



Manual básico de conversión de vehículos eléctricos

RESUMEN PRELIMINAR-

¿Por qué el concepto de convertir los vehículos actuales o los 0 Km, es la mejor alternativa de transporte sustentable para los próximos años?

Usted como usuario puede hoy mismo encarar su propia conversión y Organización Autolibre lo puede guiar en ese proceso. Lo podrá realizar como hobby de fin de semana o en colaboración con amigos o su mecánico.

Los planes de fabricación y distribución para vehículos eléctricos o Híbridos de marcas como Fiat, Ford, Toyota, Honda, Nissan, Mitsubishi, Peugeot, Renault, GM o Volkswagen no representan hoy una alternativa válida de rápida difusión, en función de los precios que van de U\$S 26.000 a U\$S 50.000.

No consideramos a los carros de golf, o algunos modelos Chinos de vehículos eléctricos dentro de este segmento, por no representar una alternativa seria para la mayoría de usuarios, flotas de empresas y empresas estatales.

Los híbridos como el Prius 1 y 2, no utilizan electricidad de la red por no ser recargables y esta característica los limita en sus beneficios medioambientales y de economía.

Los vehículos eléctricos de pila de hidrogeno no estarán disponibles durante décadas.

Sin embargo, la demanda de vehículos eléctricos presenta un fuerte crecimiento en varias ciudades y se espera un boom en los próximos años. La calidad del aire, el cambio climático global y cada vez más, la seguridad energética, son razones de peso.

En América el desarrollo es lento y centrado solo en algunas zonas y los gobiernos deben ser los referentes y en sus políticas de promoción se basa la velocidad de entrada al mercado.

España se encuentra en una buena situación, donde actualmente se desarrolla una política de incentivos a los usuarios de carros eléctricos y a las empresas productoras con tendencia a la exportación a toda Europa.

Es posible potenciar ese plan con nuevos vehículos y desarrollar además un emprendimiento local de conversión (los vehículos actuales con motor de combustión, en eléctricos), donde se desarrolla la mano de obra, tecnología y el Know How dentro del país.



Manual básico de conversión de Vehículos eléctricos.

Estos vehículos podrían en primera instancia prestar servicio a oficinas del gobierno y empresas locales, para luego expandir su mercado a la región. Su principal característica es que al funcionar con electricidad sin emisiones, utilizarían baterías de Litio y podrían recargarse de la red eléctrica o mediante energías nativas y renovables (Eólica y Fotoeléctrica).

Otras ventajas son el funcionamiento silencioso y su gran eficiencia energética, logrando un consumo de hasta 7 veces menos que con derivados del petróleo.

Organización Autolibre cuenta actualmente con el mayor desarrollo a nivel regional en tecnologías de conversión de vehículos a 100 % eléctricos o Híbridos.



Tecnología versátil, vehículos urbanos, utilitarios o de transporte con impresionantes valores de rendimiento y capacidades de frenado regenerativo.

Capacidad de recarga inteligente (en horarios determinados) y en cualquier tomacorriente de 110 o 220 V y la posibilidad de rápida respuesta a la demanda con técnicas de equipos modulares y conversiones completas en 6 días son las bases del crecimiento de este negocio.



Manual básico de conversión de Vehículos eléctricos.

Solución y propuesta

La solución es clara y se desarrolla desde hace mas de 30 años, en forma aislada y artesanal en Suecia, Holanda, Polonia, Alemania y USA; la **conversión de los vehículos** actuales en eléctricos o híbridos.

Y no solo artesanal actualmente hay 4 o 5 empresas que realizan esta actividad, profesionalmente y en gran escala (Mes Dea, AC Propulsión, etc.). Su modelo de negocio pasa por ser propietarias de todo el proceso, sistema traccionario, sistemas de baterías, Know How de instalación y marca. Esto produce que al tener que manufacturar todos sus productos y manejar todos los pasos del proceso, los costos se disparen, generando un precio final muy alto.

Manual básico de cómo convertir un vehículo de combustión en uno eléctrico.

El primer punto es decidir **que vehículo convertir**.

Esta decisión tomara en cuenta el presupuesto que tenemos para la conversión, el peso, el tipo de transmisión, el estado de la carrocería y si la velocidad proyectada es mayor a 60 km/h, la aerodinámica del vehículo.

Si queremos convertir un vehículo de más de 1500 Kg (3300 lbs) es posible, pero el costo total de componentes es mayor, recuerden que cuanto más pesado es, más energía se necesita y mayor será el banco de baterías.

Un vehículo eléctrico de hasta 1000 Kg requiere aprox. 150 W/Km y este consumo aumenta en proporción directa al peso y como veremos más adelante a la velocidad.

