



## GUÍA DE EVIDENCIAS DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

**“UC2667\_3: Supervisar los sistemas de transmisión, freno regenerativo y control térmico en vehículos híbridos y eléctricos”**

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: SUPERVISIÓN DEL MANTENIMIENTO Y DE LA SEGURIDAD EN SISTEMAS DE VEHÍCULOS HÍBRIDOS Y ELÉCTRICOS**

**Código: TMV797\_3**

**NIVEL: 3**

## 1. ESPECIFICACIONES DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA.

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 las realizaciones profesionales y criterios de realización de la UC2667\_3: Supervisar los sistemas de transmisión, freno regenerativo y control térmico en vehículos híbridos y eléctricos.

### 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 (UC 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 Supervisar los sistemas de transmisión, freno regenerativo y control térmico en vehículos híbridos y eléctricos, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades profesionales expresadas en las realizaciones profesionales de la unidad de competencia, y a dos dígitos las reflejadas en los criterios de realización.

#### **1. *Evaluar los sistemas de transmisión, freno regenerativo y control térmico en vehículos híbridos y eléctricos, diagnosticando las***

***variaciones de sus parámetros característicos y la funcionalidad de los elementos que los constituyen, para supervisar el procedimiento de sustitución o reparación.***

- 1.1 Las magnitudes eléctricas (voltaje, resistencia, intensidad, entre otras) se relacionan con los sistemas de transmisión, freno regenerativo y control térmico, verificándolos y observando los datos obtenidos con los reflejados en la documentación técnica para detectar averías.
- 1.2 Los planos de los sistemas de transmisión de fuerzas en vehículos híbridos y eléctricos (trenes epicicloidales, grupo diferencial epicicloidal, unidad mecatrónica, cambios automáticos de doble embrague, cambios de una marcha, servofreno electromecánico, acumulador de presión, sistema ABS, frenos hidráulicos, motor-generador a corriente trifásica, refrigeración de máquinas eléctricas, de transformadores de tensión, de baterías de alto voltaje y de la climatización del habitáculo, compresor de climatización de alto voltaje, bombas eléctricas de líquido refrigerante, agente frigorífico, sensores de temperatura, calefactor o bomba de calor, entre otros) se identifican, observando las características y la funcionalidad de los sistemas a través de los esquemas diseñados por el fabricante, identificando componentes por la simbología normalizada, relacionando el funcionamiento entre sí, y elaborando un plan de comprobación para su reparación o mantenimiento en cada caso.
- 1.3 La puesta fuera de tensión para el diagnóstico de los sistemas de transmisión, freno regenerativo y control térmico se ejecuta, supervisando las medidas de seguridad aplicables, vigilando que los EPI utilizados por los operarios son adecuados a la intervención.

***2. Diagnosticar los sistemas de cambios automáticos de una marcha y cambios de doble embrague, interpretando datos, y comparándolos con los contenidos en la documentación técnica del fabricante, cumpliendo la normativa aplicable de seguridad y calidad establecidas para restituir la funcionalidad de los sistemas.***

- 2.1 Los sistemas de cambios de velocidades (transmisión epicíclica de una velocidad, diferencial, doble embrague, unidad mecatrónica, bloqueo de aparcamiento, palanca selectora, entre otros) se identifican, indicando el diagnóstico a realizar para su reparación o mantenimiento.
- 2.2 Las operaciones de reparación y mantenimiento se concretan consultando la documentación técnica y anotando los trabajos a realizar, comprobando que los equipos de prueba y medida (equipo de diagnóstico, polímetro, entre otros), la herramienta de taller (llaves de vaso, llaves fijas, de codo, entre otras) y los útiles (juego de extractores, prensa hidráulica, entre otros) están disponibles, asignando el trabajo a un operario.
- 2.3 El diagnóstico de los sistemas de cambios de velocidades se realiza, comprobando la restauración de las averías con el equipo de

- diagnóstico, y observando que se ha recuperado la funcionalidad del sistema, haciéndolo funcionar, garantizando la intervención.
- 2.4 Las operaciones de desmontaje y sustitución de elementos se supervisan, observando visualmente que todo se encuentra montado y que los conectores están unidos, garantizando la calidad de reparación.
  - 2.5 La reparación o mantenimiento realizado se comprueba, diagnosticando según procedimiento guiado contenido en la documentación técnica para asegurar que el sistema funciona eficientemente.
  - 2.6 El software del sistema se comprueba, conectando el equipo de diagnóstico homologado por el fabricante a su portal online, cargando un nuevo firmware en el vehículo en cada caso, asegurando que se dispone de la última versión del fabricante, y atendiendo a las normas de seguridad establecidas, borrando la memoria de averías.
  - 2.7 La cumplimentación de la documentación de seguimiento se supervisa, observando que se han consignado los datos establecidos en la documentación técnica del vehículo, para seguir la trazabilidad de mantenimiento.
  - 2.8 La puesta fuera de tensión para el diagnóstico de los sistemas de cambios automáticos de una marcha y cambios de doble embrague se ejecuta, supervisando las medidas de seguridad aplicables, vigilando que los EPI utilizados por los operarios son adecuados a la intervención.

