



## GUÍA DE EVIDENCIAS DEL ESTÁNDAR DE COMPETENCIAS PROFESIONALES

**“ECP0626\_2: Mantener los sistemas de almacenamiento de alta/baja tensión, carga y arranque de vehículos”**

## 1. ESPECIFICACIONES DE EVALUACIÓN DEL ESTÁNDAR DE COMPETENCIAS PROFESIONALES.

Dado que la evaluación de la competencia profesional se basa en la recopilación de pruebas o evidencias de competencia generadas por cada persona candidata, el referente a considerar para la valoración de estas evidencias de competencia (siempre que éstas no se obtengan por observación del desempeño en el puesto de trabajo) es el indicado en los apartados 1.1 y 1.2 de esta GEC, referente que explicita la competencia recogida en los elementos de la competencia (EC) e indicadores de calidad (IC) del ECP0626\_2: Mantener los sistemas de almacenamiento de alta/baja tensión, carga y arranque de vehículos.

### 1.1. Especificaciones de evaluación relacionadas con las dimensiones de la competencia profesional.

Las especificaciones recogidas en la GEC deben ser tenidas en cuenta por el asesor o asesora para el contraste y mejora del historial formativo de la persona candidata (especificaciones sobre el saber) e historial profesional (especificaciones sobre el saber hacer y saber estar).

Lo explicitado por la persona candidata durante el asesoramiento deberá ser contrastado por el evaluador o evaluadora, empleando para ello el referente de evaluación (Estándar de Competencias Profesionales (ECP) y los criterios fijados en la correspondiente GEC) y el método que la Comisión de Evaluación determine. Estos métodos pueden ser, entre otros, la observación de la persona candidata en el puesto de trabajo, entrevistas profesionales, pruebas objetivas u otros. En el punto 2.1 de esta Guía se hace referencia a los mismos.

Este apartado comprende las especificaciones del “saber” y el “saber hacer”, que configuran las “competencias técnicas”, así como el “saber estar”, que comprende las “competencias sociales”.

#### a) Especificaciones relacionadas con el “saber hacer”.

La persona candidata demostrará el dominio práctico relacionado con las actividades profesionales que intervienen en Mantener los sistemas de almacenamiento de alta/baja tensión, carga y arranque de vehículos, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades profesionales expresadas en los elementos de la competencia del estándar de competencias profesionales, y dos dígitos las reflejadas en los indicadores de calidad.

**1. Realizar el diagnóstico de averías en los sistemas de carga, arranque y/o alimentación eléctrica del vehículo para su reparación, comprobando los componentes con los equipos de prueba y medida (polímetro, equipo de diagnosis, entre otros), analizando los datos recogidos con los contenidos en el manual de taller, revisando visualmente deterioros, reparando en cada caso, asegurando el arranque del motor de explosión y movimiento del generador eléctrico.**

- 1.1 Las operaciones de revisión sobre los sistemas de carga, arranque y/o alimentación eléctrica (alternador, motor de arranque, entre otros) se establecen a partir de la documentación técnica (orden de trabajo, programa de mantenimiento del vehículo, información técnica y software del fabricante, esquemas eléctricos del fabricante, entre otros), seleccionando las herramientas, aparatos de medida y equipos de protección individual.
- 1.2 Los datos almacenados en la unidad de control del sistema de carga, arranque y/o alimentación eléctrica (códigos de fallos, parámetros de funcionamiento, entre otros) se extraen con el equipo de diagnosis, efectuando la lectura de los códigos de fallos y de los parámetros de funcionamiento memorizados para identificar, en su caso, las averías existentes.
- 1.3 Los elementos de la electrónica de potencia asociados al sistema eléctrico (convertidores, transformador, sensores, entre otros) se comprueban, efectuando la lectura de los parámetros de funcionamiento en la unidad de control, utilizando los sistemas de autodiagnosis y control de a bordo o equipos de diagnosis externos para compararlos con los reflejados en la documentación técnica, determinando los elementos a reparar o sustituir.
- 1.4 El estado de los componentes eléctricos de los sistemas de carga, arranque y/o alimentación eléctrica (cables de carga, terminales, conexión de carga, elementos luminosos de señalización, motores eléctricos, sensores, entre otros) se verifica, comprobando la ausencia de deterioro y corrosión en los conectores y que los valores medidos de aislamientos y resistencia se ajustan a los reflejados en la documentación técnica para determinar los elementos a reparar o sustituir.
- 1.5 Los conductores eléctricos de señales analógicas y de señales digitales (cableado y conexiones, entre otros) se verifican, comprobando que no presentan daños y que cumplen las condiciones de funcionamiento prescritas en la documentación técnica para determinar los elementos a reparar o sustituir.
- 1.6 Los elementos averiados de los sistemas de carga, arranque y/o alimentación eléctrica (sensores, motores, cableado, conexiones, entre otros) se ubican, siguiendo los protocolos de localización de averías (diagramas de averías del fabricante, técnicas de diagnosis guiada, entre otros) para definir una alternativa de intervención (sustitución, reparación y/o calibrado).

- 1.7 Las anomalías detectadas en el reconocimiento del sistema de carga, arranque y/o alimentación eléctrica se registran en la documentación asociada a las operaciones de mantenimiento.

**2. Efectuar operaciones de mantenimiento (reparación y/o sustitución, ajustes y reglajes) en los sistemas de carga, arranque y/o alimentación eléctrica del vehículo, realizando desmontajes, comprobando elementos con los equipos de prueba y medida (equipo de diagnosis, software del fabricante, banco de trabajo entre otros), siguiendo el manual de taller y utilizando herramienta común (llaves de vaso, fijas, alicates, destornilladores, entre otras), restaurando los componentes deteriorados.**

- 2.1 Las secuencias de desmontaje y montaje de los elementos de los sistemas de carga, arranque y/o alimentación eléctrica se ejecutan, siguiendo la documentación técnica proporcionada por el fabricante del vehículo (planos, esquemas y normas técnicas, entre otros).
- 2.2 Las operaciones de mantenimiento correctivo (limpieza, reparación, sustitución y/o calibrado, ajustes) aplicadas a los elementos averiados del sistema (alternadores, motores de tracción, cableado, terminales, entre otros) se realizan, comprobando los elementos de los que se constituye el sistema (estator, rotor, imanes permanentes, escobillas, entre otras), utilizando los equipos de prueba y medida (equipo de diagnóstico, polímetros, galgas de espesores, entre otros), restaurando los elementos deteriorados en cada caso y siguiendo el manual de taller.
- 2.3 Los elementos de sustitución (alternadores, motores de tracción, cableado alta tensión, entre otros) se comprueban con los equipos de prueba y medida (equipo de diagnóstico, polímetros, galgas de espesores, entre otros), observando valores eléctricos (resistencia, tensión, intensidad y potencia), comparándolos con los contenidos en el manual de taller.
- 2.4 La recuperación de las características funcionales y la comprobación de los parámetros de funcionamiento de los circuitos o elementos objeto (estator, rotor, imanes permanentes, entre otros), de intervención (sustitución, ajuste o reparación) se comprueban realizando las pruebas de verificación con los equipos de prueba y medida (equipo de diagnosis, software del fabricante, banco de trabajo, entre otros), asegurando que no provocan anomalías en las instalaciones originales, ni interacciones negativas en el funcionamiento de otros sistemas (ruidos electrónicos, bucles de masa, entre otros).
- 2.5 La memoria del registro de averías almacenada en las unidades de control del sistema de carga, arranque y/o alimentación eléctrica se borra según el protocolo del equipo de diagnosis.
- 2.6 La documentación técnica asociada a las operaciones de mantenimiento se cumplimenta, siguiendo los procedimientos de control de calidad.

