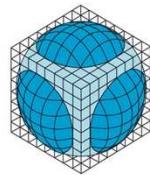


Centro Zaragoza

5. Equipos de Protección Individual EPI's para el manejo seguro del vehículo eléctrico/híbrido enchufable



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

4. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL EPI's PARA EL MANEJO SEGURO DEL VEHÍCULO ELÉCTRICO/HÍBRIDO ENCHUFABLE

1. Conocer los **EPI's obligatorios y opcionales** que hay que tener para manipular de manera segura un vehículo eléctrico/híbrido enchufable.
2. Conocer la **simbología específica de homologación** de dichos EPI's, para estar seguros de que son las adecuadas y protegen.
3. Aprender cómo **utilizar, mantener y almacenar** adecuadamente dichos EPI's.
4. Recibir unas **recomendaciones de trabajo**.

EPI's (Equipos de Protección Individual)

- 1. Guantes de protección dieléctricos Categoría “00” 750 V DC.**
Recomendable utilizar además guantes de protección térmica.
- 2. Gafas contra impactos son obligatorias, siendo recomendable el utilizar pantalla.**
- 3. Calzado de seguridad, protección contra caída de objetos y según RD 614/2018 con protección dieléctrica.**
- 4. Manta aislante para protección contra partes activas en tensión.**

OBLIGATORIO



OPCIONAL



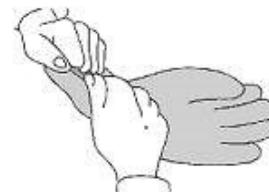
EPI's (Equipos de Protección Individual)

GUANTES DE PROTECCIÓN DIELÉCTRICOS CATEGORÍA "00" 750VCC

- **Evitar la posibilidad de sufrir descargas eléctricas.**
- **Antes de utilizar los guantes, el operario debe comprobar visualmente que éstos no presenten agujeros o cortes y después debe realizar una comprobación de fuga de aire.**
 - *Comprobación: cerrar el extremo por donde se inserta la mano y apretar el guante para ver si tiene pérdidas de aire.*
 - *Si los guantes están deteriorados no deberán utilizarse, ya que no cumplirán su función y la corriente podría pasar a través de ellos.*



