



GUÍA DE EVIDENCIAS DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

“UC2659_3: Diagnosticar averías y disfunciones del funcionamiento en el sistema de freno y neumática auxiliar del material rodante ferroviario”

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS MECÁNICOS, DINÁMICOS, NEUMÁTICOS E HIDRÁULICOS Y DE CLIMATIZACIÓN DEL MATERIAL RODANTE FERROVIARIO

Código: TMV795_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 UC2659_3: Diagnosticar averías y disfunciones del funcionamiento en el sistema de freno y neumática auxiliar del material rodante ferroviario.

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 Diagnosticar averías y disfunciones del funcionamiento en el sistema de freno y neumática auxiliar del material rodante ferroviario, 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. Monitorizar los sistemas de freno y la neumática auxiliar de vehículos ferroviarios para evaluar su funcionamiento y determinar las actuaciones de mantenimiento necesarias, empleando los equipos de medida, ensayo y verificación.

- 1.1 Los equipos e interfaces para la monitorización de los sistemas de freno y neumática auxiliar se seleccionan en función del tipo de lógica (cableada, programada o programable) aplicada al vehículo.
- 1.2 Los equipos y dispositivos, así como las herramientas de software con las interfaces normalizadas se conectan al sistema de freno o al sistema de neumática auxiliar siguiendo las instrucciones del manual del fabricante.
- 1.3 Los datos obtenidos de los equipos de monitorización se cotejan con los valores establecidos en el manual del fabricante y en el plan de mantenimiento del sistema de frenos y de neumática auxiliar.
- 1.4 La conexión a los sistemas de monitorización remota para la captura de datos del sistema de freno y de la neumática auxiliar durante la explotación o funcionamiento del vehículo en tiempo real, se realiza utilizando las herramientas de software contempladas en la plataforma de mantenimiento del fabricante.
- 1.5 Los datos obtenidos de los equipos de monitorización de los sistemas de freno y neumática auxiliar se salvaguardan registrándose en el repositorio físico o digital del vehículo.

2. Comprobar el sistema de freno y la neumática auxiliar, para verificar su estado, aplicando la secuencia lógica, técnicas y metodología, así como la plataforma de herramientas de software en función del tipo de vehículo.

- 2.1 El histórico de incidencias, averías y disfunciones del sistema de freno y neumática auxiliar se estudia, consultando registros físicos o digitales.
- 2.2 La existencia de posibles fugas, ruidos anormales y desgastes en los sistemas de freno y neumática auxiliar se comprueba mediante inspección visual.
- 2.3 Los indicadores de presiones y estado de los sensores del sistema de freno y neumática auxiliar se comprueban mediante manómetros calibrados, polímetros, osciloscopios o registradores físicos externos.
- 2.4 El estado del sistema de freno y la neumática auxiliar se comprueba, consultando la interfaz hombre-máquina (IHM) de la cabina del vehículo, así como las señales ópticas, acústicas y la codificación de alfanuméricos de dispositivos o sistemas implicados.
- 2.5 La conexión a la red de comunicaciones interna (TCN) del vehículo por el procesador que ejecuta la lógica de control del sistema de freno y la neumática auxiliar y la transmisión de datos en el bus multifuncional (MVB) de la información de diagnóstico relativas a su estado, se comprueba en la interfaz hombre-máquina o en el PC de servicio haciendo posible las siguientes acciones: - La información relativa al sistema de freno y neumática auxiliar se cruza, utilizando criterios de

hora, minuto y segundo en tiempo real a tiempo pasado con la información contenida en la diagnosis general del vehículo, los registradores jurídicos y los sistemas de seguridad embarcados. - La información sobre el estado del sistema de freno y neumática auxiliar contenida en servidores y bases de datos se consulta en tiempo real por medio de protocolos remotos con PCs de servicio o llamadas telefónicas. - Los paquetes o conjunto de variables asociadas a averías o disfunciones del sistema de freno y neumática auxiliar se ejecutan para monitorización y estudio en tiempo real mediante un PC de servicio y protocolo remoto.

- 2.6 Los elementos del sistema de freno y neumática auxiliar ya integrados en el vehículo se someten a pruebas en estático según determina el protocolo neumático del vehículo para la detección de disfunciones y averías.
- 2.7 Los ensayos no destructivos se realizan, utilizando líquidos penetrantes, partículas magnéticas, corrientes inducidas, radiografías o ultrasonidos, entre otros, en los componentes indicados en el plan de mantenimiento, conforme a los criterios establecidos en las normas técnicas relativas a cada tipo de ensayo para detectar posibles daños estructurales.
- 2.8 El informe de averías y disfunciones comprobadas se salvaguarda registrándose en el repositorio físico o digital para garantizar el retorno de la experiencia.