### ***3. Diagnosticar la situación de los sistemas de frenos regenerativos, electromagnéticos, ABS e hidráulicos, interpretando datos, y comparándolos con los contenidos en la documentación técnica del fabricante, cumpliendo la normativa aplicable de seguridad y calidad establecidas para restituir la funcionalidad de los sistemas.***

- 3.1 Los sistemas de frenos regenerativos (servofreno electromecánico, sistema ABS, acumulador de presión, frenos hidráulicos, motor-generador a corriente trifásica, entre otros) se identifican, fijando el diagnóstico a realizar para su reparación o mantenimiento.
- 3.2 Las operaciones de reparación y mantenimiento se concretan, consultando la documentación técnica, y anotando los trabajos a realizar, comprobando que los equipos de prueba y medida (equipo de diagnóstico, polímetro, entre otros) y la herramienta de taller (llaves de vaso, llaves fijas, de codo, entre otras) están disponibles.
- 3.3 Los diagnósticos de los sistemas de frenos regenerativos se supervisan con los equipos de medición, comprobando que se restauran las averías con el equipo de diagnóstico, y observando que se ha recuperado la funcionalidad del sistema, haciéndolo funcionar, garantizando la intervención.
- 3.4 Las operaciones de desmontaje, montaje y conexionado de los elementos se supervisan, observando visualmente que todo se encuentra bien montado, que los conectores están unidos, sustituyendo

- o recargando los fluidos en cada caso, garantizando la calidad de reparación.
- 3.5 Los ajustes de los parámetros en los frenos regenerativos, electromagnéticos, ABS e hidráulicos se supervisan comprobando que se han cumplido las especificaciones técnicas de seguridad y eficacia.
  - 3.6 El software del sistema se comprueba, conectando el equipo de diagnóstico homologado por el fabricante a su portal online, cargando un nuevo firmware en el vehículo en cada caso, asegurando que se dispone de la última versión del fabricante, y atendiendo a las normas de seguridad establecidas, borrando la memoria de averías.
  - 3.7 La cumplimentación de la documentación de seguimiento se supervisa, observando que se han consignado los datos establecidos en la documentación técnica del vehículo, para seguir la trazabilidad de mantenimiento.
  - 3.8 Las actividades realizadas en la zona de trabajo se concluyen, supervisando que se han eliminado los vertidos contaminantes (líquido refrigerante, ácido, entre otros), utilizando EPI, y teniendo en cuenta la normativa aplicable ambiental.

#### **4. Supervisar el mantenimiento de los sistemas de climatización del habitáculo, comprobando el estado de los elementos (compresor eléctrico de aire acondicionado de alta tensión, unidad de control de gestión térmica, evaporador, calefactor eléctrico de alta tensión, entre otros), recargando el gas en cada caso, con la estación de carga, para el mantenimiento de la temperatura en su interior.**

- 4.1 Los componentes del sistema de climatización del habitáculo (compresor eléctrico de aire acondicionado de alta tensión, unidad de control de gestión térmica, evaporador, calefactor eléctrico de alta tensión, entre otros) se identifican, evaluando su estado, fijando el mantenimiento a realizar, siguiendo la documentación técnica, asegurando la durabilidad.
- 4.2 Las operaciones de mantenimiento y recarga de circuitos de fluidos del sistema de climatización se definen, consultando la documentación técnica, y anotando los trabajos a realizar para la actualización del sistema.
- 4.3 Los equipos de prueba y medida (equipo de diagnóstico, polímetro, entre otros), la herramienta de taller (llaves de vaso, llaves fijas, de codo, entre otras) y los útiles (juego de extractores, prensa hidráulica, entre otros) se comprueban, observando que se encuentran disponibles.
- 4.4 Los elementos del circuito de calefacción con bomba de calor o calefactor y del circuito frigorífico A/A se evalúan, determinando su estado, restaurando la funcionalidad en cada caso, siguiendo la documentación técnica.
- 4.5 Las operaciones de desmontaje, montaje y/o sustitución de los elementos y fluidos se supervisan, observando visualmente que se

encuentran montados los sistemas de climatización del habitáculo, que mantiene la temperatura, que los manómetros en el equipo de diagnóstico indican la presión de trabajo, entre otras, sustituyendo o recargando los fluidos en cada caso, garantizando la calidad de reparación.