A - Glove Inspection



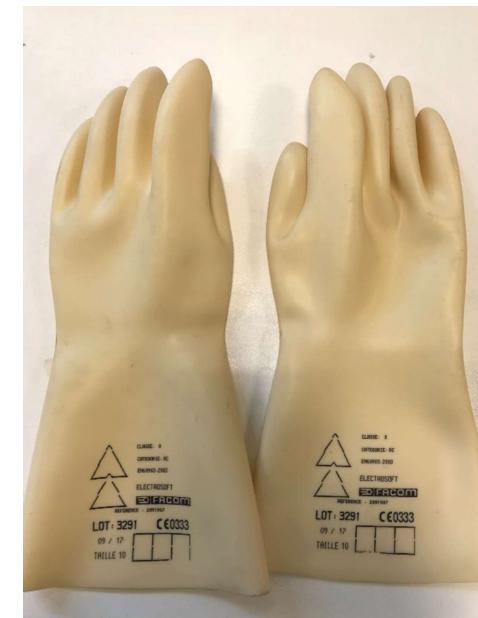
B - Glove Twirl



C - Inflated Glove



D - Inflated Glove Inspection

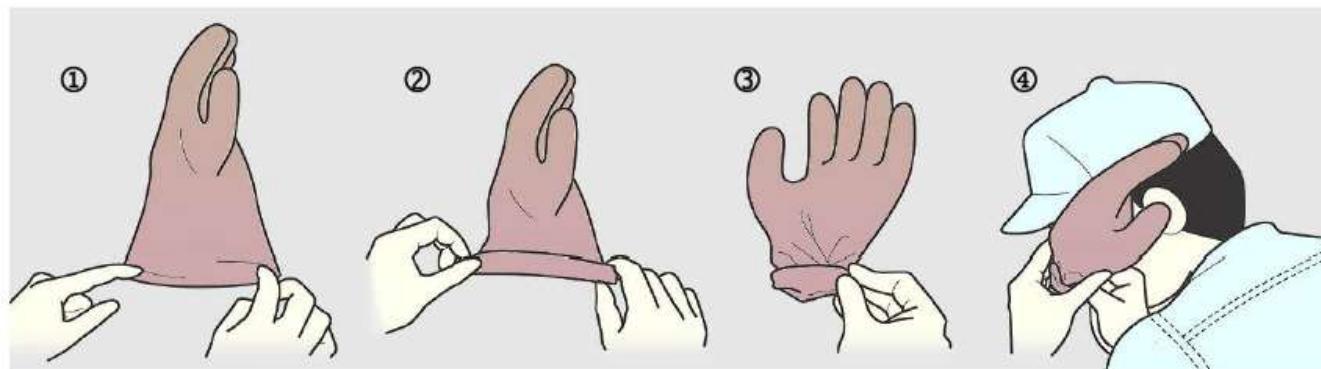


EPI's (Equipos de Protección Individual)

GUANTES DE PROTECCIÓN DIELÉCTRICOS CATEGORÍA "00" 750VCC

- *Comprobación básica guantes aislantes*

1. Apoyar el guante sobre su lateral.
2. Enrollar la abertura 2 o 3 veces.
3. Doblar la abertura por la mitad para cerrarla.
4. Asegurarse de que no hay salidas de aire.



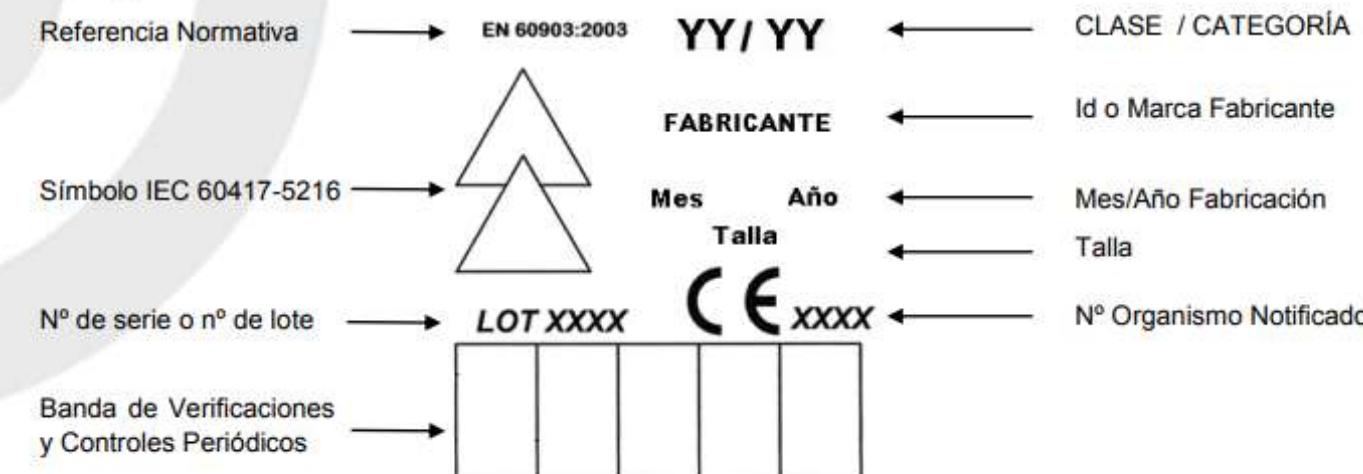
EPI's (Equipos de Protección Individual)

GUANTES DE PROTECCIÓN DIELÉCTRICOS CATEGORÍA "00" 750VCC

IDENTIFICACIÓN: POSIBLES MARCADOS DE LOS GUANTES DE PROTECCIÓN

(UNE EN 60903:2005, apartado 5.7)