3. Realizar pruebas en banco y simuladores de los sistemas de freno y neumática auxiliar para determinar su estado de funcionamiento y prestaciones, comprobando los parámetros establecidos en los protocolos del plan de mantenimiento.

- 3.1 Las pruebas en banco relativas a subconjuntos del sistema de freno contempladas en el plan de mantenimiento se realizan, cotejando los datos obtenidos con los valores de referencia establecidos en el mismo.
- 3.2 Las discrepancias existentes entre los valores de referencia y las pruebas realizadas, como pueden ser las relativas a tiempos, presiones, proporcionalidades y estanqueidades se comprueban, realizando los ajustes necesarios en los subconjuntos del sistema de freno, del sistema de freno integrado en panel o de los paneles de freno.
- 3.3 Las prestaciones de funcionalidad y fiabilidad del sistema de freno integrado en panel o paneles de freno y de sus componentes se comprueban de acuerdo al protocolo de ensayos en banco.
- 3.4 Los ensayos de los sistemas de neumática auxiliar se realizan cotejando los datos obtenidos con los valores de referencia establecidos.
- 3.5 Las prestaciones de funcionalidad y fiabilidad de los sistemas de neumática auxiliar y de sus componentes se comprueban contrastando los valores obtenidos con los valores de referencia establecidos en el manual del fabricante y el plan de mantenimiento de acuerdo al protocolo de ensayos.

- 3.6 La información obtenida de forma gráfica y numérica de los ensayos de los sistemas de freno y neumática auxiliar se salvaguarda registrándose en los repositorios físicos y digitales.

4. Realizar pruebas y ensayos de validación en vía en los sistemas de freno y neumática auxiliar, comprobando los parámetros de funcionamiento establecidos en las fichas de inspección, para determinar su estado y las acciones de mantenimiento.

- 4.1 La comprobación previa a las pruebas en vía sobre dispositivos mecánico-neumáticos del sistema de freno y neumática auxiliar se realiza mediante inspección visual.
- 4.2 Las pruebas de validación del funcionamiento en vía del sistema de freno y neumática auxiliar se realizan conforme a las operaciones descritas en la Instrucción Técnica de Realización.
- 4.3 El control de las interfaces hombre-máquina (IHM) en vehículos de lógica programable se implementa, comprobando los eventos de diagnóstico y los parámetros del funcionamiento del sistema de freno.
- 4.4 Los datos obtenidos de las pruebas en vía se salvaguardan registrándose en los repositorios físicos o digitales.

5. Elaborar los informes establecidos en los procedimientos de calidad, determinando posibles actuaciones de mantenimiento o mejora partiendo del estudio de los datos recopilados de funcionamiento de los sistemas de freno y neumática auxiliar, utilizando técnicas de análisis de mantenimiento predictivo y de Mantenimiento Basado en la Condición (MBC) para evitar posteriores averías.

- 5.1 Los registros de diagnóstico del vehículo definidos en los planes de mantenimiento de los sistemas de freno y neumática auxiliar se salvaguardan una vez descargados antes de las operaciones de mantenimiento preventivo para comprobar la evolución del vehículo, utilizando como fuentes de información centrales electrónicas (memorias de eventos), histórico de incidencias, averías y disfunciones y retorno de la experiencia, registradores jurídicos, interfaz hombre-máquina (IHM), señales ópticas, acústicas y codificación de alfanuméricos de dispositivos o sistemas, resultados de pruebas y ensayos, GMAO (Gestión del Mantenimiento Asistido por Ordenador), plataformas y herramientas orientadas a la operación comunicadas por los Centros de Gestión de Incidencias, bases de datos de los registros físicos o virtuales.
- 5.2 El informe de hipótesis probable de fallo se elabora mediante la evaluación y comparación de los datos a nivel de subsistema de freno y neumática auxiliar, vehículo y flota, con los valores de referencia establecidos por el fabricante, utilizando herramientas software.

- 5.3 La aplicación de metodología RAMS (Reliability, Availability, Maintainability, Safety) para el mantenimiento preventivo y predictivo de los sistemas de freno y neumática auxiliar se comprueba según los procesos y técnicas establecidas en el plan de mantenimiento en función del tipo de vehículo.
- 5.4 Las propuestas de mejora que deben implementarse sobre los sistemas de freno y neumática auxiliar se definen conforme al análisis y modelización de las magnitudes físicas asociadas a los dispositivos a los que se ha aplicado el MBC.
- 5.5 Los informes técnicos de los procesos y actuaciones realizadas sobre sistemas de freno y neumática auxiliar se salvaguardan registrándose en soporte físico o digital según el tipo de vehículo.
- 5.6 Las descargas remotas cíclicas y automáticas de los datos de diagnóstico relativos a los sistemas de freno y neumática auxiliar de las diferentes flotas realizadas en el repositorio accesible se salvaguardan en el registro digital.
- 5.7 Los eventos de diagnosis del sistema de freno y neumática auxiliar y su localización se codifican, documentándose y registrándose en el sistema (GMAO, bases de datos) para garantizar el retorno de la experiencia y el control trazable de los mismos.
- 5.8 Los datos generados por los eventos de mantenimiento relativos al comportamiento del sistema de freno, de neumática auxiliar, y otros registros grabados en la memoria de fallos se borran antes de la puesta en servicio del vehículo para garantizar la fidelidad de la nueva información grabada en la misma.