- 4.6 La cumplimentación de la documentación de seguimiento se supervisa, observando que se han consignado los datos establecidos en la documentación técnica del vehículo, para seguir la trazabilidad de mantenimiento.
- 4.7 Las actividades realizadas en la zona de trabajo se concluyen, supervisando que se han eliminado los vertidos contaminantes (líquido refrigerante, ácido, entre otros), utilizando EPI, y teniendo en cuenta la normativa aplicable ambiental.

## ***5. Supervisar la diagnosis de los sistemas de refrigeración de la batería y elementos eléctricos de alto voltaje, comprobando su funcionamiento con la estación de carga y el equipo de diagnóstico, asegurando la funcionalidad del circuito, y manteniendo la temperatura estable en la batería y en el interior del habitáculo.***

- 5.1 Los componentes del sistema de refrigeración de la batería y elementos eléctricos de alto voltaje (unidad de control térmica, líquido refrigerante, batería de alto voltaje, bomba de refrigerante, radiador, intercambiador de calor, entre otros) se identifican, evaluando su estado, fijando el mantenimiento (preventivo, predictivo y correctivo) a realizar, siguiendo la documentación técnica, asegurando la durabilidad.
- 5.2 Los parámetros estáticos y de funcionamiento se diagnostican con el software de comprobación, obteniendo valores como resistencia, intensidad, potencia, entre otros, contrastándolos con los contenidos en la documentación técnica.
- 5.3 Las operaciones de desmontaje, montaje y/o sustitución de elementos se supervisan, observando visualmente que se encuentran montados los sistemas de refrigeración de la batería y que los conectores están unidos, garantizando la calidad de reparación.
- 5.4 El gas y líquido refrigerante del sistema en cada caso se renuevan para que la temperatura en el sistema sea eficaz, utilizando la estación de carga o rellenando con líquido refrigerante, asegurando la presurización del sistema y la ausencia de aire, siguiendo la documentación técnica, añadiendo aceite para vehículos eléctricos al compresor.
- 5.5 Los software de los sistemas de refrigeración se comprueban, conectando el equipo de diagnóstico homologado por el fabricante a su portal online, cargando un nuevo firmware en el vehículo en cada caso, asegurando que se dispone de la última versión del fabricante, y atendiendo a las normas de seguridad establecidas, borrando la memoria de averías.
- 5.6 La reparación o mantenimiento realizado se comprueba sometiendo a pruebas de funcionamiento a los sistemas de refrigeración, conectando

el equipo de diagnóstico, los manómetros de la estación de carga, y colocando el termómetro en el interior del habitáculo según procedimiento guiado contenido en la documentación técnica, asegurando que el sistema funciona eficientemente.

- 5.7 La cumplimentación de la documentación de seguimiento se supervisa, observando que se han consignado los datos establecidos en la documentación técnica del vehículo, para seguir la trazabilidad de mantenimiento.
- 5.8 Las actividades realizadas en la zona de trabajo se concluyen, supervisando que se han eliminado los vertidos contaminantes (líquido refrigerante, gas refrigerante, entre otros), utilizando EPI, y teniendo en cuenta la normativa aplicable ambiental.

## **6. Prever riesgos inherentes que se puedan producir en la manipulación de sistemas de transmisión, frenos regenerativos y control térmico, supervisando la aplicación a fin de controlar que se utilizan las medidas de seguridad y prevención de riesgos laborales establecidos por la empresa, que garanticen la integridad de los usuarios.**

- 6.1 El peligro y los efectos de una descarga eléctrica de alto voltaje en la manipulación de sistemas de transmisión, frenos regenerativos y control térmico se previene, seleccionando el equipo de protección individual adecuado a la actividad.
- 6.2 La peligrosidad al manipular las herramientas en los trabajos de reparación de sistemas de transmisión, frenos regenerativos y control térmico se identifica, advirtiendo a los operarios o prohibiendo su intervención en cada caso para asegurar su integridad física.
- 6.3 La zona de trabajo de los vehículos híbridos y eléctricos se supervisa, observando que está señalizada, verificando la localización del equipamiento de protección colectiva (señalización, postes de delimitación de zona, extintores tipo ABC, bolsas aislantes, alfombras de protección, entre otras) y su estado de uso, asegurando el perímetro de trabajo.
- 6.4 Las descargas eléctricas de alto voltaje se controlan, supervisando el equipo de protección individual, y observando que se utilizan aquellos adecuados a la actividad.
- 6.5 La ficha de seguimiento del vehículo híbrido o eléctrico se rellena, garantizando el seguimiento del proceso de trazabilidad de desconexión.
- 6.6 Los residuos generados se supervisan, controlando el llenado de los recipientes de reciclaje, y anotando lo contenido en cada caso, para la clasificación de cada producto contaminante, cumplimiento la normativa aplicable sobre prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.
- 6.7 El orden y la limpieza de instalaciones y del puesto de trabajo se supervisan, asegurando la prevención de riesgos laborales.