3.1 De guante aislante de la electricidad



UNE-EN 60903-2000 Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos

UNE-EN 50237:1998 Guantes y manoplas con protección mecánica para trabajos eléctricos

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene, apartado Equipos de protección individual

EPI's (Equipos de Protección Individual)

GUANTES DE PROTECCIÓN DIELÉCTRICOS CATEGORÍA "00" 750VCC

IDENTIFICACIÓN: POSIBLES MARCADOS DE LOS GUANTES DE PROTECCIÓN

CLASE: Número (00, 0, 1, 2, 3 y 4) indica el valor de tensión máxima de trabajo

Clase	Tensión alterna eficaz Vef.	Tensión continua V
00	500	750
0	1 000	1 500
1	7 500	11 250
2	17 000	25 500
3	26 500	39 750
4	36 000	54 000

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene, apartado Equipos de protección individual

EPI's (Equipos de Protección Individual)

GUANTES DE PROTECCIÓN DIELÉCTRICOS CATEGORÍA "00" 750VCC

IDENTIFICACIÓN: POSIBLES MARCADOS DE LOS GUANTES DE PROTECCIÓN

CATEGORÍA: Una o varias letras (A,H,Z, R ó C), que informa de la resistencia del guante a una lista de agentes físicos y químicos. Es un campo optional y puede darse todas las combinaciones.

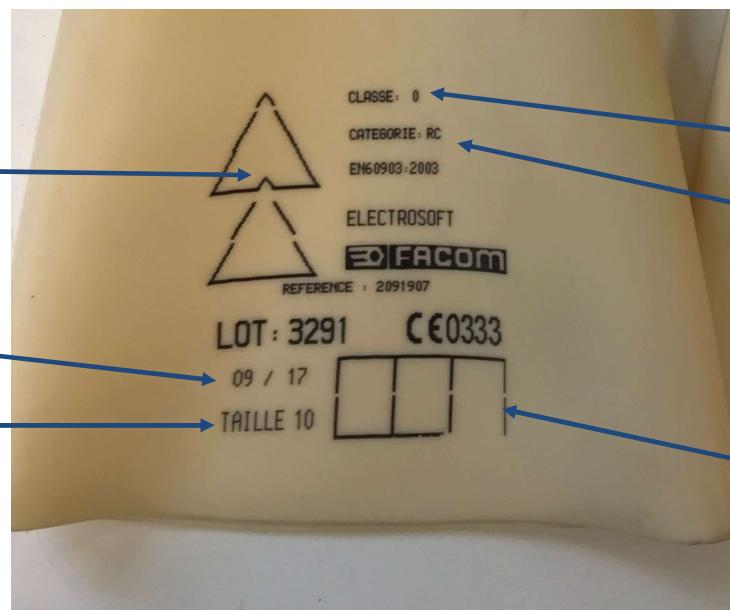
Categoría	Resistencia
A	Ácido
H	Aceite
Z	Ozono
R	Ácido, aceite, ozono
C	A muy bajas temperaturas

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene, apartado Equipos de protección individual

EPI's (Equipos de Protección Individual)

GUANTES DE PROTECCIÓN DIELÉCTRICOS CATEGORÍA "00" 750VCC

IDENTIFICACIÓN: POSIBLES MARCADOS DE LOS GUANTES DE PROTECCIÓN



Símbolo
IEC 60417-5216

Clase 0: Tensión máxima 1000 V (AC)/ 1500 V (DC)

Categoría RC: Resistencia al Ácido, aceite, ozono y a muy bajas temperaturas

Mes/Año Fabricación

Banda de Verificaciones y controles periódicos

Talla

UNE-EN 60903-2000 Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos
UNE-EN 50237:1998 Guantes y manoplas con protección mecánica para trabajos eléctricos
Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene, apartado Equipos de protección individual

EPI's (Equipos de Protección Individual)

GUANTES DE PROTECCIÓN DIELÉCTRICOS CATEGORÍA "00" 750VCC

RECOMENDACIONES DE UTILIZACIÓN, MANTENIMIENTO Y ALMACENAMIENTO

- Recomendaciones orientativas y generales, podrán variar según el uso a que se destine el guante y según el entorno de utilización del mismo.