**3. Desconectar/conectar la alta tensión para iniciar un procedimiento de diagnóstico, reparación y/o sustitución en los sistemas eléctricos de los vehículos híbridos o eléctricos, comprobando el protocolo en el manual de taller del fabricante, utilizando los equipos de protección individual (casco de seguridad de electricista, escudo de protección de cara del electricista, guantes de aislamiento de electricista y ropa protectora) y los elementos de limitación de la zona de seguridad (conos, cadenas, pegatinas amarillas y negras, entre otras) para avisar del riesgo a los trabajadores.**

- 3.1 El sistema de propulsión del vehículo (híbrido, híbrido enchufable, eléctrico a batería, eléctrico con autonomía extendida y eléctrico con pila de combustible) y el tipo de motor de combustión en cada caso (diésel, gasolina o bi-fuel, combinación de gasolina con GLP o GNC) se determina a través del dispositivo de diagnóstico entre otros, sin manipulación de sus órganos y componentes.
- 3.2 Las herramientas manuales aisladas se seleccionan, observando visualmente que no están deterioradas (presencia de grasa, sustancias conductoras o protecciones rasgadas, entre otras).
- 3.3 La desconexión de la alta tensión se realiza, utilizando el equipo de diagnóstico, desactivando el contacto, desconectando la batería de bajo voltaje y embolsando el borne positivo, desmontando el desconector de seguridad de la batería de alto voltaje y esperando el tiempo necesario en cada caso, siguiendo el protocolo de desactivación del manual de taller del fabricante, para cortar la alimentación a los sistemas y prevenir el riesgo eléctrico.
- 3.4 El conector de seguridad, los terminales eléctricos y los elementos de tensión desconectados (bornes, zonas metálicas, cables, entre otros) que puedan ser accesibles en cada caso, se desmontan/desconectan/aíslan, desenchufando los terminales y los tornillos de fijación, utilizando pantallas, perfiles, vainas, capuchones, entre otras, asegurando la completa desconexión del vehículo.
- 3.5 El punto de rearme del sistema de alta tensión se asegura con un candado, etiquetando los datos del técnico responsable, custodiando el conector de seguridad y la llave del vehículo en un almacén con acceso restringido o siguiendo el protocolo del fabricante del vehículo evitando su utilización por otro usuario.
- 3.6 El aislamiento de la alta tensión se mide esperando el tiempo establecido indicado en la documentación técnica para la autodescarga de los acumuladores, comprobando con el medidor de aislamiento en los puntos y en las condiciones de voltaje que estipule el manual de taller del fabricante, comparando los valores de resistencia obtenidos con los registrados.

- 3.7 La señalización y fichas de puesta en seguridad del sistema de alto voltaje se rellenan, colocándolas de modo visible en el exterior del vehículo (parabrisas delantero, puerta del conductor, entre otros).
- 3.8 La puesta en tensión se ejecuta, instalando el desconectador y siguiendo el rearme guiado de la alta tensión con el equipo de diagnóstico en cada caso, sustituyendo la señalización del estado del vehículo a "vehículo bajo tensión", asegurando la alimentación eléctrica del vehículo y minimizando riesgos de descarga eléctrica.

**4. Diagnosticar las averías del conjunto convertidor/inversor de vehículos mediante los sistemas de auto-diagnóstico del vehículo, utilizando equipo de diagnóstico externo, y comprobando los componentes con los equipos de prueba y medida (polímetro, equipo de diagnosis, entre otros), observando los valores de tensión y corriente, y comparándolos con los recogidos en el manual de taller.**

- 4.1 Las herramientas (llaves de mano, juego de carraca, alicates, entre otras) y resto de los útiles se preparan, asegurando el desmontaje del conjunto en condiciones de seguridad.
- 4.2 La desconexión del vehículo se asegura, siguiendo el protocolo de seguridad indicado en el manual de taller.
- 4.3 El conjunto convertidor se comprueba, observando los mensajes de aviso del sistema de autodiagnóstico del vehículo o con los equipos de prueba y medida (polímetro, voltímetro o pinza amperimétrica, equipo de diagnosis, entre otros), comprobando sus valores (tensión, intensidad, entre otros), y comparándolos con los de referencia contenidos en la documentación técnica.
- 4.4 Las averías detectadas se interpretan en el contexto del síntoma evidenciado, revisando las condiciones de aparición del defecto.
- 4.5 El exterior e interior del conjunto se comprueba visualmente, verificando que no hay abolladuras ni roturas en las carcasas y cárteres, signos de quemaduras o malas conexiones entre elementos que constituyen el sistema y el cableado que llega al conjunto convertidor.
- 4.6 El sistema de refrigeración del conjunto se comprueba visualmente, que no tenga roturas ni deterioros en los manguitos, que las abrazaderas y otros elementos de unión mantengan los manguitos unidos y que no existan signos de que el refrigerante se ha derramado.
- 4.7 El aislamiento del conjunto inversor/convertidor de carga respecto del resto del vehículo se verifica con el comprobador de aislamiento, según parámetros e indicaciones del manual de taller.

**5. Comprobar la batería de tracción del vehículo híbrido, verificando visualmente y con los equipos de prueba y medida (polímetro, equipo de diagnosis, entre otros), que los conectores no están deteriorados, que los valores eléctricos (tensión,**

***intensidad, resistencia y potencia) son los marcados por el manual de taller, reparando o sustituyendo en cada caso.***

- 5.1 La batería de alta tensión se verifica con el equipo de diagnóstico, comprobando la tensión, potencia e intensidad, comparándolos con los datos de referencia contenidos en el manual de taller, sustituyendo parcial o completamente en cada caso.
- 5.2 La batería de alta tensión se desmonta, desconectando la alta tensión, soltando las tuberías de refrigeración, los cables de alta tensión y de transmisión de datos, reciclando el gas o el líquido refrigerante en cada caso, siguiendo el manual de taller, desmontándola quitando los tornillos que la sujetan al chasis y bajándola a la mesa de trabajo, utilizando la herramienta protegida contra la alta tensión (llaves de vaso, destornilladores, llaves fijas, entre otras) y el gato hidráulico.
- 5.3 Los módulos y/o componentes dañados (conectores, sensores, entre otros) se sustituyen, abriendo la carcasa y quitando los tornillos que unen las dos mitades, despegando el producto sellador, accediendo a los módulos donde se encuentran las celdas de la batería, soltando los terminales y los puentes de unión entre las unidades, identificando la potencia de corriente para sustituirlas por unas de iguales características.
- 5.4 La carcasa se cierra con las unidades nuevas de la batería en cada caso, conectando los terminales y los puentes de unión, aplicando productos sellantes, cambiando tornillería y aplicando los pares de apriete, siguiendo las instrucciones del manual de taller.
- 5.5 La batería nueva o reparada se monta, subiéndola en la mesa hidráulica en cada caso, ajustándola en la zona de acoplamiento y asegurándola con los tornillos de fijación, conectando los cables de alta tensión, transmisión de datos, tuberías de líquido o gas, rellenando con el fluido refrigerante o gas, utilizando la estación de carga en cada caso, siguiendo el procedimiento indicado por el manual de taller.
- 5.6 El cambio de los módulos y componentes nuevos del conjunto se registran en la unidad de control del sistema, utilizando el equipo de diagnóstico, para el reconocimiento de las unidades nuevas dentro del sistema de gestión electrónica.
- 5.7 La alta tensión se conecta, realizando una diagnosis de la reparación y asegurando el funcionamiento del vehículo.