## 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 las realizaciones profesionales de la **UC2667\_3: Supervisar los sistemas de transmisión, freno regenerativo y control térmico en vehículos híbridos y eléctricos**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

### **1. Sistemas de transmisión, freno regenerativo y control térmico**

- Mecanismos de transmisión de movimiento. Sistemas de transmisión con trenes epicicloidales: cálculos de relaciones de multiplicación y desmultiplicación. Grupos diferenciales y reductoras. Transformación energética. Potencia de recuperación energética. Física de climatización. Física de refrigeración. Circuitos y elementos que constituyen la climatización del habitáculo. Control térmico del habitáculo. Circuitos y componentes que constituyen la refrigeración de la batería y elementos eléctricos de alto voltaje. Control térmico de la batería y elementos eléctricos de alto voltaje.

### **2. Planificación de las operaciones de diagnosis de averías y mantenimiento de los sistemas de cambios automáticos de una marcha, cambios de doble embrague, sistemas de frenos regenerativos, electromagnéticos, ABS e hidráulicos**

- Funcionamiento del cambio de una marcha: relaciones de transmisión. Árbol primario y secundario. Diferencial y corona del diferencial. Palanca selectora del cambio. Electrónica de la palanca selectora. Procesos de diagnosis del cambio de una marcha. Principios de funcionamiento del cambio de doble embrague: Únicamente con la propulsión eléctrica. Únicamente con la propulsión del motor de combustión. Con ambos sistemas de propulsión (boost). Palanca selectora del cambio de doble embrague. Unidad mecatrónica. Alimentación de aceite para el cambio con bomba de engranajes. Circuito de aceite de alta presión. Electroválvulas, sensores y actuadores. Procesos de diagnosis del cambio de doble embrague. Establecimiento de procesos de montaje y mantenimiento. Verificación y ajuste de los sistemas. Equipos de diagnosis. Principios de funcionamiento del servofreno electromecánico: Unidad de control del servofreno. Unidad de transmisión/motor. Acumulador de presión del sistema de frenos: Unidad de control del acumulador de presión. Motor en el acumulado de presión de frenada regenerativa. Importancia del módulo de propulsión a corriente trifásica y del módulo electrónico de potencia en el sistema de frenos regenerativos. Procesos de diagnosis del sistema de frenos regenerativos. Interacción entre la deceleración eléctrica y la hidráulica en el sistema de frenos (brake blending). Sistema de regulación de frenos. Batería auxiliar. Sistemas ABS. Equipos de medición y control. Establecimiento de procesos de montaje y mantenimiento. Verificación y ajuste de los sistemas. Equipos de diagnosis.



### **3. Revisión de los procesos de mantenimiento en los sistemas de climatización del habitáculo**

- Funcionamiento de la climatización del habitáculo: agente frigorífico. Procesos de diagnóstico del sistema de climatización del habitáculo. Unidad de control de la gestión térmica. Compresor de aire acondicionado de alto voltaje. Lubricantes dieléctricos para compresores. Condensador. Evaporador. Válvula expansora. Radiador. Bomba de calor. Calefactor eléctrico de alto voltaje. Intercambiador de calor. Equipos de medición y control. Establecimiento de procesos de montaje y mantenimiento. Verificación y ajuste de los sistemas. Equipos de diagnosis. Planificación de las operaciones de diagnóstico de averías y mantenimiento en sistemas de refrigeración de la batería y elementos eléctricos de alto voltaje: funcionamiento de la refrigeración de la batería y elementos eléctricos de alto voltaje. Circuito de refrigeración. Circuito frigorífico. Circuito activo. Radiador de baja temperatura. Circuito pasivo. Unidad de control de la gestión térmica. Bomba eléctrica de líquido refrigerante. Enfriador de la transmisión eléctrica. Calefactor del refrigerante de alta tensión. Enfriador de la batería de alto voltaje. Intercambiador de calor del agente frigorífico. Principios de funcionamiento de la refrigeración por aire. Procesos de diagnóstico del sistema de refrigeración de la batería y elementos eléctricos de alto voltaje. Verificación y ajuste de los sistemas. Equipos de diagnosis. Riesgos inherentes al manejo de equipos eléctricos y electrónicos. Riesgos inherentes a la manipulación de circuitos eléctricos de alto voltaje. Riesgos inherentes al manejo de fluidos de los circuitos de: lubricación, refrigeración, frenos, gases de climatización, entre otros. Prevención y protección colectiva. Equipos de protección individual (EPI). Orden y limpieza de instalaciones y puestos de trabajo. Protocolos de comprobación. Señalización de seguridad en el taller. Normativa aplicable de impacto ambiental y de clasificación y almacenamiento de residuos en los procesos.