USO:

- Antes de usar los guantes, hay que **comprobarlos visualmente** y hacer una **prueba de estanqueidad** (manualmente aplicando una cierta presión de aire o con un comprobador). Si se detecta alguna anomalía en uno de los guantes, deberá desecharse el par completo.
- La **temperatura de uso recomendada** estará comprendida entre +25°C y +55°C y para los de categoría C, entre -40°C y +55 °C.
- Si el guante se ensucia, para su limpieza deben seguirse las recomendaciones del fabricante. En general, hay que lavar con agua y jabón a no más de + 65°C.

UNE-EN 60903-2000 Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos

UNE-EN 50237:1998 Guantes y manoplas con protección mecánica para trabajos eléctricos

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene, apartado Equipos de protección individual

EPI's (Equipos de Protección Individual)

GUANTES DE PROTECCIÓN DIELÉCTRICOS CATEGORÍA "00" 750VCC

RECOMENDACIONES DE UTILIZACIÓN, MANTENIMIENTO Y ALMACENAMIENTO

- Recomendaciones orientativas y generales, podrán variar según el uso a que se destine el guante y según el entorno de utilización del mismo.

ALMACENAMIENTO:

- *Se almacenarán en su embalaje. El tipo de embalaje adecuado para almacenar y transportar los guantes lo indicará el fabricante y se indicará en él la siguiente información: nombre del fabricante, clase, categoría (si procede), talla, longitud y tipo de borde del guante.*
- *No se almacenarán cerca de fuentes de calor.*
- *Temperatura de almacenamiento entre +10°C y +21°C.*

UNE-EN 60903-2000 Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos

UNE-EN 50237:1998 Guantes y manoplas con protección mecánica para trabajos eléctricos

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene, apartado Equipos de protección individual

EPI's (Equipos de Protección Individual)

GUANTES DE PROTECCIÓN DIELÉCTRICOS CATEGORÍA "00" 750VCC

RECOMENDACIONES DE UTILIZACIÓN, MANTENIMIENTO Y ALMACENAMIENTO

- Recomendaciones orientativas y generales, podrán variar según el uso a que se destine el guante y según el entorno de utilización del mismo.

SOBRE CADUCIDAD Y REVISIONES PERIÓDICAS

- *Los guantes es obligatorio revisarlos periódicamente, según indicaciones del fabricante (entre 30 y 90 días)*
- *No se usarán guantes de la clase 1,2,3 y 4, ni siquiera nuevos, que no se hayan verificado en 6 meses.*
- *La inspección periódica se realizará de acuerdo a las indicaciones del fabricante. En general estas revisiones constarán:*
 - ***Clase 00 y 0: Inspección visual y de fuga de aire.***
 - ***Resto de clases: Los anteriores + ensayo dieléctrico según establece UNE EN 60903.***

UNE-EN 60903-2000 Guantes y manoplas de material aislante para trabajos eléctricos

UNE-EN 50237:1998 Guantes y manoplas con protección mecánica para trabajos eléctricos

Fuente: Instituto Nacional de Seguridad e Higiene, apartado Equipos de protección individual

EPI's (Equipos de Protección Individual)

IDENTIFICACIÓN DE LAS GAFAS DE PROTECCIÓN OCULAR

- **Gafas contra impactos son obligatorias, siendo recomendable el utilizar pantalla.**
- **Pantalla anti-arco se utilizará en caso de realizar trabajos en tensión que puedan dar lugar a chispazos o cortocircuitos.**
- **La protección de los ojos contra un arco eléctrico de cortocircuito es una exigencia de la norma UNE-EN 166:2002.**

Principales riesgos oculares generados cuando se produce arco eléctrico:

- **Impactos de partículas proyectadas**
- **Radiación UV**
- **Radiación térmica**



EPI's (Equipos de Protección Individual)

PROTECCIÓN FACIAL Y OCULAR

- IDENTIFICACIÓN DE LAS GAFAS DE PROTECCIÓN OCULAR: MONTURA

3M Identificación de fabricante 3M (AOS)

166 Número de la norma

XXX Campos de uso aplicables

3 = Líquidos (gotas = gafas panorámicas, salpicaduras = pantalla)

4 = Partículas de polvo gruesas (hasta 5 µm) – gafas panorámicas

5 = Gas y polvo fi no (menos de 5 µm) – gafas panorámicas

8 = Arco eléctrico en cortocircuito - pantalla

9 = Metales fundidos y sólidos calientes – gafas panorámicas o pantalla

X Símbolo de resistencia mecánica

S = Solidez incrementada (CR39 – cristal templado)

F(T) = Impacto a 45 m/s (policarbonato - acetato)

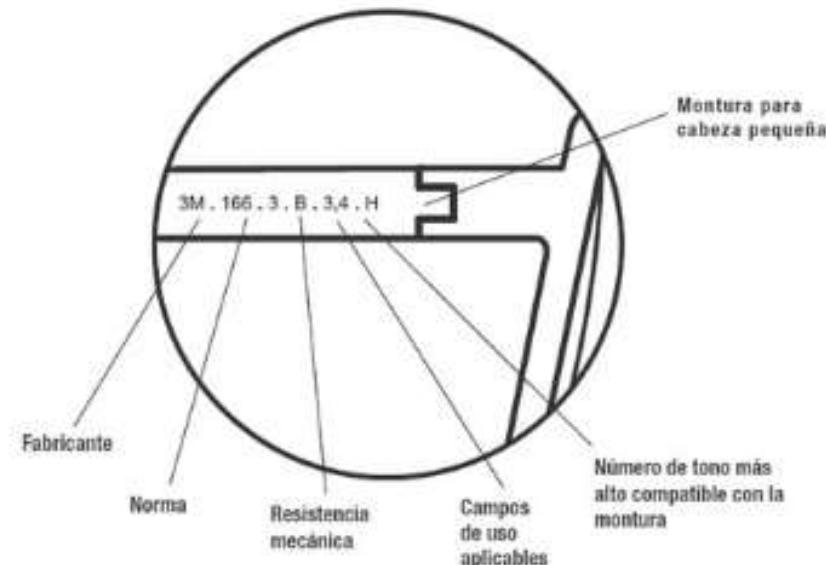
B(T) = Impacto a 120 m/s (policarbonato - acetato)

A(T) = Impacto a 190 m/s (policarbonato)

T = Resistencia a impactos en temperaturas extremas
(-5°C / +55°C)

2.5 Número de tono más alto compatible con la montura

A Montura adecuada para cabeza pequeña (DP = 54 mm)