Las transmisiones automáticas le quitan rendimiento a los motores eléctricos y es mucho **mejor utilizar transmisiones manuales**. En el caso que utilicemos motores de más de 40 hp, será posible en vehículos livianos, no utilizar los cambios de marchas.

Si vas a buscar un coche para convertir te puedes centrar en modelos con el motor en mal estado de todos modos no lo necesitas y seguramente el precio será menor.



Manual básico de conversión de Vehículos eléctricos.

El estado de la carrocería afecta a tu inversión, sería una lástima lograr un coche ecológico y tener un aspecto exterior inadecuado sin olvidar que el oxido avanza y con el tiempo el daño será mayor.



Motor y Controlador de velocidad.

El motor eléctrico para tu conversión es el que determina al resto de los componentes y el rendimiento de tu coche eléctrico.

El motor eléctrico puede ser de Corriente Continua (CC) o de Corriente Alterna (CA).

Los motores CC se utilizan desde hace años y son sencillos de controlar presentando un rendimiento aceptable en algunos casos.

Los motores de CA necesitan sistemas de control más sofisticados y presentan niveles mayor performance y la capacidad del frenado regenerativo lo que determina un aumento de eficiencia importante.



Manual básico de conversión de Vehículos eléctricos.

En el caso de este informe, que está centrado en conversiones de bajo costo trabajaremos solo con motores de CC.



El motor correcto para tu conversión deberá contar con cierto voltaje de funcionamiento (V) y amperaje (A), una capacidad de potencia nominal (KW o HP) y un rango de RPM (revoluciones por minuto). Aunque son varias características lo podrás calcular fácilmente con la información correcta y más adelante te diremos donde puedes encontrarla.

Lo mejor de todo es que para conversiones de bajo costo, puedes utilizar motores de segunda mano que encontraras en tu ciudad y solo debes saber cuáles son y dónde buscarlos.

En el siguiente enlace encontraras un artículo sobre motores para vehículos y sus características. <http://autolibre.blogspot.com/2009/05/cual-es-el-mejor-motor-para-un-auto.html>

El controlador de velocidad es un componente de gran importancia pues permite que puedas controlar el giro de tu motor eléctrico, desde muy pocas RPM hasta el máximo que pueda dar.



Manual básico de conversión de Vehículos eléctricos.

Hay de varias marcas y capacidades:



Los controladores reciben la CC de las baterías y producen el tipo de voltaje que determina el giro del motor, esta alimentación depende de la señal que le enviara tu acelerador entonces con estas distintas frecuencias y corrientes de alimentación el motor impulsara gradualmente a tu vehículo.

En el caso de motores de CA, los controladores no solo producen estos cambios de intensidad, también producen un campo giratorio que impulsara a estos motores trifásicos, de ahí su complejidad y mayor costo. En el caso de este manual básico nos centramos en conversiones de bajo costo y trabajaremos con motores y controladores de CC.

El controlador de velocidad se determina de acuerdo al motor y al banco de baterías, si estas suman 72 V el controlador será de 72 V y la potencia del mismo está dada por su capacidad en Ampers, encontrándose de 300, 400, 450, 500 y así hasta más de 1000 A.

Luego de identificar el motor a utilizar, usted podrá ver si también viene el controlador (lo que resultaría un conjunto de muy bajo precio en equipos de segunda mano) o de ser necesario buscar un controlador con la potencia justa para el funcionamiento que desea en su vehículo.

Un sistema económico puede impulsar a un coche liviano a 60 o 70 km/h y un sistema de alto rendimiento lo llevara a 110 o 150 Km/h.

Las Baterías

Las utilizadas en vehículos eléctricos son de **ciclo profundo**, las comunes de arranque te sirven pero solo si te las regalan o las obtienes a muy bajo costo, pues debes tener en cuenta que su duración será de solo 100 a 200 ciclos (carga-descarga).

Si encuentras baterías económicas de medio uso hay sistemas de recuperación que se pueden aplicar y quizás recuperes el 80 % de la capacidad original. En el Manual técnico de conversión hay mas información de este proceso.

Las de **Ciclo Profundo** que pueden ser de vaso abierto, AGM o Gel pueden durar de 400 a 800 ciclos según el régimen de descarga. Estas características se explican mejor en el Manual técnico de conversiones.

Estas pueden ser de 6, 8 o 12 V y su capacidad se mide en Ah lo que determina el tiempo que puede suministrar ese consumo. Algunas llevan agua destilada cada tanto tiempo, otras son selladas y no requieren atención. La conversión que tú realices si es de bajo costo normalmente estará en el orden de 48 V o 72 V.