#### **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:

- 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.
- Valorar el talento y el rendimiento profesional con independencia del sexo.
- 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 de la Unidad de Competencia implicada.

Así mismo, la situación profesional de evaluación se sustenta en actividades profesionales que permiten inferir competencia profesional respecto a la práctica totalidad de realizaciones profesionales de la Unidad de Competencia.

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 de la “UC2667\_3: Supervisar los sistemas de transmisión, freno regenerativo y control térmico en vehículos híbridos y eléctricos”, 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 supervisar los sistemas de transmisión, freno regenerativo y control térmico en vehículos híbridos y eléctricos, 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.** Diagnosticar los sistemas de cambios automáticos de una marcha y cambios de doble embrague.
- 2.** Diagnosticar la situación de los sistemas de frenos regenerativos, electromagnéticos, ABS e hidráulicos.
- 3.** Supervisar la diagnosis de los sistemas de refrigeración de la batería y elementos eléctricos de alto voltaje.

#### ***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:

<i>Criterios de mérito</i>	<i>Indicadores de desempeño competente</i>
<i>Precisión en el diagnóstico de los sistemas de cambios automáticos de una marcha y cambios de doble embrague.</i>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Identificación de los sistemas de cambios de velocidades (transmisión epicíclica de una velocidad, diferencial, doble embrague, unidad mecatrónica, bloqueo de aparcamiento, palanca selectora, entre otros).</li><li>- Concreción de las operaciones de reparación y mantenimiento.</li><li>- Realización del diagnóstico de los sistemas de cambios de velocidades.</li><li>- Supervisión de las operaciones de desmontaje y sustitución de elementos.</li><li>- Comprobación de la reparación o mantenimiento realizado.</li><li>- Comprobación del software del sistema.</li><li>- Ejecución de la puesta fuera de tensión para el diagnóstico de los sistemas de cambios automáticos de una marcha y cambios de doble embrague.</li></ul> <p><i>El desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.</i></p>