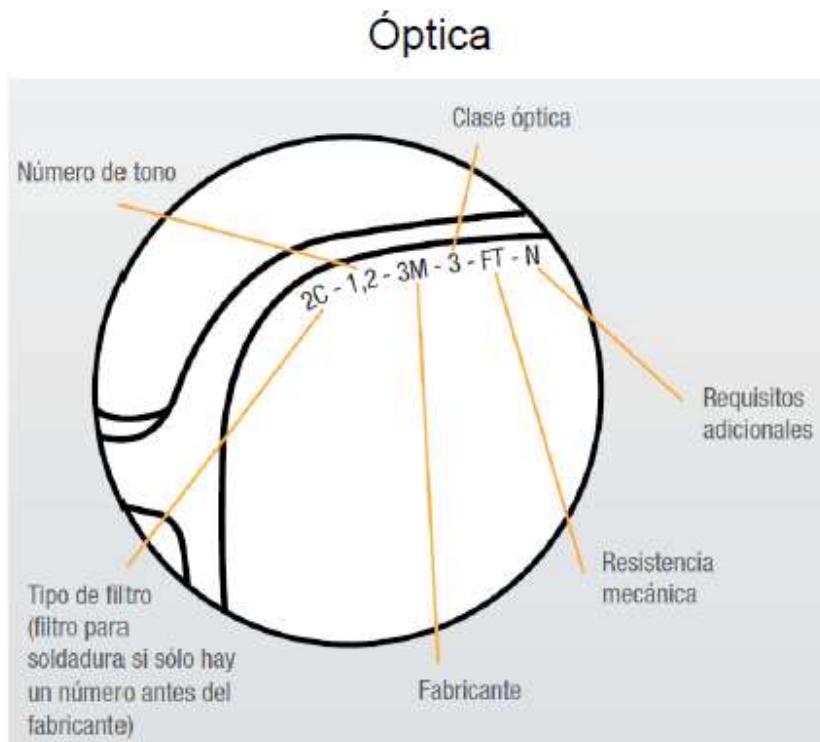


Fuente: 3M

EPI's (Equipos de Protección Individual)

PROTECCIÓN FACIAL Y OCULAR

- IDENTIFICACIÓN DE LAS GAFAS DE PROTECCIÓN OCULAR: ÓPTICA



Tipo de filtro de ocular (protección)

2, 2C ó 3 = UV

4 = IR

5 ó 6 = Brillo solar

1.7 a 7 = Filtro para soldadura si no hay número de tono

Número de escala (tono)

1.2 = Incoloro o amarillo

1.7 = Naranja, Minimizer o I/O

2.5 = Bronce o gris

3.1 = Gris oscuro, bronce oscuro o espejo

Fabricante: 3M (AOS)

Clase óptica 1: Uso permanente

Resistencia mecánica

Solidez incrementada (12 m/s)

S

Impacto de baja energía (45 m/s)

F(T)

Impacto de media energía (120 m/s)

B(T)

Impacto de alta energía (190 m/s)

A(T)

T = Protege contra impactos a temperaturas extremas (-5°C / +55°C)

Requisitos adicionales

Arco eléctrico en cortocircuito

8

Salpicaduras de metal fundido

9

Deterioro superficial por partículas finas

K

Resistencia a empañamiento

N

Fuente: 3M

EPI's (Equipos de Protección Individual)

CALZADO DIELÉCTRICO

- **Calzado de seguridad, protección contra caída de objetos y según RD 614/2018 con protección dieléctrica.**
- **Se recomienda la utilización de calzado de seguridad dieléctrico.**
- **Antes de utilizar el calzado, deberá comprobarse visualmente que en la suela no exista ninguna pieza metálica insertada.**



EPI's (Equipos de Protección Individual)

ROPA DE PROTECCIÓN

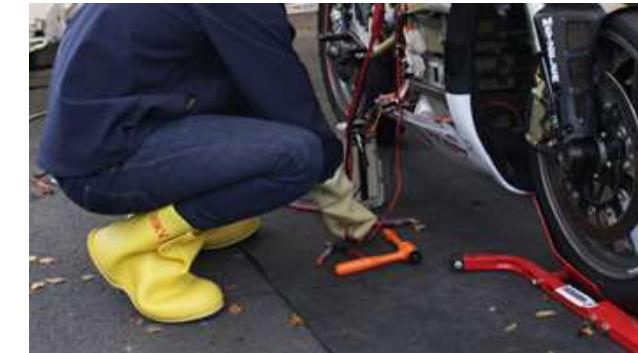


- **UNE-EN 50286:2000 : Prendas aislantes de protección en trabajos con instalaciones de baja tensión.**
Estas prendas deben ser utilizadas por electricistas cualificados que se encuentre, próximos a instalaciones con tensiones nominales inferiores a 500 V en corriente alterna o 750 V en corriente continua.
- **UNE-EN 1149-5:2008 : Prendas antiestáticas para impedir la acumulación de cargas electrostáticas que puedan provocar explosiones o incendios.**
Esta norma indica las exigencias electrostáticas y de diseño de la ropa de forma que se evite la formación de chispas o incendios. No es de aplicación en tensiones eléctricas.
- **UNE-EN 60985:2008 : Ropa conductora para trabajos en tensión hasta 800 kV de tensión nominal en AC y ±600 kV en DC.** Ropa de protección contra los efectos producidos por el arco eléctrico. Esta prenda no protege contra el arco eléctrico, sino contra las altas temperaturas que se generan y que pueden ocasionar quemaduras importantes.