***6. Comprobar el conjunto convertidor/inversor de vehículos, reparando o sustituyendo en cada caso, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas y de acuerdo con los procesos de trabajos preconizados por el fabricante en el manual de taller, utilizando la herramienta común para vehículo eléctrico (llaves de mano aisladas, juego de carraca, destornilladores, entre otras), conectando ordenadamente las conexiones eléctricas y dando el par de apriete a tuercas y tornillos.***

- 6.1 Las herramientas (llaves de mano, juego de carraca, alicates, entre otras) y resto de los útiles se preparan, asegurando el desmontaje del conjunto en condiciones de seguridad.
- 6.2 La desconexión del vehículo se asegura, siguiendo el protocolo de seguridad indicado en el manual de taller.
- 6.3 Los fluidos refrigerantes del conjunto eléctrico se drenan, quitando los tapones de vaciado, utilizando los recipientes de reciclaje adaptados al fluido, siguiendo el manual de taller, evitando su derrame incontrolado.
- 6.4 Las instalaciones eléctricas se marcan procediendo a su identificación durante el desmontaje, anotando su enrutamiento, para prevenir conexiones erróneas y acelerar el proceso de montaje en condiciones de seguridad.
- 6.5 El conjunto convertidor se desmonta, retirando la tornillería y/u otros elementos de sujeción, y las piezas adyacentes que sean necesarias con herramienta aislada (llaves de vaso, de codo, fijas, destornilladores, dinamométricas, entre otras).
- 6.6 El conjunto convertidor se monta de modo inverso al de desmontaje, asegurando los contactos y verificando la funcionalidad del sistema, poniendo en marcha el vehículo, y mediante la lectura de mensajes de error y/o lectura de averías en el equipo de diagnóstico, asegurando el funcionamiento.
- 6.7 El conjunto convertidor/inversor se desmonta/monta, respetando las medidas de seguridad, y asegurando que no provoca otras averías o daños.

**7. Comprobar la batería de baja tensión del vehículo, verificando visualmente y con los equipos de prueba y medida (polímetro, equipo de diagnosis, comprobador de descarga, entre otros), que los bornes de conexión no están deteriorados, que los valores eléctricos (tensión, capacidad, tipo y estructura) son los marcados por el manual de taller, cargando exteriormente o sustituyendo en cada caso.**

- 7.1 El estado de carga de la batería se comprueba, verificando con el equipo de control (equipo de diagnosis, polímetro, comprobador de baterías, densímetro, entre otros) que los parámetros de carga y descarga de la/s batería/s son los estipulados por cada fabricante para determinar la carga, reparación o sustitución de la batería.
- 7.2 Los valores inadecuados de carga llevan a la recarga exterior de la batería con un cargador o a la sustitución de la misma, por otra con las características que se indiquen en el manual de taller.
- 7.3 La batería de baja tensión se desmonta, desconectando el sistema de datos, los bornes, primero el negativo y luego el positivo, siguiendo el manual de taller, quitando los tornillos que la sujetan al vehículo, utilizando la herramienta común (llaves de vaso, destornilladores, llaves fijas, entre otras).
- 7.4 Los bornes y terminales de conexión sucios se limpian con un producto limpiador o mecánicamente con herramienta abrasiva, cuidando no

modificar las dimensiones de los bornes, en cuyo caso habría que cambiar la batería.

- 7.5 La batería nueva o recargada se monta, ajustándola en la zona de acoplamiento y asegurándola con los tornillos de fijación, conectando los cables de tensión (primero el positivo y luego el negativo), transmisión de datos, siguiendo el procedimiento indicado por el manual de taller.
- 7.6 La documentación técnica asociada a las operaciones de mantenimiento se cumplimenta, siguiendo los procedimientos de control de calidad.

**8. Diagnosticar las averías del sistema de carga de baterías de alta tensión de vehículos eléctricos e híbridos, realizando el auto-diagnóstico del vehículo y utilizando equipo de diagnóstico externo, comprobando los componentes con los equipos de prueba y medida (polímetro, equipo de diagnosis, entre otros), observando los valores de tensión y corriente, y comparándolos con los recogidos en el manual de taller.**

- 8.1 Las averías del sistema de carga se comprueban visualmente en el cuadro de control del interior del habitáculo o con el equipo de diagnosis, conectándolo y leyendo e interpretando la lectura de averías.
- 8.2 Las averías detectadas se interpretan en el contexto del síntoma evidenciado, revisando las condiciones de aparición del defecto.
- 8.3 El cargador se comprueba, siguiendo las indicaciones del módulo de cargador a través de una pantalla, luces indicadoras o mediante instrumentos de medida (pinza amperimétrica, entre otros) con escala y categorización correspondientes a las medidas que se pueden obtener, comprobando que el tipo de corriente y su valor son los indicados en la documentación técnica.
- 8.4 El conector de carga se verifica visualmente, comprobando que no tiene roturas ni mordeduras en el plástico, signos de haberse quemado y/o ausencia de corrosión en sus partes activas, reacondicionándolo con limpiador de contactos o sustituyéndolo por uno nuevo.
- 8.5 El mecanismo de anclaje del conector a la toma del vehículo se comprueba visualmente que las pestañas o uñetas están enteras y que una vez conectado, no puede desconectarse accidentalmente.
- 8.6 La toma de conexión del vehículo se comprueba visualmente, verificando que no tiene signos de deterioro en su parte plástica, y que la parte activa no presenta signos de corrosión.
- 8.7 Los flujos de corriente en el sistema de carga del sistema eléctrico se comprueban con los equipos de prueba y medida (polímetro, voltímetro o pinza amperimétrica, equipo de diagnosis, entre otros), cotejando el tipo de corriente y su valor con los datos que se proporciona en la documentación técnica.
- 8.8 El aislamiento de los componentes del sistema de carga respecto del resto del vehículo se comprueba con el comprobador de aislamiento, según parámetros e indicaciones en la documentación técnica.

