



PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN Y ACREDITACIÓN DE LAS COMPETENCIAS PROFESIONALES

**CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: MANTENIMIENTO DE LOS
SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DE MATERIAL
RODANTE FERROVIARIO**

Código: TMV199_2

NIVEL: 2

GUÍAS DE EVIDENCIA DE LA COMPETENCIA PROFESIONAL

**(DOCUMENTO RESERVADO PARA USO EXCLUSIVO DE
PERSONAL ASESOR Y EVALUADOR)**





ÍNDICE GENERAL ABREVIADO

1. Presentación de la Guía	4
2. Criterios generales para la utilización de las Guías de Evidencia	5
3. Guía de Evidencia de la UC0632_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario	7
4. Guía de Evidencia de la UC0633_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario	47
5. Glosario de términos utilizado en Mantenimiento de los sistemas eléctricos y electrónicos de material rodante ferroviario	87



1. PRESENTACIÓN DE LA GUÍA

Las Guías de Evidencia de las Unidades de Competencia, en su calidad de instrumentos de apoyo a la evaluación, se han elaborado con una estructura sencilla y un contenido adecuado a las finalidades a que deben contribuir, como son las de optimizar el procedimiento de evaluación, y coadyuvar al logro de los niveles requeridos en cuanto a validez, fiabilidad y homogeneidad, tanto en el desarrollo de los procesos como en los resultados mismos de la evaluación.

Para ello, la elaboración de las Guías parte del referente de evaluación constituido por la Unidad de Competencia considerada (en adelante UC), si bien explicitando de otra manera sus elementos estructurales, en el convencimiento de que así se facilita la labor específica del personal asesor y evaluador. Hay que advertir que, en todo caso, se parte de un análisis previo y contextualización de la UC para llegar, mediante la aplicación de la correspondiente metodología, a la concreción de los citados elementos estructurales.

En la línea señalada, se han desglosado las competencias profesionales de la UC en competencias técnicas y sociales.

Las competencias técnicas aparecen desglosadas en el **saber hacer** y en el **saber**; y las sociales en el **saber estar**. Este conjunto de “saberes” constituyen las tres dimensiones más simples y clásicas de la competencia profesional.

La dimensión relacionada con el **saber hacer** aparece explicitada en forma de actividades profesionales que subyacen en las realizaciones profesionales (RPs) y criterios de realización (CRs).

Conviene destacar que la expresión formal de las actividades profesionales se ha realizado mediante un lenguaje similar al empleado por las y los trabajadores y el empresariado, de aquí su ventaja a la hora de desarrollar autoevaluaciones, o solicitar información complementaria a las empresas.

La dimensión de la competencia relacionada con el saber, comprende el conjunto de conocimientos de carácter técnico sobre conceptos y procedimientos, se ha extraído del módulo formativo correspondiente a cada UC, si bien se ha reorganizado para su mejor utilidad, asociando a cada una de las actividades profesionales principales aquellos saberes que las soportan y, en su caso, creando un bloque transversal a todas ellas.

En cuanto a la dimensión de la competencia relacionada con el saber estar, se han extraído, caso de existir, de las correspondientes RPs y CRs de la UC, en forma de capacidades de tipo actitudinal.



Por último indicar que, del análisis previo de la UC y de su contexto profesional, se ha determinado el **contexto crítico** para la evaluación, cuya propiedad fundamental radica en que, vertido en las situaciones profesionales de evaluación, permite obtener resultados en la evaluación razonablemente transferibles a todas las situaciones profesionales que se pueden dar en el contexto profesional de la UC. Precisamente por esta importante propiedad, el contexto que subyace en las situaciones profesionales de evaluación se ha considerado también en la fase de asesoramiento, lográndose así una economía de recursos humanos, materiales y económicos en la evaluación de cada candidatura.