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 **UC2659_3: Diagnosticar averías y disfunciones del funcionamiento en el sistema de freno y neumática auxiliar del material rodante ferroviario**. Estos conocimientos se presentan agrupados a partir de las actividades profesionales que aparecen en cursiva y negrita:

1. Diagnosis de averías y disfunciones en mantenimiento de material rodante ferroviario: compresores de producción de aire comprimido y de los elementos de una instalación neumática

- Compresores.
- Funcionamiento de los diagramas de trabajo. Elementos por calibrar.
- Elementos de un sistema de producción de aire comprimido: válvulas, rodamientos.
- Bomba de aceite y ajuste de presión.
- Ajustes de presión y verificación de nivel.

2. *Diagnosis de los sistemas de freno en el material rodante ferroviario*

- Sistemas de freno que coexisten en el material rodante ferroviario.
- Sistemas de freno en unidades de material móvil ferroviario.
- Freno eléctrico regenerativo. Descripción del funcionamiento. Esquema eléctrico y características de funcionamiento. Identificación y función de cada uno de los elementos que intervienen. Función antideslizamiento de freno eléctrico.
- Freno eléctrico reostático. Descripción del funcionamiento. Esquema eléctrico y características de funcionamiento. Reóstatos de freno. Identificación y función de cada uno de los elementos que intervienen.
- Freno neumático. Descripción del funcionamiento. Esquema eléctrico y características de funcionamiento. Identificación y función de cada uno de los elementos que intervienen.
- Freno de urgencia. Esquema eléctrico-neumático. Características de funcionamiento. Circuito eléctrico de lazo, identificación de los elementos que intervienen y su función.
- Freno de retención. Esquema eléctrico-neumático. Características de funcionamiento.
- Freno de estacionamiento. Esquema electro-neumático. Características de funcionamiento.

3. *Diagnosis del equipo de control de freno y antibloqueo del material rodante ferroviario*

- Equipo de control de freno. Descripción del funcionamiento. Esquema e identificación de los diferentes equipos y elementos que lo componen. Condiciones generales de freno y condiciones degradadas. Sistema de Freno Automático de Servicio.
- Panel de freno neumático: Convertidor electro neumático.
- Sensores y transductores de presión de freno.
- Válvula reguladora de freno.
- Llave de aislamiento.
- Válvula limitadora de presión.
- Equipo electrónico de control de freno. Principio de funcionamiento y esquema electrónico. Identificación de los diferentes elementos que lo componen y funcionalidad de cada uno de ellos. Freno combinado eléctrico-neumático (Blending).
- Equipo electrónico antideslizamiento. Descripción del funcionamiento. Esquema eléctrico y características de funcionamiento. Identificación y función de cada uno de los elementos que intervienen. Monitorización del Sistema de Antideslizamiento. Sensores de velocidad. Electroválvulas antideslizamiento.
- Equipo de freno en bogie o estructuras de dos o tres ejes articuladas en el bastidor de un vagón o locomotora. Subsistema de freno por discos montado sobre el eje. Bloques de freno, de servicio y de estacionamiento. Presión máxima admisible. Presión máxima de emergencia. Freno de estacionamiento por muelle acumulador. Timonería de freno. Zapatas de freno. Zapatas de limpieza.

4. *Diagnosis de los sistemas de neumática auxiliar del material rodante ferroviario*

- Equipo neumático auxiliar para la suspensión secundaria. Equipo neumático para la suspensión secundaria. Funcionamiento y esquema neumático. Transductor de presión. Válvula de rebose. Válvula de purga. Válvula de presión media.
- Resorte neumático.
- Válvula de suspensión.
- Equipo neumático para las señales acústicas. Funcionamiento y esquema neumático.
- Llave de paso. Electroválvula.
- Silbato.
- Equipo neumático de accionamiento del pantógrafo.
- Funcionamiento y esquema neumático.
- Mecanismo de mando neumático.
- Panel neumático de pantógrafo.
- Presostato, electroválvula, válvula de retención y depósito auxiliar.
- Equipo neumático para desacople de unidades. Funcionamiento y esquema neumático. Acoplamiento neumático (tubería de freno). Acoplamiento neumático (tubería de enganche). Cilindro de desacople.