Para tener una idea de la cantidad de baterías necesarias en una conversión. Primero determina la autonomía mínima que necesitas. Con baterías de plomo puedes obtener unos 6 Km por kilowatt hora y tomando en cuenta un peso aprox. de 33 Kg por KWH, para tener una autonomía de 60 Km por carga necesitas llevar entre 200 y 300 kg en baterías.



Manual básico de conversión de Vehículos eléctricos.

Hay tecnologías mejores, como las baterías de Litio, que permiten contar con mucha energía con bajo peso, actualmente el costo de 1 Kw de estas baterías es de 500 dólares con una tendencia a la baja. Las autonomías con estas baterías se ven el siguiente cuadro:

kWh/100km que consumen los principales vehículos eléctricos			
Modelo	Cap. de Bateria (kWh)	Autonomía (km)	kWh _{Batería} /100km
Reva L-ion	11	120	9,17
Think Citi	25	200	12,50
Mitsubishi i-Miev	16	130	12,31
Citröen C-Zero	16	130	12,31
Renault Fluence ZE	22	160	13,75
Nissan Leaf	24	160	15,00
Tesla Roadster 42	42	257	16,34
Tesla Roadster 70	70	483	14,49
MEDIA	28,25	205	13,78

Resumiendo, un vehículo compacto para recorrer aprox. 100 Km por carga necesita unos 12 Kw de baterías de plomo que le costaran unos 2200 dólares (nuevas). Para este vehículo un banco de baterías de Litio de 10 Kw costara unos 5000 dólares.

Si quieres más información sobre baterías de alto rendimiento, en este link del blog técnico de Autolibre tienes buena información:

<http://autolibre.blogspot.com/2009/06/autos-electricos-y-sus-nuevas.html>

Herramientas necesarias.

Para concretar una conversión debes contar con algunas herramientas básicas como:

Llaves de boca y de tubo, destornilladores, pinza, alicates, gato hidráulico o mecánico, amoladora y taladro eléctrico.



Manual básico de conversión de Vehículos eléctricos.

Hay otras que se necesitan pero seguramente el trabajo lo hagas con un herrero y un tornero.

Sería muy útil contar con una grúa manual (retirar el motor) y una soldadora eléctrica aunque son cosas que se pueden pedir prestadas o quizás tengas un amigo con estos artículos.

Otro punto importante es el lugar donde realizaras el trabajo, que puede ser un garaje o patio con cierta protección y seguridad. Todo se simplifica si tienes un mecánico de confianza que quiera participar de tu proyecto, aprendiendo también en el paso a paso y comparta su taller y herramientas.



Ahora ya comenzamos con el vehículo, si aun no lo compraste tienes la ventaja de poder elegir modelos con bajo peso y con espacio para colocar las baterías.

Luego de contar con este, se prepara el diseño del sistema traccionario con la búsqueda y compra del motor de segunda mano.

Si decides hacer una conversión con componentes nuevos en el **Manual Técnico de Conversión de Vehículos** encontraras las marcas disponibles y la dirección de los proveedores, con la ventaja adicional que Autolibre te dará asesoramiento y contacto directo con los distribuidores.



Manual básico de conversión de Vehículos eléctricos.

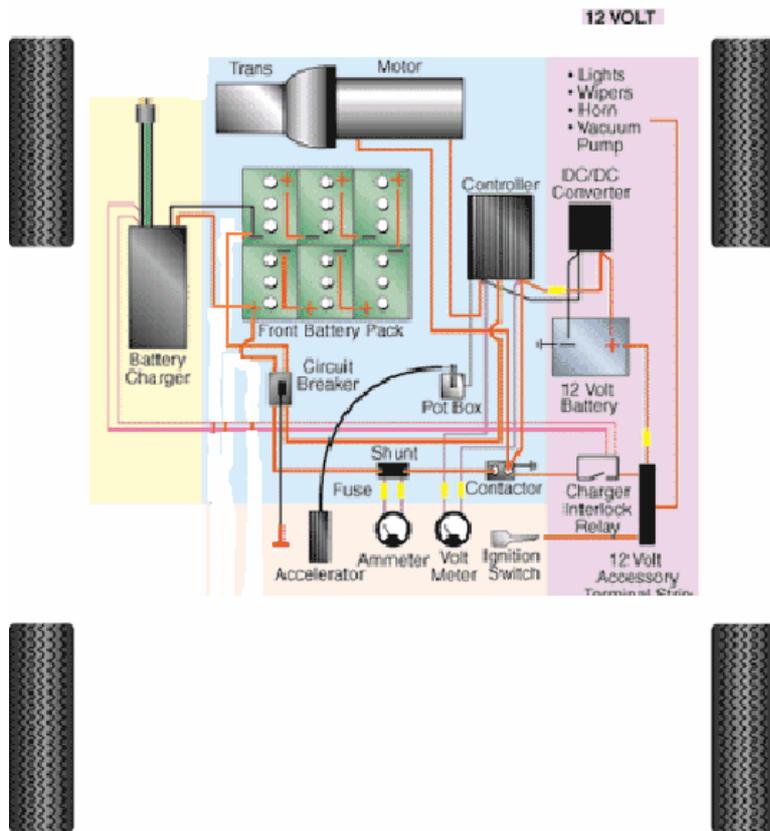
A partir del motor y de las características de potencia que proyectas para tu vehículo defines el controlador de velocidad y el voltaje del banco de baterías. El tamaño de batería depende del espacio disponible y la autonomía que quieras tener, cada batería puede ser de 90 AH a 200 AH.