<p><i>Rigor en el diagnóstico de la situación de los sistemas de frenos regenerativos, electromagnéticos, ABS e hidráulicos.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Identificación de los sistemas de frenos regenerativos (servofreno electromecánico, sistema ABS, acumulador de presión, frenos hidráulicos, motor-generator a corriente trifásica, entre otros).</li><li>- Concreción de las operaciones de reparación y mantenimiento.</li><li>- Supervisión de los diagnósticos de los sistemas de frenos regenerativos.</li><li>- Supervisión de las operaciones de desmontaje, montaje y conexionado de los elementos.</li><li>- Supervisión de los ajustes de los parámetros en los frenos regenerativos, electromagnéticos, ABS e hidráulicos.</li><li>- Comprobación del software del sistema.</li></ul> <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>
<p><i>Calidad en la supervisión de la diagnosis de los sistemas de refrigeración de la batería y elementos eléctricos de alto voltaje.</i></p>	<ul style="list-style-type: none"><li>- Identificación de los componentes del sistema de refrigeración de la batería y elementos eléctricos de alto voltaje (unidad de control térmica, líquido refrigerante, batería de alto voltaje, bomba de refrigerante, radiador, intercambiador de calor, entre otros), evaluando su estado.</li><li>- Diagnóstico de los parámetros estáticos y de funcionamiento.</li><li>- Supervisión de las operaciones de desmontaje, montaje y/o sustitución de elementos.</li><li>- Renovación del gas y líquido refrigerante del sistema en cada caso.</li><li>- Comprobación de los software de los sistemas de refrigeración.</li><li>- Comprobación de la reparación o mantenimiento realizado.</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	<p><i>En el diagnóstico de la situación de los sistemas de frenos regenerativos, electromagnéticos, ABS e hidráulicos, identifica los sistemas de frenos regenerativos (servofreno electromecánico, sistema ABS, acumulador de presión, frenos hidráulicos, motor-generator a corriente trifásica, entre otros), fijando el diagnóstico a realizar para su reparación o mantenimiento. Concreta las operaciones de reparación y mantenimiento, consultando la documentación técnica, y anotando los trabajos a realizar, comprobando que los equipos de prueba y medida (equipo de diagnóstico, polímetro, entre otros) y la herramienta de taller (llaves de vaso, llaves fijas, de codo, entre otras) están disponibles. Supervisa los diagnósticos de los sistemas de frenos regenerativos, con los equipos de medición, comprobando que se restauran las averías con el equipo de diagnóstico, y observando que se ha recuperado la funcionalidad del sistema, haciéndolo funcionar, garantizando la intervención. Supervisa las operaciones de desmontaje, montaje y conexión de los elementos, observando visualmente que todo se encuentra bien montado, que los conectores están unidos, sustituyendo o recargando los fluidos en cada caso, garantizando la calidad de reparación. Supervisa los ajustes de los parámetros en los frenos regenerativos, electromagnéticos, ABS e hidráulicos, comprobando que se han cumplido las especificaciones técnicas de seguridad y eficacia. Comprueba el software del sistema, conectando el equipo de diagnóstico homologado por el fabricante a su portal online, cargando un nuevo firmware en el vehículo en cada caso, asegurando que se dispone de la última versión del fabricante, y atendiendo a las normas de seguridad establecidas, borrando la memoria de averías.</i></p>
3	<p><i>En el diagnóstico de la situación de los sistemas de frenos regenerativos, electromagnéticos, ABS e hidráulicos, identifica los sistemas de frenos regenerativos (servofreno electromecánico, sistema ABS, acumulador de presión, frenos hidráulicos, motor-generator a corriente trifásica, entre otros), fijando el diagnóstico a realizar para su reparación o mantenimiento. Concreta las operaciones de reparación y mantenimiento, consultando la documentación técnica, y anotando los trabajos a realizar, comprobando que los equipos de prueba y medida (equipo de diagnóstico, polímetro, entre otros) y la herramienta de taller (llaves de vaso, llaves fijas, de codo, entre otras) están disponibles. Supervisa los diagnósticos de los sistemas de frenos regenerativos, con los equipos de medición, comprobando que se restauran las averías con el equipo de diagnóstico, y observando que se ha recuperado la funcionalidad del sistema, haciéndolo funcionar, garantizando la intervención. Supervisa las operaciones de desmontaje, montaje y conexión de los elementos, observando visualmente que todo se encuentra bien montado, que los conectores están unidos, sustituyendo o recargando los fluidos en cada caso, garantizando la calidad de reparación. Supervisa los ajustes de los parámetros en los frenos regenerativos, electromagnéticos, ABS e hidráulicos, comprobando que se han cumplido las especificaciones técnicas de seguridad y eficacia. Comprueba el software del sistema, conectando el equipo de diagnóstico homologado por el fabricante a su portal online, cargando un nuevo firmware en el vehículo en cada caso, asegurando que se dispone de la última versión del fabricante, y atendiendo a las normas de seguridad establecidas, borrando la memoria de averías, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.</i></p>
2	<p><i>En el diagnóstico de la situación de los sistemas de frenos regenerativos, electromagnéticos, ABS e hidráulicos, identifica los sistemas de frenos regenerativos (servofreno electromecánico, sistema ABS, acumulador de presión, frenos hidráulicos, motor-generator a corriente trifásica, entre otros), fijando el diagnóstico a realizar para su reparación o mantenimiento. Concreta las operaciones de reparación y mantenimiento, consultando la documentación técnica, y anotando los trabajos a realizar, comprobando que los equipos de prueba y medida (equipo de diagnóstico, polímetro, entre otros) y la herramienta de taller (llaves de vaso, llaves fijas, de codo, entre otras) están disponibles. Supervisa los diagnósticos de los sistemas de frenos regenerativos, con los equipos de medición, comprobando</i></p>

	<p><i>que se restauran las averías con el equipo de diagnóstico, y observando que se ha recuperado la funcionalidad del sistema, haciéndolo funcionar, garantizando la intervención. Supervisa las operaciones de desmontaje, montaje y conexionado de los elementos, observando visualmente que todo se encuentra bien montado, que los conectores están unidos, sustituyendo o recargando los fluidos en cada caso, garantizando la calidad de reparación. Supervisa los ajustes de los parámetros en los frenos regenerativos, electromagnéticos, ABS e hidráulicos, comprobando que se han cumplido las especificaciones técnicas de seguridad y eficacia. Comprueba el software del sistema, conectando el equipo de diagnóstico homologado por el fabricante a su portal online, cargando un nuevo firmware en el vehículo en cada caso, asegurando que se dispone de la última versión del fabricante, y atendiendo a las normas de seguridad establecidas, borrando la memoria de averías, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.</i></p>
1	<p><i>No diagnostica correctamente la situación de los sistemas de frenos regenerativos, electromagnéticos, ABS e hidráulicos.</i></p>