EPI's (Equipos de Protección Individual)

MANTA AISLANTE

- Manta aislante para protección contra partes activas en tensión.
- Tapar conectores, bornes de batería,... para evitar el contacto de éstos con la carrocería y a su vez evitar contacto accidental por parte del personal.



ALFOMBRA AISLANTE

- Proporciona seguridad en caso de descarga eléctrica. Para una seguridad óptima deben ser reemplazadas cada 12 meses.



MASCARILLA

- Se utiliza para prevenir la inhalación de gases producidos por un derrame del electrolito de la batería de tracción.

EPI's (Equipos de Protección Individual)

PÉRTIGA DE EXTRACCIÓN

- **No es una herramienta imprescindible pero si recomendable.**
- **Puede sustituirse por cualquier elemento aislante que pueda apartar a una persona en caso de quedarse electrocutada mientras manipula el sistema de alta tensión de un vehículo.**
- **El uso de la pértila de extracción evitará que la persona que vaya a su rescate no se electrocute al intentar socorrer al accidentado.**



EPI's (Equipos de Protección Individual)

MESA ELEVADORA

- **Muchos fabricantes de vehículos eléctricos optan por ubicar la batería de tracción bajo el piso del vehículo.**
- **Elevado peso de una batería (aproximadamente 300 kg)**
- **Será necesario disponer de una mesa elevadora para poder realizar el desmontaje de la batería de tracción.**
- **Aislamiento eléctrico.**



EPI's (Equipos de Protección Individual)

EXTINTOR TIPO ABC

Extintor de polvo químico seco que permite extinguir los fuegos de las clases:

Clase A: Fuegos de materiales sólidos, generalmente de naturaleza orgánica, cuya combustión se realiza normalmente con la formación de brasas, como la madera, tejidos, goma, papel y algunos tipos de plástico.

Clase B: Fuegos de líquidos y sólidos licuables, como el petróleo o la gasolina, pintura, algunas ceras y plásticos.

Clase C: Incendios que implican gases inflamables, como el gas natural, el hidrógeno, el propano o el butano.

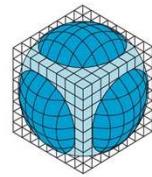


EPI's (Equipos de Protección Individual)

Recomendaciones de trabajo

- Se deben usar las **protecciones recomendadas** durante los trabajos con vehículo híbridos/eléctricos.
- **No deben llevarse conductores imprevistos de corriente**, como pueden ser anillos, relojes, cadenas... ya que pueden crear un riesgo de cortocircuito.
- **No deben utilizarse teléfonos móviles** cerca de circuitos de alta tensión, ya que pueden generar arcos eléctricos con las consecuentes lesiones, quemaduras,...
- **Aviso de prohibición de operación:** en estos vehículos hay zonas magnéticas, los técnicos que utilizan un dispositivo eléctrico médico como puede ser un marcapasos nunca deben trabajar sobre el vehículo eléctrico/híbrido, ya que el campo magnético puede afectar el funcionamiento del dispositivo al acercarse a esas zonas.
- **No deben llevarse medios de grabación magnética** (como tarjetas de crédito) cuando se repare o inspeccione piezas de alto voltaje. De lo contrario, los elementos de grabación magnética puede perder esta grabación. Hay que señalizar y poner: ¡PELIGRO! ZONA DE ALTO VOLTAJE, NO PASAR.

Centro Zaragoza



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