5. Técnicas de diagnóstico para localización de averías de los sistemas de freno y neumática auxiliar

- Definición de avería o problema de avería.
- Técnicas de recogida de datos y manejo de información.
- Análisis sistemático de diagnóstico de averías de los sistemas de freno y neumática auxiliar del vehículo ferroviario.
- Métodos de diagnóstico y localización de averías.
- Localización de averías más frecuentes. Procedimientos/diagramas de trabajo para localizar averías. Reparación de averías y sustitución de elementos. Verificación y prueba de funcionamiento.
- Diagramas de secuencia para diagnóstico funcional de sistemas de freno y neumática auxiliar.
- Métodos de diagnóstico.
- Observación y recogida de datos.
- Toma de parámetros: identificación del punto de medida y del parámetro a obtener.
- Comparación con los especificados.
- Sintomatología.
- Ensayos no destructivos.
- Ensayo de Líquidos Penetrantes.
- Prueba de Partículas Magnéticas.
- Análisis de Corrientes Inducidas.
- Ensayo de Ultrasonido.
- Ensayos en banco.
- Otros ensayos estáticos.
- Pruebas específicas de los sistemas de producción de aire comprimido.
- Prueba eléctrica.
- Prueba de hermeticidad y funcionamiento.
- Sustitución del elemento de secado.
- Verificación final.
- Incidencia sobre otros sistemas.
- Análisis e interpretación de datos.
- Reprogramación de los módulos electrónicos.

- Documentación y registro de datos de los análisis y averías.
- Equipamiento, software de diagnóstico y gestión del mantenimiento de sistemas de freno y neumática auxiliar. Monitorización remota a través de redes de telecomunicaciones. Registrador jurídico. Red TCN. ASFA, HM, ERTMS, LZB, tiradores de emergencia. Odometría. Herramientas informáticas de gestión del mantenimiento (GMAO, CMMS, entre otros). Herramientas de monitorización remota y redes de comunicaciones. Simulación de averías.

6. Herramientas MBC (Mantenimiento Basado en Condición) en el mantenimiento de material rodante ferroviario

- Mantenimiento Basado en Condición: aplicación a sistemas de freno y neumática auxiliar de vehículos ferroviarios.
- Software y Hardware para la aplicación del MBC.
- Técnicas de seguimiento del estado de mantenimiento de material rodante ferroviario.
- Implantación del MBC.
- Software utilizado en el mantenimiento preventivo. GMAO y Bases de Datos.
- Análisis de datos de motores térmicos del material rodante. Histórico de intervenciones.
- Evaluación del estado de desgaste de elementos.
- Análisis de los datos de averías y de los obtenidos de las distintas fuentes.
- Técnicas de análisis y de Mantenimiento Basado en Condición (MBC) y aplicación en el mantenimiento preventivo.
- Seguimiento, control y documentación de MBC y mantenimiento predictivo.

7. Técnicas de análisis RAMS en el mantenimiento del material rodante ferroviario

- Análisis de los datos de averías y de los obtenidos de las distintas fuentes.
- Aplicación del RAMS al mantenimiento de sistemas de freno y neumática auxiliar de material rodante ferroviario.
- Seguimiento, control y documentación del RAMS.

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:

- Responsabilizarse del trabajo que desarrolla y del cumplimiento de los objetivos.
- Demostrar creatividad en el desarrollo del trabajo que realiza.
- Demostrar cierto grado de autonomía en la resolución de contingencias relacionadas con su actividad.
- Emplear tiempo y esfuerzo en ampliar conocimientos e información complementaria para utilizarlos en su trabajo.
- Valorar el talento y el rendimiento profesional con independencia del sexo.
- Favorecer la igualdad efectiva entre mujeres y hombres en el desempeño competencial.

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 “UC2659_3: Diagnosticar averías y disfunciones del funcionamiento en el sistema de freno y neumática auxiliar del material rodante ferroviario”, 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 realizar la diagnosis de averías y disfunciones en el sistema de freno y neumática auxiliar del material rodante ferroviario, cumpliendo la normativa relativa a la protección medioambiental, la planificación de la actividad preventiva y aplicando estándares de calidad. Esta situación comprenderá, al menos, las siguientes actividades:

- 1. Monitorizar y comprobar el estado de los sistemas de freno y neumática auxiliar del vehículo ferroviario.**
- 2. Realizar pruebas en banco, en simuladores y ensayos de validación en vía y comprobar los parámetros de funcionamiento de los sistemas de freno y neumática auxiliar del vehículo ferroviario.**

3. Elaborar informes en los que se determinen las actuaciones de mantenimiento del sistema de freno y de neumática auxiliar del vehículo ferroviario.