También debes seleccionar el cargador de las baterías, que podrá ser de uno de 12 V para cada batería o uno que atienda al total del banco. Hay cargadores denominados inteligentes que tienen una curva de carga optimizada según la química de la batería y cortan automáticamente al completar la carga.

Los mismos proveedores que venden los componentes nuevos te venden el cargador ya programado para tu sistema.

Hay otros componentes como el acelerador (dispositivo con un potex interior), un contactor electromagnético, fusibles y un convertidos DC-DC que tiene la función de tomar energía del banco principal de baterías y convertirlo a 13 V para recargar la batería auxiliar de tu vehículo.

En este esquema básico puedes ver los componentes del sistema y su interconexión.



Otros elementos que se integran a la conversión son la asistencia de frenos (si es un coche con servofreno) que se realizara con una bomba de vacío de 12 V. También se solucionan el funcionamiento de accesorios como el aire acondicionado o la calefacción.

Antes de comenzar el desarme del vehículo, se toman como referencia las distancias de carrocería al piso en dos puntos delanteros y dos traseros, esto por si es necesario al final corregir la altura de la suspensión para mantener la línea original. Luego podemos comenzar con la sustracción del motor de combustión, sistema de combustible, sistema de enfriamiento, silenciador, etc. Todo el proceso es tratado a fondo en el **Manual Técnico de Conversiones**, así como también la instalación de las baterías en un rack adecuado para asegurar estos elementos de peso importante y la ubicación de estos elementos para mantener un centro de gravedad adecuado a la seguridad del vehículo.



Manual básico de conversión de Vehículos eléctricos.

La caja de cambios en la mayoría de los casos se mantiene y también el embrague, pero esto planificado en función de la relación peso potencia del vehículo.

Después está el proceso de instalación del motor eléctrico a la caja de cambios, mediante placa adaptadora y el acople de eje y directa de la caja.

En esta etapa se comienza con el cableado de potencia, entre las baterías y el sistema traccionario. También el cableado de control que permite el encendido a traves de la llave de contacto original, proceso que se explica a fondo en el **Manual Técnico de Conversiones**.

El sistema de instalación de Autolibre no presenta problemas con la lluvia o el agua de la calle y se tiene en cuenta esa característica, así como también sistemas de seguridad pasiva y activa.

Como regla general un vehículo eléctrico convertido tiene un consumo eléctrico, seis veces menor en costo. Esta característica le permitirá disfrutar de un vehículo 0 emisión y de un muy bajo costo operativo, silencioso y eficiente.

AUTOLIBRE CONVERSIONES

Organización Autolibre tiene 10 años de actividad en promoción y capacitación a usuarios y empresas, siempre en un mismo enfoque; Conversión de vehículos a eléctrico.

Ha realizado diseños y conversión de vehículos eléctricos, fundamentalmente en México, Colombia, Argentina, España, Chile y Uruguay, lo que le da una buena experiencia en el rubro.

Actualmente se trabaja en la capacitación y asesoramiento técnico de:

- * Usuarios interesados en convertir su propio vehículo.
- * Talleristas, que buscan una nuevo rubro de trabajo y ampliar su negocio.
- * Empresas armadoras de autobuses, chasis y carrocerías que tienen pedidos de nuevos modelos eléctricos o híbridos.



Manual básico de conversión de Vehículos eléctricos.

Se ha logrado muy buena difusión internacional en notas como esta de la CNN a Organización Autolibre: <http://autolibre.blogspot.com/2010/09/autolibre-y-su-repercusion-en.html>

Este es un momento ideal para desarrollar tecnología, enfocada en lo sustentable desde un aspecto social y ambiental donde todos seamos beneficiarios de esos avances con igualdad de oportunidades

Si usted está interesado en comprender a fondo esta tecnología y recibir información técnica online puede ir directamente por el **Manual Técnico de Conversiones** en este Link: <http://www.autolibre.redtienda.net/pro.php?id=65942>



Gabriel González Barrios

AUTOLIBRE CONVERSIONES