



Reparaciones de vehículos electrificados **¿Cómo le afecta al taller?**



Por **Miguel Ángel Blázquez Puras**
ÁREA DE MOVILIDAD C.A.S.E.
✉ case@cesvimap.com

Sustituir un filtro de aire, las bujías o cambiar el aceite al motor son operaciones que tanto cualquier usuario de un vehículo de combustión como el propio taller están acostumbrados a realizar. Pero, ¿el día a día del taller cambiará con la llegada del vehículo eléctrico? La respuesta es afirmativa; si queréis saber en qué le afectará, os animo a seguir leyendo.

En primer lugar, trataremos las exigencias normativas existentes al respecto para los talleres de reparación. En España, a diferencia de otros países como Alemania o Francia, no hay una reglamentación específica para trabajar con vehículos electrificados. Pero sí hay dos reglamentos en los cuales nos podemos fijar para realizar, con seguridad, trabajos sobre estos vehículos. En cuanto al **personal que trabaje con estos vehículos** habremos de contemplar el R.D 614/2001, de 8 de junio, sobre Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico. El aspecto más importante que nos marca este Real Decreto es que se diferencian tres tipos de trabajadores: el trabajador **autorizado** (por la propia empresa para realizar algunos trabajos con riesgo eléctrico), el trabajador **cualificado** (que posee conocimientos y experiencia acreditados para trabajar con riesgo eléctrico) y el **jefe de trabajo**, perfil de quien asume la responsabilidad efectiva de los traba-

jos si se desarrolla a más de 1.000 V (el cual no aplica a instalaciones en vehículos).

De manera opuesta, los vehículos sí poseen una reglamentación específica. Cualquier vehículo electrificado que se vende en Europa ha de cumplir con el *Reglamento nº 100 de la Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa (CEPE/ONU)*, que marca cuáles tienen que ser los requisitos para homologar su sistema eléctrico y que funcione de forma segura para los usuarios. Además, un aspecto muy importante desde el punto de vista del taller es que este Reglamento delimita que, a partir de **30 V en corriente alterna y 60 V en corriente continua** en valor eficaz (r.m.s), **se considera alta tensión**. Por lo tanto, como los sistemas eléctricos de los vehículos electrificados superan los 60 V en corriente continua debemos tener en cuenta que estamos trabajando con alta tensión. De este modo, el día a día de nuestro taller se verá afectado por estas exigencias en mayor o menor medida, en función de su dedicación.

TIPOS DE TRABAJADOR según R.D 614/2001		
TRABAJADOR AUTORIZADO	TRABAJADOR CUALIFICADO	JEFE DE TRABAJO
<p>Trabajador autorizado por la empresa para realizar determinados trabajos con riesgo eléctrico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Supresión y reposición de la tensión • Mediciones, ensayos y verificaciones 	<p>Posee conocimientos y experiencia acreditados de más de dos años para realizar trabajos con riesgo eléctrico</p> <ul style="list-style-type: none"> • Manipulación de baterías de alta tensión • Sustitución de módulos y elementos del interior de la batería 	<p>No aplica para vehículos</p>

Tipos de trabajadores, según R.D 614/2001



Herramienta aislada Wiha



Guantes dieléctricos y protección facial

El R.D 614/2001, de 8 de junio, diferencia tres tipos de trabajadores: autorizado, cualificado y el jefe de trabajo

un **trabajador cualificado**, puesto que ciertas operaciones de este tipo suponen trabajar con riesgo eléctrico.

Equipamiento y operaciones para trabajar con vehículos eléctricos

Al manipular en el taller vehículos con alta tensión -conforme al citado Reglamento nº 100 CEPE/ONU-, existen operaciones que garantizan la seguridad antes de enfrentarnos a ciertas reparaciones.

¿En qué consisten estas operaciones denominadas, coloquialmente, “poner fuera de tensión” el vehículo? Su objetivo es eliminar la presencia de tensión en las partes activas del vehículo como, por ejemplo, el inversor o el motor eléctrico. Para ello, en primer lugar, se desactiva el contacto del vehículo, desconectando la batería auxiliar (12 V); en función del vehículo, habrá que desconectar un fusible o un interruptor en la caja de fusibles. Siempre habrá que tener en cuenta estas pautas para poner en seguridad el vehículo, que podríamos enmarcar como ‘Las 5 reglas de oro’:

Por ejemplo, cualquier taller dedicado a la reparación de **chapa y pintura** tendrá que contemplar, entre sus empleados, la figura del trabajador **autorizado** para acometer operaciones básicas y habituales como la puesta fuera de tensión del vehículo, mientras que cualquier taller que se enfoque hacia **reparaciones mecánicas** necesitará contemplar la figura de



Mesa elevadora Velyen



Proceso de desmontaje de una batería de alta tensión con mesa elevadora ASTRA

Las 5 reglas de oro:

1. Desconectar.
2. Prevenir cualquier posible realimentación.
3. Verificar la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito.
5. Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Las reglas anteriores son aplicables, genéricamente, para cualquier instalación eléctrica. En el caso de un vehículo eléctrico no es necesario ponerlo a tierra y en cortocircuito, puesto que el circuito de alta tensión es un circuito cerrado. Pero, te preguntarás, ¿tengo que poner en seguridad cualquier vehículo que entre al taller? La respuesta es, claramente, no; esta operación se debe contemplar cuando se vayan a

Curso online sobre vehículos eléctricos e híbridos

Dirigido a personal de venta y posventa, CESVIMAP imparte una triple propuesta formativa, adaptada al nivel de conocimiento que se demande: curso básico (4 horas), curso de tecnología (12 horas) y el curso completo, que engloba el básico y el de tecnología (16 horas). El curso completo capacita técnicamente para realizar intervenciones avanzadas sobre vehículos híbridos y eléctricos.

El temario incluye:

1. Aspectos fundamentales (funcionamiento del vehículo eléctrico y de pila de combustible; modos de carga y tipos de conectores).
2. Intervenciones sobre vehículos electrificados. Procedimientos y herramientas.
3. Tecnología. Baterías y motores. Desmontaje y sustitución de módulos.
4. Cargadores y métodos de recarga.
5. Particularidades del sistema de refrigeración y climatización



El vehículo eléctrico supone cambios para el taller, que necesitará adaptar sus procesos de trabajo y herramientas y, por supuesto, formar a sus trabajadores

realizar intervenciones sobre el vehículo que supongan un riesgo eléctrico, por lo que, en operaciones básicas como mantenimientos, o durante el proceso de pintado del vehículo, no será necesario.

Es muy importante, cuando realicemos la puesta en seguridad, y mientras no se verifique la ausencia de tensión en las zonas activas, que



Delimitación y señalización de la zona de trabajo con vehículo eléctrico.

CESVIMAP

**¡PELIGRO!
ALTA TENSION**



RS-PE.6.4700 Rev. 03/2020

VEHÍCULO CON TENSION

DATOS VEHICULO	
Marca:	
Modelo:	
Versión:	
VIN:	
VEHICULO ELÉCTRICO <input type="checkbox"/>	
VEHICULO HÍBRIDO <input type="checkbox"/>	

PERSONAS RESPONSABLES DEL VEHICULO	
Técnico:	
Operario:	

CESVIMAP

CONEXIÓN PROHIBIDA



No conectar el sistema de alto voltaje. Se están realizando trabajos en el vehículo.
RS-PE.6.4700 Rev. 03/2020

VEHÍCULO FUERA DE TENSION

DATOS VEHICULO	
Marca:	
Modelo:	
Versión:	
VIN:	
VEHICULO ELÉCTRICO <input type="checkbox"/>	
VEHICULO HÍBRIDO <input type="checkbox"/>	

PERSONAS RESPONSABLES DEL VEHICULO	
Técnico:	
Operario:	
Persona autorizada para poner en tensión:	
<input type="checkbox"/> Desconectada batería 12V	
<input type="checkbox"/> Disponibilidad conectar al servicio batería alta tensión	
<input type="checkbox"/> Verificada ausencia de tensión	

Carteles informativos sobre el estado del vehículo

el operario de taller emplee **equipos de protección individual** (EPI) específicos para el riesgo eléctrico: protecciones faciales y oculares, guantes dieléctricos, ropa de protección, herramienta aislada, etc. Estos materiales han de cumplir las normativas asociadas y estar

preparados para trabajos a los voltajes que el vehículo requiera.

Bancos de trabajo, grúas de taller, etc., son herramientas ya habituales en los talleres. Pero el vehículo eléctrico incorpora componentes de mayor volumen y **peso**, como la batería de alta tensión (350 – 600 kg). Así que necesitamos otro tipo de útiles para manejar estas baterías. Uno de ellos son las mesas elevadoras, que nos permiten afrontar operaciones de sustitución o reparación de baterías (necesitamos separar la batería del vehículo) con facilidad y seguridad.

Zona de trabajo para VE

Otra medida importante, además de los EPI y de las herramientas apropiadas, es contar con una zona específica de trabajo sobre vehículo eléctrico.

La zona estará delimitada y dotada del material necesario para la reparación, separada de cualquier otra actividad habitual del taller. Además, habrá que alertar con cartelería y simbología sobre el estado del vehículo; conocer si está puesto fuera de tensión o si el vehículo presenta la alta tensión conectada nos ayudará a prevenir cualquier accidente fortuito, incluso de las personas que se encuentren alrededor.

En definitiva, la llegada del vehículo eléctrico va a suponer cambios en todos los aspectos tanto para el usuario como para el propio taller, que necesita adaptar sus procesos de trabajo y herramientas y, por supuesto, formar a sus trabajadores en esta nueva tecnología para poder afrontar con seguridad los procesos de reparación ●