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 la monitorización y comprobación del estado del sistema de freno y neumática auxiliar del vehículo ferroviario</i>	<ul style="list-style-type: none">- Selección de equipos e interfaces y conexión de equipos y dispositivos para la monitorización.- Cotejo de los datos obtenidos con los valores establecidos en el manual del fabricante y en el plan de mantenimiento.- Conexión a los sistemas de monitorización remota para la captura de datos durante la explotación o funcionamiento del vehículo en tiempo real.- Salvaguarda de los datos obtenidos de los equipos de monitorización.- Comprobación del histórico de incidencias, averías y disfunciones.- Comprobación mediante inspección visual, de la existencia de posibles fugas, ruidos anormales, y desgastes.

	<ul style="list-style-type: none">- Comprobación, mediante manómetros calibrados, polímetros, osciloscopios o registradores físicos externos, entre otros, de los indicadores y estado de los sensores.- Comprobación en la interfaz hombre maquina (IHM) de la cabina del vehículo, así como por las señales ópticas, acústicas y la codificación de alfanuméricos de dispositivos o sistemas implicados, del estado del sistema de freno y la neumática auxiliar.- Comprobación en la interface hombre máquina de la conexión a la red de comunicaciones interna (TCN) del vehículo por el procesador que ejecuta la lógica de control del sistema de freno y la neumática auxiliar del material rodante ferroviario y la transmisión de datos en el bus multifuncional (MVB) de la información de diagnóstico relativas a su estado.- Realización de pruebas en estático de los elementos del sistema de freno y neumática auxiliar ya integrados en el vehículo.- Realización de ensayos no destructivos.- Salvaguarda del informe de averías y disfunciones comprobadas. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>
<p><i>Rigor en la realización de pruebas en banco y ensayos de validación en vía y en la comprobación de los parámetros de funcionamiento del sistema de freno y neumática auxiliar del vehículo ferroviario.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Cotejo de los datos obtenidos de la realización de las pruebas relativas al sistema de freno con los valores de referencia establecidos en el plan de mantenimiento.- Comprobación de los valores obtenidos sobre, entre otros, tiempos, presiones, proporcionalidades y estanqueidades, con los de referencia establecidos en el plan de mantenimiento y realización de los ajustes necesarios en los subconjuntos del sistema de freno, del sistema de freno integrado en panel o de los paneles de freno.- Realización de ensayos de los sistemas de neumática auxiliar y cotejo de los valores obtenidos.- Salvaguarda de la información obtenida en forma numérica y gráfica.- Comprobación de las prestaciones de funcionalidad y fiabilidad del sistema de freno integrado en panel o paneles de freno y de sus componentes.- Comprobación mediante inspección visual del sistema de freno y neumática auxiliar.- Comprobación de forma visual en la interface hombre máquina, de los eventos de diagnóstico y los parámetros del funcionamiento.

	<ul style="list-style-type: none">- Salvaguarda y registro de los datos obtenidos de las pruebas en vía. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.</i></p>
<p><i>Exactitud en la elaboración de informes en los que se determinen las actuaciones del mantenimiento del sistema de freno y de neumática auxiliar del vehículo ferroviario.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Salvaguarda, una vez descargados antes de las operaciones de mantenimiento preventivo, de los registros de diagnóstico del vehículo definidos en los planes de mantenimiento.- Elaboración del informe de hipótesis probable de fallo mediante comparación de los datos a nivel de sistema, vehículo y flota con los valores de referencia.- Comprobación de la aplicación de la metodología RAMS (Reliability, Availability, Maintainability, Safety) para el mantenimiento preventivo y predictivo.- Definición de las propuestas de mejora que deben implementarse.- Salvaguarda de los informes técnicos de los procesos y actuaciones realizadas.- Salvaguarda en el registro digital de las descargas remotas cíclicas y automáticas de los datos de diagnóstico.- Localización y codificación de los eventos de diagnóstico.- Borrado, antes de la puesta en servicio del vehículo, de los datos generados por los eventos de mantenimiento. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala C.</i></p>
<p><i>Cumplimiento del tiempo asignado, considerando el que emplearía un o una profesional competente.</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

Para monitorizar y comprobar el estado de los sistemas de freno y neumática auxiliar del vehículo ferroviario, la persona candidata selecciona equipos e interfaces y conecta equipos y dispositivos para la monitorización, coteja los datos obtenidos con los valores establecidos en el manual del fabricante y en el plan de mantenimiento, conecta los sistemas de monitorización remota para la captura de datos durante la explotación o funcionamiento del vehículo en tiempo real, salvaguarda los datos