**9. Reparar los componentes del sistema de carga de baterías de alta tensión de vehículos eléctricos e híbridos, sustituyendo componentes en cada caso, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas y de acuerdo con los procesos de trabajos preconizados por el fabricante en el manual de taller, extrayendo componentes o conjuntos y montándolos de nuevo, conectando ordenadamente las conexiones eléctricas y dando el par de apriete a tuercas y tornillos.**

- 9.1 Las herramientas (llaves de mano, juego de carraca, alicates, entre otras) y resto de los útiles se preparan, asegurando el desmontaje del conjunto en condiciones de seguridad.
- 9.2 La desconexión del vehículo se asegura, siguiendo el protocolo de seguridad indicado en el manual de taller.
- 9.3 Las instalaciones eléctricas se marcan, identificándolas durante el desmontaje y anotando su enrutamiento, para prevenir conexiones erróneas y acelerar el proceso de montaje en condiciones de seguridad.
- 9.4 Los componentes del sistema de carga se desmontan, soltando los tornillos, grapas y elementos anexos con la herramienta común aislada (llaves de vaso, de codo, fijas, destornilladores, dinamométricas, entre otras) para proceder a la reparación o sustitución del conjunto completo, o reparando/cambiando los elementos deteriorados, toma de alta tensión, elemento de conexión, cable de alta tensión al conjunto convertidor, entre otros.
- 9.5 Los componentes del sistema de carga, toma de alta tensión, elemento de conexión, cable de alta tensión al conjunto convertidor, entre otros, se montan utilizando la herramienta común aislada, útiles específicos, aplicando los pares de apriete indicados en la documentación técnica para el montaje, controlando el apriete con la llave dinamométrica y asegurando tuercas y tornillos, comprobando el cierre de clips y grapas, y reponiendo juntas o similares indicados por el fabricante.
- 9.6 Los componentes del sistema se desmontan/montan respetando las medidas de seguridad que se marquen en el manual de taller y asegurando que no provoca otras averías o daños.

**b) Especificaciones relacionadas con el “saber”.**

La persona candidata, en su caso, deberá demostrar que posee los conocimientos técnicos (conceptos y procedimientos) que dan soporte a las actividades profesionales implicadas en los elementos de la competencia del **ECP0626\_2: Mantener los sistemas de almacenamiento de alta/baja tensión, carga y arranque de vehículos**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

### **1. Electricidad y electrónica aplicada al mantenimiento de los sistemas de alimentación, carga y arranque de vehículos y manejo de aparatos de medida directa**

- Tipos de corriente. Electrotecnia. Ley de Ohm. Leyes de Kirchhoff. Leyes de la inducción electromagnética. Magnitudes y unidades. Componentes pasivos y activos. Simbología asociada. Circuitos eléctricos. Circuitos de corriente continua. Circuitos de corriente alterna. Dispositivos electrónicos básicos. Diodos. Transistores. Tiristores. IGBT (Insulated Gate Bipolar Transistor-Transistor bipolar de puerta aislada). Funciones, tipos. Circuitos electrónicos básicos. Rectificadores. Onduladores. Inversores. Funciones. Aplicaciones. Sensores y actuadores. Principios de funcionamiento. Tipos. Aplicación. Simbología asociada. Normalización eléctrico-electrónica. Interpretación de esquemas eléctrico-electrónicos asociados a los sistemas de alimentación, carga y arranque de vehículos. Polímetros, pinzas amperimétricas, medidores de resistencia eléctrica: características y utilización. Medidores de rigidez dieléctrica. Miliohmímetros: características y utilización. Osciloscopios, bancos de prueba: características y utilización.
- Normativa sobre prevención de riesgos laborales asociada al manejo de aparatos utilizados en el mantenimiento de sistemas de alimentación eléctrica, carga y arranque de vehículos.

### **2. Mantenimiento de acumuladores de corriente en los sistemas de alimentación, carga y arranque de vehículos**

- Almacenamiento de electricidad en baterías. Reacciones electroquímicas. Parámetros electroquímicos de las baterías recargables: fuerza electromotriz, voltaje o potencial, capacidad específica, energía específica, ciclos de vida. Tipos de baterías: plomo, níquel-cadmio, níquel-hidruros metálicos, ion-litio, entre otras. Tecnologías. Ventajas e inconvenientes. Acumuladores y sus acoplamientos. Sistemas de carga. Ciclos de carga-descarga. Curvas características. Sistemas de recarga de baterías, tipologías de cargadores: cargadores rápidos, cargadores por inducción, cargadores externos, cargadores a bordo. Características y utilización. Técnicas y métodos de mantenimiento de acumuladores. Ampliadores de autonomía de los vehículos eléctricos. Gestión energética a bordo del vehículo. Normativa sobre prevención de riesgos laborales asociada al mantenimiento de los sistemas de alimentación, carga y arranque de vehículos. Equipos de protección individual (EPI).

### **3. Mantenimiento de los sistemas de carga y arranque de vehículos**

- Tipos de motores eléctricos: motor de corriente continua con colector y escobillas, motores de inducción, motor síncrono de imanes permanentes (sin escobillas-brushless). Características. Funcionamiento. Pruebas de banco e interpretación de curvas características de motores eléctricos.
- Máquinas de generación de corriente: alternadores. Tipos. Componentes. Modos de funcionamiento. Parámetros de funcionamiento. Regulaciones. Gestión electrónica. Circuitos de carga. Tipos. Componentes. Modos de funcionamiento. Parámetros de funcionamiento. Regulaciones. Gestión electrónica. Interpretación y ajuste de parámetros. Reguladores (convencionales y electrónicos). Circuito de arranque. Tipos. Componentes.

Modos de funcionamiento. Parámetros de funcionamiento. Regulaciones. Gestión electrónica. Interpretación y ajuste de parámetros. Técnicas de localización y diagnóstico de averías en los sistemas de carga y arranque. Identificación de averías. Control del sistema de autodiagnóstico (EOBD). Componentes. Gestión del sistema. Mantenimiento de los sistemas de carga y arranque. Técnicas y métodos. Procesos de desmontaje, montaje y reparación. Frenado regenerativo. Características. Modos de funcionamiento. Gestión electrónica. Normativa sobre prevención de riesgos laborales asociada al mantenimiento de los sistemas de alimentación, carga y arranque de vehículos. Equipos de protección individual (EPI)

#### **4. Manejo de la documentación aplicada a los procesos de mantenimiento de los sistemas alimentación, carga y arranque de vehículos**

- Protocolos de acceso a la información técnica de mantenimiento de los sistemas de alimentación, carga y arranque de vehículos, esquemas representativos de sistemas, protocolos electrónicos, códigos de error. Parámetros de ajuste de sistemas. Operaciones de montaje y desmontaje. Conexión de aparatos de medida y control. Ensayos de verificación. Interpretación y manejo de documentación y otra información técnica: órdenes de trabajo. Fichas de mantenimiento y de inspección. Instrucciones y normas técnicas de mantenimiento. Informaciones técnicas de los fabricantes. Software específico (programas de diagnóstico, bases de datos asociadas, entre otros): extracción, interpretación y reprogramación de datos de las centralitas electrónicas. Interpretación de circuitos hidráulicos y neumáticos. Interpretación y representación de esquemas hidráulicos, neumáticos y eléctrico-electrónicos asociados a los sistemas de alimentación, carga y arranque de vehículos. Normativa aplicable europea sobre emisiones: EOBD (European On Board Diagnostics).
- Normativa sobre prevención de riesgos laborales asociada al mantenimiento de los sistemas de alimentación, carga y arranque de vehículos, incluidos vehículos híbridos y/o eléctricos. Señalización de seguridad en el taller. Prevención y protección colectiva. Normativa aplicable sobre gestión y almacenamiento de los residuos generados en los procesos de mantenimiento de los sistemas de alimentación, carga y arranque de vehículos, incluidos vehículos híbridos y/o eléctricos

#### **5. Baterías de alta tensión y motores eléctricos de tracción**

- Descripción de los componentes eléctricos del sistema de tracción. Cargador. Tipos de carga (lenta, rápida, DC, entre otros) y tipos de cargadores. Baterías para tracción. Tipos de batería electroquímica, normalización, ciclo de vida, BMS, refrigeración. Sistemas de almacenamiento (Baterías de Li-Ion (CSIC). Tipos de batería de Li-Ion. Mercado actual y futuro. Modelo del sistema de tracción de un vehículo. Motores eléctricos MCC (motor, convertidor y control). Motores eléctricos MA (motor, convertidor y control). Máquina asíncrona. Motores eléctricos MS (motor, convertidor y control). Máquina síncrona.