2. CRITERIOS GENERALES PARA LA UTILIZACIÓN DE LAS GUÍAS DE EVIDENCIA

La estructura y contenido de esta “Guía de Evidencia de Competencia Profesional” (en adelante GEC) se basa en los siguientes criterios generales que deben tener en cuenta las Comisiones de Evaluación, el personal evaluador y el asesor.

Primero.- Si las Comisiones de Evaluación deciden la aplicación de un método de evaluación mediante observación en el puesto de trabajo, el referente de evaluación que se utilice para valorar las evidencias de competencia generadas por las candidatas y candidatos, serán las realizaciones profesionales y criterios de realización de la UC de que se trate, en el contexto profesional que establece el apartado 1.2. de la correspondiente GEC.

Segundo.- Si la Comisión de Evaluación apreciara la imposibilidad de aplicar la observación en el puesto de trabajo, esta GEC establece un marco flexible de evaluación –**las situaciones profesionales de evaluación**– para que ésta pueda realizarse en una situación de trabajo simulada, si así se decide por la citada Comisión. En este caso, para valorar las evidencias de competencia profesional generadas por las candidatas y candidatos, se utilizarán los **criterios de evaluación** del apartado 1.2. de la correspondiente GEC, formados por “criterios de mérito”; “indicadores”; “escalas de desempeño competente” y ponderaciones que subyacen en las mismas. Conviene señalar que los citados criterios de evaluación se extraen del análisis de las RPs y CRs de la UC de que se trate. Hay que destacar que la utilización de situaciones profesionales de evaluación (de las que las Comisiones de Evaluación podrán derivar **pruebas profesionales**), con sus criterios de evaluación asociados, incrementan la validez y fiabilidad en la inferencia de competencia profesional.

Tercero.- Sin perjuicio de lo anterior, la GEC contiene también otros referentes –**las especificaciones de evaluación relacionadas con las**



dimensiones de la competencia- que permiten valorar las evidencias indirectas que aporten las candidatas y candidatos mediante su historial profesional y formativo, entre otros, así como para orientar la aplicación de otros métodos de obtención de nuevas evidencias, mediante entrevista profesional estructurada, pruebas de conocimientos, entre otras.

A modo de conclusión, puede decirse que la aplicación de los tres criterios generales anteriormente descritos, persigue la finalidad de contribuir al rigor técnico, validez, fiabilidad y homogeneidad en los resultados de la evaluación y, en definitiva, a su calidad, lo cual redundará en la mejor consideración social de las acreditaciones oficiales que se otorguen y, por tanto, en beneficio de las trabajadoras y trabajadores cuyas competencias profesionales se vean acreditadas.



GUÍA DE EVIDENCIA DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

“UC0632_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario”

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO

Código: TMV199_2

NIVEL: 2



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 UC0632_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de 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 principales y secundarias que intervienen en el mantenimiento de sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario., y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades principales y a dos las actividades secundarias relacionadas.

- 1. Localizar averías en función del diagnóstico en los sistemas eléctrico – electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario siguiendo especificaciones técnicas y**



cumpliendo la normativa de seguridad y de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicable.

- 1.1 Obtener la información requerida para el diagnóstico de averías y disfunciones en los sistemas eléctrico–electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario a partir de la documentación técnica y los planos relacionados con el sistema a reparar.
 - 1.2 Identificar los síntomas de la avería o disfunción de los sistemas objeto de diagnóstico.
 - 1.3 Preparar los equipos de diagnosis seleccionados en función del síntoma, regulándolos y calibrándolos según especificaciones técnicas para efectuar el proceso de diagnosis.
 - 1.4 Localizar la avería del equipo eléctrico, electrónico en base a la interpretación de los datos de los sistemas de diagnóstico y estudio de las principales variables físicas: continuidad y aislamiento de los circuitos, tensión e intensidad, etc.
 - 1.5 Determinar las causas que producen la avería localizando la fuente generadora de fallos o disfunciones.
 - 1.6 Determinar los elementos que se deben sustituir o reparar en función de la medición de los parámetros eléctricos del sistema afectado.
 - 1.7 Documentar el diagnóstico de la avería emitiendo el informe técnico relativo al diagnóstico realizado de acuerdo con la precisión requerida por el fabricante.
 - 1.8 Ejecutar las operaciones requeridas para mantener en estado de uso los equipos, herramientas e instalaciones utilizados para intervenir los diferentes sistemas siguiendo especificaciones técnicas.
- Desarrollar las actividades cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
 - Utilizar la documentación y valores de referencia de cada sistema.
 - Aplicar reglamentos de alta y baja tensión.