obtenidos de los equipos de monitorización, comprueba el histórico de incidencias, averías y disfunciones, comprueba mediante inspección visual la existencia de posibles fugas, ruidos anormales, y desgastes, comprueba, mediante manómetros calibrados, polímetros, osciloscopios o registradores físicos externos, entre otros, los indicadores y estado de los sensores, comprueba en la interface hombre maquina (IHM) de la cabina del vehículo, así como por las señales ópticas, acústicas y la codificación de alfanuméricos de dispositivos o sistemas implicados, el estado del sistema de freno y de la neumática auxiliar, comprueba en la interface hombre máquina la conexión a la red de comunicaciones interna (TCN) del vehículo por el procesador que ejecuta la lógica de control del sistema de freno y la neumática auxiliar y la transmisión de datos en el bus multifuncional (MVB) de la información de diagnóstico relativas a su estado, realiza pruebas en estático de los elementos del sistema de freno y neumática auxiliar ya integrados en el vehículo, realización ensayos no destructivos, y salvaguarda el informe de averías y disfunciones comprobadas.

3

Para monitorizar y comprobar el estado de los sistemas de freno y neumática auxiliar del vehículo ferroviario, la persona candidata selecciona equipos e interfaces y conecta equipos y dispositivos para la monitorización, coteja los datos obtenidos con los valores establecidos en el manual del fabricante y en el plan de mantenimiento, conecta los sistemas de monitorización remota para la captura de datos durante la explotación o funcionamiento del vehículo en tiempo real, salvaguarda los datos obtenidos de los equipos de monitorización, comprueba el histórico de incidencias, averías y disfunciones, comprueba mediante inspección visual la existencia de posibles fugas, ruidos anormales, y desgastes, comprueba, mediante manómetros calibrados, polímetros, osciloscopios o registradores físicos externos, entre otros, los indicadores y estado de los sensores, comprueba en la interface hombre maquina (IHM) de la cabina del vehículo, así como por las señales ópticas, acústicas y la codificación de alfanuméricos de dispositivos o sistemas implicados, el estado del sistema de freno y de la neumática auxiliar, comprueba en la interface hombre máquina la conexión a la red de comunicaciones interna (TCN) del vehículo por el procesador que ejecuta la lógica de control del sistema de freno y la neumática auxiliar y la transmisión de datos en el bus multifuncional (MVB) de la información de diagnóstico relativas a su estado, realiza pruebas en estático de los elementos del sistema de freno y neumática auxiliar ya integrados en el vehículo, realización ensayos no destructivos, y salvaguarda el informe de averías y disfunciones comprobadas, aunque comete ligeras irregularidades que no alteran el resultado final.

2

Para monitorizar y comprobar el estado de los sistemas de freno y neumática auxiliar del vehículo ferroviario, la persona candidata selecciona equipos e interfaces y conecta equipos y dispositivos para la monitorización, coteja los datos obtenidos con los valores establecidos en el manual del fabricante y en el plan de mantenimiento, conecta los sistemas de monitorización remota para la captura de datos durante la explotación o funcionamiento del vehículo en tiempo real, salvaguarda los datos obtenidos de los equipos de monitorización, comprueba el histórico de incidencias, averías y disfunciones, comprueba mediante inspección visual la existencia de posibles fugas, ruidos anormales, y desgastes, comprueba, mediante manómetros calibrados, polímetros, osciloscopios o registradores físicos externos, entre otros, los indicadores y estado de los sensores, comprueba en la interface hombre maquina (IHM) de la cabina del vehículo, así como por las señales ópticas, acústicas y la codificación de alfanuméricos de dispositivos o sistemas implicados, el estado del sistema de freno y de la neumática auxiliar, comprueba en la interface hombre máquina la conexión a la red de comunicaciones interna (TCN) del vehículo por el procesador que ejecuta la lógica de control del sistema de freno y la neumática auxiliar y la transmisión de datos en el bus multifuncional (MVB) de la información de diagnóstico relativas a su estado, realiza pruebas en estático de los elementos del sistema de freno y neumática auxiliar ya integrados en el vehículo, realización ensayos no

	<i>destruictivos, y salvaguarda el informe de averías y disfunciones comprobadas, aunque comete irregularidades que alteran el resultado final.</i>
1	<i>La persona candidata no monitoriza ni comprueba el estado de los sistemas de freno y neumática auxiliar del vehículo ferroviario.</i>