## **6. Tecnología de alta tensión aplicada a los sistemas de almacenamiento de alta/baja tensión, carga y arranque de vehículos**

- Tipología del vehículo híbrido: híbrido e híbrido enchufable. Arquitecturas de los sistemas híbridos: serie, paralelo y combinados. Características e identificación según análisis de los componentes.
- Tipología del vehículo eléctrico: eléctrico enchufable, eléctrico con autonomía extendida y eléctrico con pila de combustible. Características e identificación según análisis de los componentes.
- Dimensionamiento de un vehículo eléctrico e híbrido. Híbrido paralelo.
- Caracterización de los efectos de una descarga eléctrica de alto voltaje en la manipulación de vehículos híbridos y eléctricos: cuerpo humano como conductor eléctrico. Efectos sobre el cuerpo humano dependiendo de la intensidad. Efectos directos: hormigueos y calambres. Atrapamiento. Quemaduras. Parada respiratoria. Efectos indirectos. Pérdida de equilibrio. Lesiones oftalmológicas por radiación o lesiones por proyección de partículas. Riesgos eléctricos. Exceso de corriente eléctrica. Inducción. Arcos eléctricos. Guantes dieléctricos. Calzado de seguridad dieléctrico. Gafas de protección. Pantalla anti arcos. Mascarilla. Ropa de trabajo. Equipos de protección colectiva: señalizaciones. Extintores (A-B-C). Herramientas aisladas. Pértiga de extracción. Intervenciones en caso de accidente de origen eléctrico (PAS). Estudio de la normativa aplicable sobre la intervención en vehículos híbridos y eléctricos. Equipos de protección individual (EPI): casco de seguridad, escudo de protección de cara y guantes de electricista; ropa protectora y calzado dieléctrico.
- Equipos de protección colectiva I. Delimitación: conos, catenarias y cartelería. Delimitación de la zona de trabajo de alto voltaje e identificación del vehículo. Acordonamiento. Elementos de señalización. Carteles. Pancartas. Cadenas de delimitación. Tipos de señales. Señalización de peligro. Señalización de prohibición: prohibido el acceso a la zona de alto voltaje. Identificación del tipo de vehículo híbrido o eléctrico: características eléctricas del vehículo. Tensión máxima de alto voltaje.
- Equipos de protección colectiva II. Bloqueo de elementos del vehículo: capuchones y sistemas de bloqueo (candados).
- Equipos de protección colectiva III. Sistemas de custodia de elementos: cajas de seguridad para llaves de vehículo, desconectores y llaves de candados de bloqueo.
- Herramientas de mano con aislamiento: normativa aplicable, protocolos de revisión y particularidades de uso. Caja de herramientas con protectores de tensión hasta 1000V.
- Equipos de medición de magnitudes eléctricas: polímetro y medidor de aislamiento. Normativa aplicable, protocolos de revisión y particularidades de uso.
- Equipos de diagnóstico multimarca: protocolos de diagnóstico y de puesta fuera de tensión (en los vehículos en los que fuera necesario el uso del equipo).
- Cargador. Tipos de carga (lenta, rápida, DC, entre otros) y tipos de cargadores.
- Ficha de puesta en seguridad del sistema de alto voltaje. Cumplimentado e instalación sobre el vehículo. Procedimiento por intervención sobre la batería de bajo voltaje. Procedimiento por intervención sobre el desconector de seguridad. Posicionamiento de los elementos de seguridad y comprobación de ausencia de tensión: elementos de seguridad en el vehículo. Puesta en seguridad de vehículos eléctricos e híbridos. Verificador de ausencia de tensión. Aislamiento de terminales. Aislamiento de conectores. Verificación de

desconexión y señalización con discos de condensación: verificador/comprobador de ausencia de tensión. Instalación inactiva. Bloqueo de la fuente de alimentación de alto voltaje. Dispositivos de separación o corte de circuito eléctrico. Discos de condensación. Señalización de vehículo sin tensión. Información de trabajos en el vehículo. Aplicación de las normas sobre prevención de riesgos laborales y de protección ambiental para prevenir los riesgos en vehículos eléctricos e híbridos: riesgos inherentes a los procesos y manejo de alto voltaje. Equipos de protección individual (EPI). Prevención y protección colectiva. Distancias de aislamiento y pasillos de seguridad. Peligros en la manipulación (incluido el transporte) de vehículos eléctricos y/o híbridos que trabajan en alta tensión. Señalización de seguridad en el taller. Protección ambiental. Sistema de Información Internacional para el Desguace de Vehículos (IDIS). Descarga de los documentos necesarios para la puesta en seguridad y la extracción segura de la batería de un vehículo eléctrico y/o híbrido que trabaja en alta tensión específico. Gestión de residuos.

### **c) Especificaciones relacionadas con el “saber estar”.**

La persona candidata debe demostrar la posesión de actitudes de comportamiento en el trabajo y formas de actuar e interactuar, según las siguientes especificaciones:

- Interpretar y ejecutar instrucciones de trabajo.
- Participar y colaborar activamente en el equipo de trabajo.
- Respetar los procedimientos y normas internas de la organización.
- Responsabilizarse del trabajo que desarrolla.
- Comunicarse eficazmente con las personas adecuadas en cada momento, respetando los canales establecidos en la organización.
- Adaptarse a la organización, a sus cambios organizativos y tecnológicos; así como a situaciones o contextos nuevos.
- Promover la igualdad de trato entre mujeres y hombres, evitando discriminaciones, directas o indirectas, por razón de sexo.

## **1.2. Situaciones profesionales de evaluación y criterios de evaluación.**

La situación profesional de evaluación define el contexto profesional en el que se tiene que desarrollar la misma. Esta situación permite al evaluador o evaluadora obtener evidencias de competencia de la persona candidata que incluyen, básicamente, todo el contexto profesional del Estándar de Competencias Profesionales implicado.

Así mismo, la situación profesional de evaluación se sustenta en actividades profesionales que permiten inferir competencia profesional respecto a la práctica totalidad de elementos de la competencia del Estándar de Competencias Profesionales.

Por último, indicar que la situación profesional de evaluación define un contexto abierto y flexible, que puede ser completado por las CC.AA., cuando éstas decidan aplicar una prueba profesional a las personas candidatas.

