4. Tienen costos de mantenimiento menores
5. Son más confiables que los motores de combustión interna
6. Son más fáciles de manejar
7. Tienen menos sistemas que los de combustión interna

DESVENTAJAS

1. El costo inicial es alto comparado con los de combustión interna
2. El costo de las baterías es alto
3. Generalmente son de baja autonomía
4. Son lentos con respecto a los de combustión interna
5. Es una tecnología poco conocida por la mayoría de las personas
6. Se requieren instalaciones para la recarga de baterías
7. Se requiere capacitación de mecánicos para su mantenimiento
8. El motor y los controles son de importación

ALGUNAS CARACTERISTICAS DE LOS VEHÍCULOS ELÉCTRICOS

Estudios realizados en varios países han mostrado que los VE tienen emisiones mucho más bajas de hidrocarburos y monóxido de carbono que los (vehículos de combustión interna) VCI. Lo que significa menos ozono a nivel del suelo que contribuye a la contaminación.

Se ha observado que los VE son una alternativa más limpia con respecto a los vehículos convencionales en áreas altamente congestionadas y contaminadas.

Los VE son más eficientes que los VCI bajo condiciones normales de manejo. A diferencia de los motores de CI los VE no sufren pérdida de eficiencia por las condiciones de arranque y paro que típicamente caracteriza a las áreas congestionadas.

La ventaja total depende de como se genera la energía eléctrica y del grado al cual las emisiones sean controladas en la planta generadora.

Los óxidos de azufre y los óxidos de nitrógeno pueden ser controlados bastante bien en las plantas generadoras a base de combustible fósil o en los escapes de los vehículos de CI, pero es mucho más barato y más confiable controlar las emisiones en un relativamente pequeño número de plantas generadoras que en una gran flota de vehículos.

Con respecto a las emisiones de óxidos de nitrógeno, dióxido de azufre y dióxido de carbono, la comparación depende de las suposiciones de mezcla de combustibles y las formas de manejo.

Una comparación basada en la experiencia japonesa indica que: Los VE emiten menos NO_x y CO₂ pero más SO_x que los VCI.

En países con elevada proporción de generación a base de combustibles fósiles y controles de emisiones poco sofisticadas, las emisiones de los contaminantes NO_x CO₂ y SO_x pueden incrementarse con los VE.

En tanto que en países con elevada proporción de generación de energía hidroeléctrica, nuclear y renovable, los VE pueden reducir las emisiones marcadamente.

Las emisiones de CO₂ para VE son más bajas que para VCI si la energía eléctrica es generada por gas natural pero son típicamente similares si es producida por carbón.

Si la energía eléctrica es generada usando fuentes renovables, como hidroeléctricas, eólicas o solares, las emisiones atmosféricas son cero.

Si la energía eléctrica es generada a base de energía nuclear, las emisiones atmosféricas son insignificantes, aunque hay desechos radioactivos que manejar.

EXPERIENCIAS EN MÉXICO

Como una alternativa para disminuir las emisiones contaminantes varias empresas que tienen flota vehicular propia han optado por el uso de vehículos eléctricos como una buena opción, principalmente en lo que se refiere a distribución de sus productos entre ellas se pueden mencionar las empresas refresqueras, de alimentos, etc.

Los primeros vehículos fueron importados de Estados Unidos, que fueron desarrollados originalmente para ambientes industriales y propósitos recreativos (campos de golf). Estos vehículos fueron adaptados y después armados en México principalmente para un nicho específico del mercado (distribución de mercancía)

Algunas características de estos vehículos son:

- Su velocidad máxima es de 50 km/h.
- Su capacidad de carga de 600 a 1500 kilogramos.
- Son alimentados por 6,8 o 12 baterías.
- Tienen una autonomía de 105 a 220 minutos.
- Las baterías son de plomo ácido

Estas empresas reconocen que los VE son una buena opción para la reducción de emisiones y en algunas de sus zonas son la forma más eficiente de realizar sus operaciones de distribución.