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

Escala B

4	<i>Para realizar pruebas en banco, en simuladores y ensayos de validación en vía y comprobar los parámetros de funcionamiento de los sistemas de freno y neumática auxiliar del vehículo ferroviario, la persona candidata coteja los datos obtenidos de la realización de las pruebas relativas al sistema de freno con los valores de referencia establecidos en el plan de mantenimiento, comprueba los valores obtenidos sobre, entre otros, tiempos, presiones, proporcionalidades y estanqueidades, con los de referencia establecidos en el plan de mantenimiento y realiza los ajustes necesarios en los subconjuntos del sistema de freno, del sistema de freno integrado en panel o de los paneles de freno, realiza ensayos de los sistemas de neumática auxiliar y coteja los valores obtenidos, salvaguarda la información obtenida en forma numérica y gráfica, comprueba las prestaciones de funcionalidad y fiabilidad del sistema de freno integrado en panel o paneles de freno y de sus componentes, comprueba mediante inspección visual los dispositivos mecánico, neumáticos del sistema de freno y neumática auxiliar, comprueba de forma visual en la interface hombre máquina, los eventos de diagnóstico y los parámetros del funcionamiento y salvaguarda y registra los datos obtenidos de las pruebas en vía.</i>
3	<i>Para realizar pruebas en banco, en simuladores y ensayos de validación en vía y comprobar los parámetros de funcionamiento de los sistemas de freno y neumática auxiliar del vehículo ferroviario, la persona candidata coteja los datos obtenidos de la realización de las pruebas relativas al sistema de freno con los valores de referencia establecidos en el plan de mantenimiento, comprueba los valores obtenidos sobre, entre otros, tiempos, presiones, proporcionalidades y estanqueidades, con los de referencia establecidos en el plan de mantenimiento y realiza los ajustes necesarios en los subconjuntos del sistema de freno, del sistema de freno integrado en panel o de los paneles de freno, realiza ensayos de los sistemas de neumática auxiliar y coteja los valores obtenidos, salvaguarda la información obtenida en forma numérica y gráfica, comprueba las prestaciones de funcionalidad y fiabilidad del sistema de freno integrado en panel o paneles de freno y de sus componentes, comprueba mediante inspección visual los dispositivos mecánico, neumáticos del sistema de freno y neumática auxiliar, comprueba de forma visual en la interface hombre máquina, los eventos de diagnóstico y los parámetros del funcionamiento y salvaguarda y registra los datos obtenidos de las pruebas en vía, aunque comete ligeras irregularidades que no alteran el resultado final.</i>
2	<i>Para realizar pruebas en banco, en simuladores y ensayos de validación en vía y comprobar los parámetros de funcionamiento de los sistemas de freno y neumática auxiliar del vehículo ferroviario, la persona candidata coteja los datos obtenidos de la realización de las pruebas relativas al sistema de freno con los valores de referencia establecidos en el plan de mantenimiento, comprueba los valores obtenidos sobre, entre otros, tiempos, presiones, proporcionalidades y estanqueidades, con</i>

	<p><i>los de referencia establecidos en el plan de mantenimiento y realiza los ajustes necesarios en los subconjuntos del sistema de freno, del sistema de freno integrado en panel o de los paneles de freno, realiza ensayos de los sistemas de neumática auxiliar y coteja los valores obtenidos, salvaguarda la información obtenida en forma numérica y gráfica, comprueba las prestaciones de funcionalidad y fiabilidad del sistema de freno integrado en panel o paneles de freno y de sus componentes, comprueba mediante inspección visual los dispositivos mecánico, neumáticos del sistema de freno y neumática auxiliar, comprueba de forma visual en la interface hombre máquina, los eventos de diagnóstico y los parámetros del funcionamiento y salvaguarda y registra los datos obtenidos de las pruebas en vía, aunque comete irregularidades que alteran el resultado final.</i></p>
1	<p><i>La persona candidata no realiza pruebas en banco, en simuladores, ni ensayos de validación en vía, ni comprueba los parámetros de funcionamiento de los sistemas de freno y neumática auxiliar del vehículo ferroviario.</i></p>

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

Escala C

4	<p><i>Para elaborar informes en los que se determinen las actuaciones de mantenimiento del sistema de freno y de neumática auxiliar del vehículo ferroviario, la persona candidata salvaguarda, una vez descargados antes de las operaciones de mantenimiento preventivo, los registros de diagnóstico del vehículo definidos en los planes de mantenimiento, elabora el informe de hipótesis probable de fallo mediante comparación de los datos a nivel de sistema, vehículo y flota con los valores de referencia, comprueba la aplicación de la metodología RAMS (Reliability, Availability, Maintainability, Safety) para el mantenimiento preventivo y predictivo, define las propuestas de mejora que deben implementarse, salvaguarda los informes técnicos de los procesos y actuaciones realizadas, salvaguarda en el registro digital las descargas remotas cíclicas y automáticas de los datos de diagnóstico, localiza y codifica los eventos de diagnóstico, y borra, antes de la puesta en servicio del vehículo, los datos generados por los eventos de mantenimiento.</i></p>
3	<p><i>Para elaborar informes en los que se determinen las actuaciones de mantenimiento del sistema de freno y de neumática auxiliar del vehículo ferroviario, la persona candidata salvaguarda, una vez descargados antes de las operaciones de mantenimiento preventivo, los registros de diagnóstico del vehículo definidos en los planes de mantenimiento, elabora el informe de hipótesis probable de fallo mediante comparación de los datos a nivel de sistema, vehículo y flota con los valores de referencia, comprueba la aplicación de la metodología RAMS (Reliability, Availability, Maintainability, Safety) para el mantenimiento preventivo y predictivo, define las propuestas de mejora que deben implementarse, salvaguarda los informes técnicos de los procesos y actuaciones realizadas, salvaguarda en el registro digital las descargas remotas cíclicas y automáticas de los datos de diagnóstico, localiza y codifica los eventos de diagnóstico, y borra, antes de la puesta en servicio del vehículo, los datos generados por los eventos de mantenimiento aunque comete ligeras irregularidades que no alteran el resultado final.</i></p>
2	<p><i>Para elaborar informes en los que se determinen las actuaciones de mantenimiento del sistema de freno y de neumática auxiliar del vehículo ferroviario, la persona candidata salvaguarda, una vez</i></p>