En el caso del "ECP0626\_2: Mantener los sistemas de almacenamiento de alta/baja tensión, carga y arranque de vehículos", se tiene una situación profesional de evaluación y se concreta en los siguientes términos:

### **1.2.1. Situación profesional de evaluación.**

#### **a) Descripción de la situación profesional de evaluación.**

En esta situación profesional, la persona candidata demostrará la competencia requerida para mantener los sistemas de almacenamiento de alta/baja tensión, carga y arranque de vehículos, cumpliendo las normativas aplicables en materia de seguridad, prevención en riesgos laborales y de aparatos de elevación y manutención. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Realizar el diagnóstico de averías en los sistemas de carga, arranque y/o alimentación eléctrica del vehículo para su reparación.
2. Efectuar operaciones de mantenimiento (reparación y/o sustitución, ajustes y reglajes) en los sistemas de carga, arranque y/o alimentación eléctrica del vehículo.
3. Diagnosticar las averías del conjunto convertidor/inversor de vehículos mediante los sistemas de auto-diagnóstico del vehículo.

#### **Condiciones adicionales:**

- Se dispondrá de equipamientos, productos específicos y ayudas técnicas requeridas por la situación profesional de evaluación.
- Se comprobará la capacidad del candidato o candidata en respuesta a contingencias.

- Se asignará un tiempo total para que el candidato o la candidata demuestre su competencia en condiciones de estrés profesional.

**b) Criterios de evaluación asociados a la situación de evaluación.**

Cada criterio de evaluación está formado por un criterio de mérito significativo, así como por los indicadores y escalas de desempeño competente asociados a cada uno de dichos criterios.

En la situación profesional de evaluación, los criterios de evaluación se especifican en el cuadro siguiente:

<b>Criterios de mérito</b>	<b>Indicadores de desempeño competente</b>
<i>Precisión en la realización del diagnóstico de averías en los sistemas de carga, arranque y/o alimentación eléctrica del vehículo para su reparación.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Establecimiento de las operaciones de revisión sobre los sistemas de carga, arranque y/o alimentación eléctrica (alternador, motor de arranque, entre otros).</li><li>- Extracción de los datos almacenados en la unidad de control del sistema de carga, arranque y/o alimentación eléctrica (códigos de fallos, parámetros de funcionamiento, entre otros).</li><li>- Comprobación de los elementos de la electrónica de potencia asociados al sistema eléctrico (convertidores, transformador, sensores, entre otros).</li><li>- Verificación del estado de los componentes eléctricos de los sistemas de carga, arranque y/o alimentación eléctrica (cables de carga, terminales, conexión de carga, elementos luminosos de señalización, motores eléctricos, sensores, entre otros).</li><li>- Verificación de los conductores eléctricos de señales analógicas y de señales digitales (cableado y conexiones, entre otros).</li><li>- Ubicación de los elementos averiados de los sistemas de carga, arranque y/o alimentación eléctrica (sensores, motores, cableado, conexiones, entre otros).</li></ul> <p><i>El desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.</i></p>
<i>Rigor en la realización de las operaciones de mantenimiento (reparación y/o sustitución, ajustes y reglajes) en los sistemas de carga,</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Ejecución de las secuencias de desmontaje y montaje de los elementos de los sistemas de carga, arranque y/o alimentación eléctrica.</li></ul>

<p><i>arranque y/o alimentación eléctrica del vehículo.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Realización de las operaciones de mantenimiento correctivo (limpieza, reparación, sustitución y/o calibrado, ajustes).</li><li>- Comprobación de los elementos de sustitución (alternadores, motores de tracción, cableado alta tensión, entre otros).</li><li>- Comprobación de la recuperación de las características funcionales y la comprobación de los parámetros de funcionamiento de los circuitos o elementos objeto (estator, rotor, imanes permanentes, entre otros).</li><li>- Borrado de la memoria del registro de averías almacenada en las unidades de control del sistema de carga.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>
<p><i>Efectividad en el diagnóstico de las averías del conjunto convertidor/inversor de vehículos mediante los sistemas de auto-diagnóstico del vehículo.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Aseguramiento de la desconexión del vehículo.</li><li>- Comprobación del conjunto convertidor.</li><li>- Interpretación de las averías detectadas.</li><li>- Comprobación visual del exterior e interior del conjunto.</li><li>- Comprobación visual del sistema de refrigeración del conjunto.</li><li>- Verificación del aislamiento del conjunto inversor/convertidor de carga respecto del resto del vehículo.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.</i></p>
<p><i>Cumplimiento del tiempo asignado, considerando el que emplearía un o una profesional competente.</i></p>	<p><i>El desempeño competente permite sobrepasar el tiempo asignado hasta en un 25%</i></p>
<p><i>El desempeño competente requiere el cumplimiento, en todos los criterios de mérito, de la normativa aplicable en materia de prevención de riesgos laborales, protección medioambiental</i></p>	

## Escala A

4

*Durante la realización de las operaciones de mantenimiento (reparación y/o sustitución, ajustes y reglajes) en los sistemas de carga, arranque y/o alimentación eléctrica del vehículo, ejecuta las secuencias de desmontaje y montaje de los elementos de los sistemas de carga, arranque y/o alimentación eléctrica, siguiendo la documentación técnica proporcionada por el fabricante del vehículo (planos, esquemas y normas técnicas, entre otros). Realiza las operaciones de mantenimiento correctivo (limpieza, reparación, sustitución y/o calibrado, ajustes) aplicadas a los*

elementos averiados del sistema (alternadores, motores de tracción, cableado, terminales, entre otros). Comprueba los elementos de sustitución (alternadores, motores de tracción, cableado alta tensión, entre otros), con los equipos de prueba y medida (equipo de diagnóstico, polímetros, galgas de espesores, entre otros), observando valores eléctricos (resistencia, tensión, intensidad y potencia), comparándolos con los contenidos en el manual de taller. Comprueba la recuperación de las características funcionales y la comprobación de los parámetros de funcionamiento de los circuitos o elementos objeto (estator, rotor, imanes permanentes, entre otros), de intervención (sustitución, ajuste o reparación), realizando las pruebas de verificación con los equipos de prueba y medida (equipo de diagnosis, software del fabricante, banco de trabajo, entre otros), asegurando que no provocan anomalías en las instalaciones originales, ni interacciones negativas en el funcionamiento de otros sistemas (ruidos electrónicos, bucles de masa, entre otros). Borra la memoria del registro de averías almacenada en las unidades de control del sistema de carga, arranque y/o alimentación eléctrica, según el protocolo del equipo de diagnosis.

3

**Durante la realización de las operaciones de mantenimiento (reparación y/o sustitución, ajustes y reglajes) en los sistemas de carga, arranque y/o alimentación eléctrica del vehículo, ejecuta las secuencias de desmontaje y montaje de los elementos de los sistemas de carga, arranque y/o alimentación eléctrica, siguiendo la documentación técnica proporcionada por el fabricante del vehículo (planos, esquemas y normas técnicas, entre otros). Realiza las operaciones de mantenimiento correctivo (limpieza, reparación, sustitución y/o calibrado, ajustes) aplicadas a los elementos averiados del sistema (alternadores, motores de tracción, cableado, terminales, entre otros). Comprueba los elementos de sustitución (alternadores, motores de tracción, cableado alta tensión, entre otros), con los equipos de prueba y medida (equipo de diagnóstico, polímetros, galgas de espesores, entre otros), observando valores eléctricos (resistencia, tensión, intensidad y potencia), comparándolos con los contenidos en el manual de taller. Comprueba la recuperación de las características funcionales y la comprobación de los parámetros de funcionamiento de los circuitos o elementos objeto (estator, rotor, imanes permanentes, entre otros), de intervención (sustitución, ajuste o reparación), realizando las pruebas de verificación con los equipos de prueba y medida (equipo de diagnosis, software del fabricante, banco de trabajo, entre otros), asegurando que no provocan anomalías en las instalaciones originales, ni interacciones negativas en el funcionamiento de otros sistemas (ruidos electrónicos, bucles de masa, entre otros). Borra la memoria del registro de averías almacenada en las unidades de control del sistema de carga, arranque y/o alimentación eléctrica, según el protocolo del equipo de diagnosis, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.**