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

### Escala B

	<p><i>Durante la supervisión de la diagnosis de los sistemas de refrigeración de la batería y elementos eléctricos de alto voltaje, identifica los componentes del sistema de refrigeración de la batería y elementos eléctricos de alto voltaje (unidad de control térmica, líquido refrigerante, batería de alto voltaje, bomba de refrigerante, radiador, intercambiador de calor, entre otros), evaluando su estado, fijando el mantenimiento (preventivo, predictivo y correctivo) a realizar, siguiendo la documentación técnica, asegurando la durabilidad. Diagnostica los parámetros estáticos y de funcionamiento, con el software de comprobación, obteniendo valores como resistencia, intensidad, potencia, entre otros, contrastándolos con los contenidos en la documentación técnica. Supervisa las operaciones de desmontaje, montaje y/o sustitución de elementos, observando visualmente que se encuentran montados los sistemas de refrigeración de la batería y que los conectores están unidos, garantizando la calidad de reparación. Renueva el gas y el líquido refrigerante del sistema en cada caso, para que la temperatura en el sistema sea eficaz, utilizando la estación de carga o rellenando con líquido refrigerante, asegurando la presurización del sistema y la ausencia de aire, siguiendo la documentación técnica, añadiendo aceite para vehículos eléctricos al compresor. Comprueba los software de los sistemas de refrigeración, conectando el equipo de diagnóstico homologado por el fabricante a su portal online, cargando un nuevo firmware en el vehículo en cada caso, asegurando que se dispone de la última versión del fabricante, y atendiendo a las normas de seguridad establecidas, borrando la memoria de averías. Comprueba la reparación o mantenimiento realizado, sometiendo a pruebas de funcionamiento a los sistemas de refrigeración, conectando el equipo de diagnosis, los manómetros de la estación de carga, y colocando el termómetro en el interior del habitáculo según procedimiento guiado contenido en la documentación técnica, asegurando que el sistema funciona eficientemente.</i></p>
4	
	<p><i>Durante la supervisión de la diagnosis de los sistemas de refrigeración de la batería y elementos eléctricos de alto voltaje, identifica los componentes del sistema de refrigeración de la batería y elementos eléctricos de alto voltaje (unidad de control térmica, líquido refrigerante, batería de alto voltaje, bomba de refrigerante, radiador, intercambiador de calor, entre otros), evaluando su estado, fijando el mantenimiento (preventivo, predictivo y</i></p>
3	

correctivo) a realizar, siguiendo la documentación técnica, asegurando la durabilidad. Diagnostica los parámetros estáticos y de funcionamiento, con el software de comprobación, obteniendo valores como resistencia, intensidad, potencia, entre otros, contrastándolos con los contenidos en la documentación técnica. Supervisa las operaciones de desmontaje, montaje y/o sustitución de elementos, observando visualmente que se encuentran montados los sistemas de refrigeración de la batería y que los conectores están unidos, garantizando la calidad de reparación. Renueva el gas y el líquido refrigerante del sistema en cada caso, para que la temperatura en el sistema sea eficaz, utilizando la estación de carga o rellenando con líquido refrigerante, asegurando la presurización del sistema y la ausencia de aire, siguiendo la documentación técnica, añadiendo aceite para vehículos eléctricos al compresor. Comprueba los software de los sistemas de refrigeración, conectando el equipo de diagnóstico homologado por el fabricante a su portal online, cargando un nuevo firmware en el vehículo en cada caso, asegurando que se dispone de la última versión del fabricante, y atendiendo a las normas de seguridad establecidas, borrando la memoria de averías. Comprueba la reparación o mantenimiento realizado, sometiendo a pruebas de funcionamiento a los sistemas de refrigeración, conectando el equipo de diagnóstico, los manómetros de la estación de carga, y colocando el termómetro en el interior del habitáculo según procedimiento guiado contenido en la documentación técnica, asegurando que el sistema funciona eficientemente, pero a lo largo del desarrollo comete pequeñas irregularidades que no afectan al resultado final.