	<p><i>descargados antes de las operaciones de mantenimiento preventivo, los registros de diagnóstico del vehículo definidos en los planes de mantenimiento, elabora el informe de hipótesis probable de fallo mediante comparación de los datos a nivel de sistema, vehículo y flota con los valores de referencia, comprueba la aplicación de la metodología RAMS (Reliability, Availability, Maintainability, Safety) para el mantenimiento preventivo y predictivo, define las propuestas de mejora que deben implementarse, salvaguarda los informes técnicos de los procesos y actuaciones realizadas, salvaguarda en el registro digital las descargas remotas cíclicas y automáticas de los datos de diagnóstico, localiza y codifica los eventos de diagnosis, y borra, antes de la puesta en servicio del vehículo, los datos generados por los eventos de mantenimiento, aunque comete irregularidades que alteran el resultado final.</i></p>
1	<p><i>La persona candidata no elabora informes en los que se determinen las actuaciones de mantenimiento del sistema de freno y de neumática auxiliar del vehículo ferroviario.</i></p>

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.

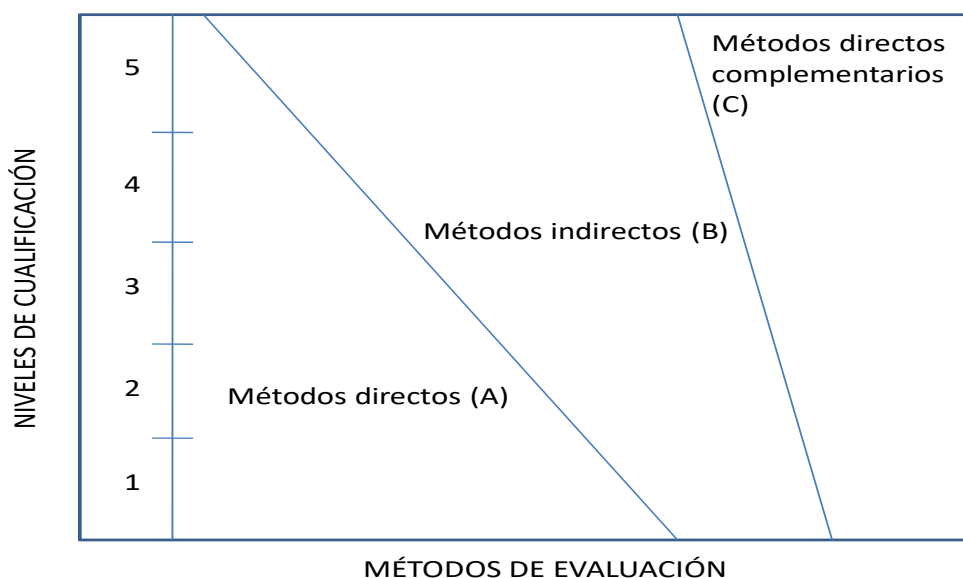
La selección de métodos de evaluación que deben realizar las Comisiones de Evaluación será específica para cada persona candidata, y dependerá fundamentalmente de tres factores: nivel de cualificación de la unidad de competencia, características personales de la persona candidata y evidencias de competencia 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 Diagnosticar averías y disfunciones del funcionamiento en el sistema de freno y neumática auxiliar del material rodante ferroviario, 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 conjugan básicamente destrezas cognitivas y actitudinales. Por las características de estas competencias, la persona candidata ha de movilizar fundamentalmente sus destrezas cognitivas aplicándolas de forma competente a múltiples situaciones y contextos profesionales. Por esta razón, se recomienda que la comprobación de lo explicitado por la persona candidata se complemente con una prueba de desarrollo práctico, que tome como referente las actividades de la situación profesional de evaluación, todo ello con independencia del método de evaluación utilizado. 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.



UNIÓN EUROPEA
NextGenerationEU