2

Durante la realización de las operaciones de mantenimiento (reparación y/o sustitución, ajustes y reglajes) en los sistemas de carga, arranque y/o alimentación eléctrica del vehículo, ejecuta las secuencias de desmontaje y montaje de los elementos de los sistemas de carga, arranque y/o alimentación eléctrica, siguiendo la documentación técnica proporcionada por el fabricante del vehículo (planos, esquemas y normas técnicas, entre otros). Realiza las operaciones de mantenimiento correctivo (limpieza, reparación, sustitución y/o calibrado, ajustes) aplicadas a los elementos averiados del sistema (alternadores, motores de tracción, cableado, terminales, entre otros). Comprueba los elementos de sustitución (alternadores, motores de tracción, cableado alta tensión, entre otros), con los equipos de prueba y medida (equipo de diagnóstico, polímetros, galgas de espesores, entre otros), observando valores eléctricos (resistencia, tensión, intensidad y potencia), comparándolos con los contenidos en el manual de taller. Comprueba la recuperación de las características funcionales y la comprobación de los parámetros de funcionamiento de los circuitos o elementos objeto (estator, rotor, imanes permanentes, entre otros), de intervención (sustitución, ajuste o reparación), realizando las pruebas de verificación con los equipos de prueba y medida (equipo de diagnosis, software del fabricante, banco de trabajo, entre otros), asegurando que no provocan

	<p><i>anomalías en las instalaciones originales, ni interacciones negativas en el funcionamiento de otros sistemas (ruidos electrónicos, bucles de masa, entre otros). Borra la memoria del registro de averías almacenada en las unidades de control del sistema de carga, arranque y/o alimentación eléctrica, según el protocolo del equipo de diagnóstico, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.</i></p>
1	<p><i>No efectúa correctamente las operaciones de mantenimiento (reparación y/o sustitución, ajustes y reglajes) en los sistemas de carga, arranque y/o alimentación eléctrica del vehículo.</i></p>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

### Escala B

4	<p><i>Durante el diagnóstico de las averías del conjunto convertidor/inversor de vehículos mediante los sistemas de auto-diagnóstico del vehículo, asegura la desconexión del vehículo, siguiendo el protocolo de seguridad indicado en el manual de taller. Comprueba el conjunto convertidor, observando los mensajes de aviso del sistema de autodiagnóstico del vehículo o con los equipos de prueba y medida (polímetro, voltímetro o pinza amperimétrica, equipo de diagnóstico, entre otros), comprobando sus valores (tensión, intensidad, entre otros), y comparándolos con los de referencia contenidos en la documentación técnica. Interpreta las averías detectadas, en el contexto del síntoma evidenciado, revisando las condiciones de aparición del defecto. Comprueba visualmente el exterior e interior del conjunto, verificando que no hay abolladuras ni roturas en las carcasas y cárteres, signos de quemaduras o malas conexiones entre elementos que constituyen el sistema y el cableado que llega al conjunto convertidor. Comprueba visualmente el sistema de refrigeración del conjunto, que no tenga roturas ni deterioros en los manguitos, que las abrazaderas y otros elementos de unión mantengan los manguitos unidos y que no existan signos de que el refrigerante se ha derramado. Verifica el aislamiento del conjunto inversor/convertidor de carga respecto del resto del vehículo, con el comprobador de aislamiento, según parámetros e indicaciones del manual de taller.</i></p>
3	<p><b><i>Durante el diagnóstico de las averías del conjunto convertidor/inversor de vehículos mediante los sistemas de auto-diagnóstico del vehículo, asegura la desconexión del vehículo, siguiendo el protocolo de seguridad indicado en el manual de taller. Comprueba el conjunto convertidor, observando los mensajes de aviso del sistema de autodiagnóstico del vehículo o con los equipos de prueba y medida (polímetro, voltímetro o pinza amperimétrica, equipo de diagnóstico, entre otros), comprobando sus valores (tensión, intensidad, entre otros), y comparándolos con los de referencia contenidos en la documentación técnica. Interpreta las averías detectadas, en el contexto del síntoma evidenciado, revisando las condiciones de aparición del defecto. Comprueba visualmente el exterior e interior del conjunto, verificando que no hay abolladuras ni roturas en las carcasas y cárteres, signos de quemaduras o malas conexiones entre elementos que constituyen el sistema y el cableado que llega al conjunto convertidor. Comprueba visualmente el sistema de refrigeración del conjunto, que no tenga roturas ni deterioros en los manguitos, que las abrazaderas y otros elementos de unión mantengan los manguitos unidos y que no existan signos de que el refrigerante se ha derramado. Verifica el aislamiento del conjunto inversor/convertidor de carga respecto del resto del vehículo, con el comprobador de aislamiento, según parámetros e indicaciones del manual de taller, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.</i></b></p>

2	<p><i>Durante el diagnóstico de las averías del conjunto convertidor/inversor de vehículos mediante los sistemas de auto-diagnóstico del vehículo, asegura la desconexión del vehículo, siguiendo el protocolo de seguridad indicado en el manual de taller. Comprueba el conjunto convertidor, observando los mensajes de aviso del sistema de autodiagnóstico del vehículo o con los equipos de prueba y medida (polímetro, voltímetro o pinza amperimétrica, equipo de diagnosis, entre otros), comprobando sus valores (tensión, intensidad, entre otros), y comparándolos con los de referencia contenidos en la documentación técnica. Interpreta las averías detectadas, en el contexto del síntoma evidenciado, revisando las condiciones de aparición del defecto. Comprueba visualmente el exterior e interior del conjunto, verificando que no hay abolladuras ni roturas en las carcasas y cárteres, signos de quemaduras o malas conexiones entre elementos que constituyen el sistema y el cableado que llega al conjunto convertidor. Comprueba visualmente el sistema de refrigeración del conjunto, que no tenga roturas ni deterioros en los manguitos, que las abrazaderas y otros elementos de unión mantengan los manguitos unidos y que no existan signos de que el refrigerante se ha derramado. Verifica el aislamiento del conjunto inversor/convertidor de carga respecto del resto del vehículo, con el comprobador de aislamiento, según parámetros e indicaciones del manual de taller, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.</i></p>
1	<p><i>No diagnostica correctamente las averías del conjunto convertidor/inversor de vehículos mediante los sistemas de auto-diagnóstico del vehículo.</i></p>

Nota: el umbral de desempeño competente corresponde a la descripción establecida en el número 3 de la escala.

## 2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DEL ESTÁNDAR DE COMPETENCIAS PROFESIONALES Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS.

La selección de métodos de evaluación que deben realizar las Comisiones de Evaluación será específica para cada persona candidata, y dependerá fundamentalmente de tres factores: nivel de cualificación del estándar de competencias profesionales, características personales de la persona candidata y evidencias de competencia indirectas aportadas por la misma.