2

Durante la supervisión de la diagnosis de los sistemas de refrigeración de la batería y elementos eléctricos de alto voltaje, identifica los componentes del sistema de refrigeración de la batería y elementos eléctricos de alto voltaje (unidad de control térmica, líquido refrigerante, batería de alto voltaje, bomba de refrigerante, radiador, intercambiador de calor, entre otros), evaluando su estado, fijando el mantenimiento (preventivo, predictivo y correctivo) a realizar, siguiendo la documentación técnica, asegurando la durabilidad. Diagnostica los parámetros estáticos y de funcionamiento, con el software de comprobación, obteniendo valores como resistencia, intensidad, potencia, entre otros, contrastándolos con los contenidos en la documentación técnica. Supervisa las operaciones de desmontaje, montaje y/o sustitución de elementos, observando visualmente que se encuentran montados los sistemas de refrigeración de la batería y que los conectores están unidos, garantizando la calidad de reparación. Renueva el gas y el líquido refrigerante del sistema en cada caso, para que la temperatura en el sistema sea eficaz, utilizando la estación de carga o rellenando con líquido refrigerante, asegurando la presurización del sistema y la ausencia de aire, siguiendo la documentación técnica, añadiendo aceite para vehículos eléctricos al compresor. Comprueba los software de los sistemas de refrigeración, conectando el equipo de diagnóstico homologado por el fabricante a su portal online, cargando un nuevo firmware en el vehículo en cada caso, asegurando que se dispone de la última versión del fabricante, y atendiendo a las normas de seguridad establecidas, borrando la memoria de averías. Comprueba la reparación o mantenimiento realizado, sometiendo a pruebas de funcionamiento a los sistemas de refrigeración, conectando el equipo de diagnóstico, los manómetros de la estación de carga, y colocando el termómetro en el interior del habitáculo según procedimiento guiado contenido en la documentación técnica, asegurando que el sistema funciona eficientemente, pero a lo largo del desarrollo comete grandes irregularidades que afectan al resultado final.

1

No supervisa correctamente la diagnosis de los sistemas de refrigeración de la batería y elementos eléctricos de alto voltaje.

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

## 2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS.

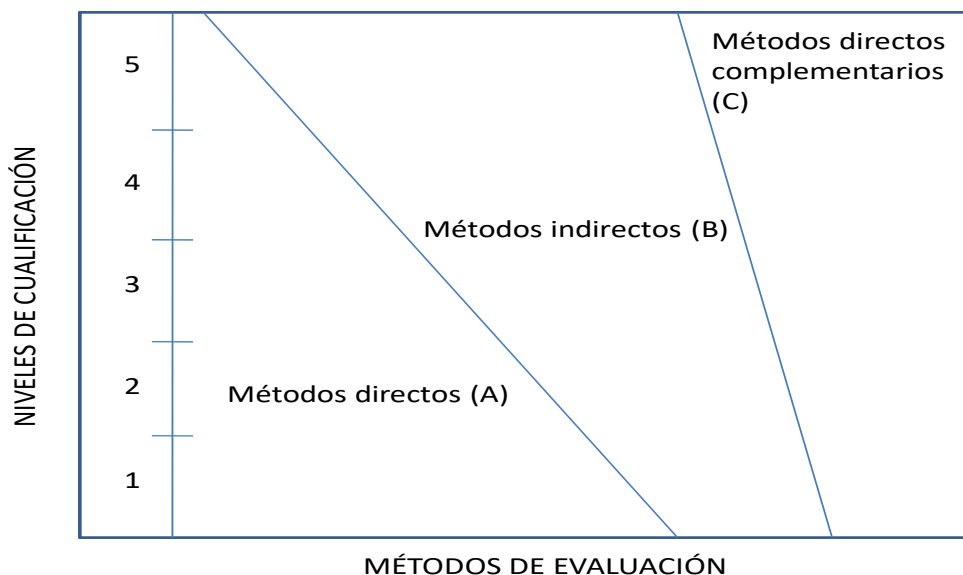
La selección de métodos de evaluación que deben realizar las Comisiones de Evaluación será específica para cada persona candidata, y dependerá fundamentalmente de tres factores: nivel de cualificación de la unidad de competencia, características personales de la persona candidata y evidencias de competencia 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 de la UC. 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 Supervisar los sistemas de transmisión, freno regenerativo y control térmico en vehículos híbridos y eléctricos, se le someterá, al menos, a una prueba profesional de evaluación y a una entrevista profesional estructurada sobre la dimensión relacionada con el "saber" y "saber estar" de la competencia profesional.
- b) En la fase de evaluación siempre se deben contrastar las evidencias indirectas de competencia presentadas por la persona candidata. Deberá tomarse como referente la UC, 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 las realizaciones profesionales 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) Esta Unidad de Competencia es de nivel "3" 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.

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.