### 2.1. Métodos de evaluación y criterios generales de elección.

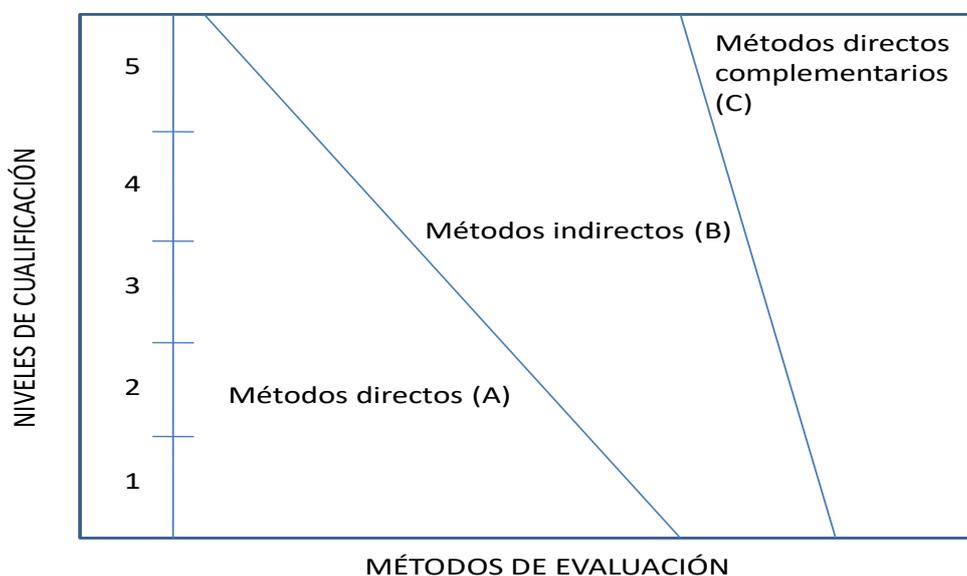
Los métodos que pueden ser empleados en la evaluación de la competencia profesional adquirida por las personas a través de la experiencia laboral, y vías no formales de formación son los que a continuación se relacionan:

- a) **Métodos indirectos:** Consisten en la valoración del historial profesional y formativo de la persona candidata; así como en la valoración de muestras sobre productos de su trabajo o de proyectos realizados.

Proporcionan evidencias de competencia inferidas de actividades realizadas en el pasado.

b) **Métodos directos:** Proporcionan evidencias de competencia en el mismo momento de realizar la evaluación. Los métodos directos susceptibles de ser utilizados son los siguientes:

- Observación en el puesto de trabajo (A).
- Observación de una situación de trabajo simulada (A).
- Pruebas de competencia profesional basadas en las situaciones profesionales de evaluación (C).
- Pruebas de habilidades (C).
- Ejecución de un proyecto (C).
- Entrevista profesional estructurada (C).
- Preguntas orales (C).
- Pruebas objetivas (C).



Fuente: Leonard Mertens (elaboración propia)

Como puede observarse en la figura anterior, en un proceso de evaluación que debe ser integrado (“holístico”), uno de los criterios de elección depende del nivel de cualificación del ECP. Como puede

observarse, a menor nivel, deben priorizarse los métodos de observación en una situación de trabajo real o simulada, mientras que, a niveles superiores, debe priorizarse la utilización de métodos indirectos acompañados de entrevista profesional estructurada.

La consideración de las características personales de la persona candidata, debe basarse en el principio de equidad. Así, por este principio, debe priorizarse la selección de aquellos métodos de carácter complementario que faciliten la generación de evidencias válidas. En este orden de ideas, nunca debe aplicarse una prueba de conocimientos de carácter escrito a una persona candidata a la que se le aprecien dificultades de expresión escrita, ya sea por razones basadas en el desarrollo de las competencias básicas o factores de integración cultural, entre otras. Una conversación profesional que genere confianza sería el método adecuado.

Por último, indicar que las evidencias de competencia indirectas debidamente contrastadas y valoradas, pueden incidir decisivamente, en cada caso particular, en la elección de otros métodos de evaluación para obtener evidencias de competencia complementarias.

## **2.2. Orientaciones para las Comisiones de Evaluación y Evaluadores.**

- a) Cuando la persona candidata justifique sólo formación formal y no tenga experiencia en el proceso de Planificar y determinar el proceso de decoración de vidrio mediante aplicaciones de color, se le someterá, al menos, a una prueba profesional de evaluación y a una entrevista profesional estructurada sobre la
- b) En la fase de evaluación siempre se deben contrastar las evidencias indirectas de competencia presentadas por la persona candidata. Deberá tomarse como referente el ECP, el contexto que incluye la situación profesional de evaluación, y las especificaciones de los “saberes” incluidos en las dimensiones de la competencia. Se recomienda utilizar una entrevista profesional estructurada.
- c) Si se evalúa a la persona candidata a través de la observación en el puesto de trabajo, se recomienda tomar como referente los logros expresados en los elementos de la competencia considerando el contexto expresado en la situación profesional de evaluación.
- d) Si se aplica una prueba práctica, se recomienda establecer un tiempo para su realización, considerando el que emplearía un o una profesional

competente, para que el evaluado trabaje en condiciones de estrés profesional.

- e) Por la importancia del “saber estar” recogido en la letra c) del apartado 1.1 de esta Guía, en la fase de evaluación se debe comprobar la competencia de la persona candidata en esta dimensión particular, en los aspectos considerados.
- f) Este Estándar de Competencias Profesionales es de nivel "2" y sus competencias tienen componentes psicomotores, cognitivos y actitudinales. Por sus características, y dado que, en este caso, tiene mayor relevancia el componente de destrezas psicomotrices, en función del método de evaluación utilizado, se recomienda que en la comprobación de lo explicitado por la persona candidata se complemente con una prueba práctica que tenga como referente las actividades de la situación profesional de evaluación. Esta prueba se planteará sobre un contexto definido que permita evidenciar las citadas competencias, minimizando los recursos y el tiempo necesario para su realización, e implique el cumplimiento de las normas de seguridad, prevención de riesgos laborales y medioambientales requeridas.
- g) Si se utiliza la entrevista profesional para comprobar lo explicitado por la persona candidata se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se estructurará la entrevista a partir del análisis previo de toda la documentación presentada por la persona candidata, así como de la información obtenida en la fase de asesoramiento y/o en otras fases de la evaluación.

La entrevista se concretará en una lista de cuestiones claras, que generen respuestas concretas, sobre aspectos que han de ser explorados a lo largo de la misma, teniendo en cuenta el referente de evaluación y el perfil de la persona candidata. Se debe evitar la improvisación.

El evaluador o evaluadora debe formular solamente una pregunta a la vez dando el tiempo suficiente de respuesta, poniendo la máxima atención y neutralidad en el contenido de las mismas, sin enjuiciarlas en ningún momento. Se deben evitar las interrupciones y dejar que la persona candidata se comunique con confianza, respetando su propio ritmo y solventando sus posibles dificultades de expresión.



UNIÓN EUROPEA  
NextGenerationEU

Para el desarrollo de la entrevista se recomienda disponer de un lugar que respete la privacidad. Se recomienda que la entrevista sea grabada mediante un sistema de audio vídeo previa autorización de la persona implicada, cumpliéndose la ley de protección de datos.