2. Desmontar los conjuntos de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización, siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa de seguridad y de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicable.

- 2.1 Obtener la información para el desmontaje de los diferentes sistemas interpretando la documentación técnica, planos y esquemas.
- 2.2 Organizar los equipos, materiales y medios necesarios para realizar el desmontaje de los equipos.
- 2.3 Establecer las secuencias de desmontaje necesarias para la reparación de los sistemas eléctricos-electrónicos.
- 2.4 Desmontar los elementos colindantes como guarnecidos, estéticos, etc. de forma coordinada con el desmontaje de los sistemas de alumbrado y señalización de interior sin provocar daños ni deterioros colaterales, utilizando los equipos, herramientas y piezas de repuesto necesarias.
- 2.5 Desconectar las uniones de las canalizaciones eléctricas teniendo en cuenta el tipo de ambiente.
- 2.6 Desacoplar los componentes o equipos de los sistemas de alimentación, tracción, alumbrado y señalización sin forzar uniones o anclajes garantizando su integridad y utilizando la herramienta adecuada.
- 2.7 Identificar los elementos, componentes y cableado desmontados para tener trazabilidad de los mismos para posterior montaje.
- 2.8 Verificar las características de los componentes desmontados para seleccionar los repuestos adecuados conforme a las especificaciones técnicas.



- 2.9 Documentar el desmontaje emitiendo el informe técnico con la precisión requerida.
- 2.10 Ejecutar las operaciones requeridas para mantener en estado de uso los equipos, herramientas e instalaciones utilizados para intervenir los diferentes sistemas siguiendo especificaciones técnicas.
 - Desarrollar las actividades cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
 - Utilizar la documentación y valores de referencia de cada sistema.
 - Aplicar reglamentos de alta y baja tensión.

3. Efectuar operaciones de mantenimiento correctivo en los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización, siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa de seguridad y de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicable.

- 3.1 Obtener la información requerida para la reparación de los diferentes sistemas interpretando la documentación técnica, planos y esquemas para determinar la funcionalidad de cada elemento.
- 3.2 Organizar los equipos, materiales y medios necesarios para realizar la reparación de los equipos.
- 3.3 Manipular los diferentes sistemas, si es necesario, para la localización de las averías, reparando en caso necesario y sin provocar otros daños por el efecto de dicha reparación.
- 3.4 Seleccionar los medios auxiliares y piezas necesarias de recambio para la reparación.
- 3.5 Reparar el manipulador principal así como su transductor, restableciendo el circuito de mando del tren.
- 3.6 Restablecer la operatividad del circuito de mando mediante la activación en los elementos de presión, micro-ruptores y levas del manipulador.
- 3.7 Reparar el mando inversor.
- 3.8 Reparar los circuitos de potencia de los motores (convertidores estáticos de tracción) y de los grupos auxiliares (convertidores estáticos auxiliares) eliminando ruidos, vibraciones, fogeos.
- 3.9 Corregir los problemas encontrados durante las pruebas funcionales y de seguridad de los sistemas trabajados.
- 3.10 Verificar la funcionalidad de los sistemas reparados, circuitos de potencia de los motores (convertidores estáticos de tracción) y de los grupos auxiliares (convertidores estáticos de tracción) en base a estudios de las variables físicas de tensión, intensidad y frecuencia.
- 3.11 Documentar la reparación emitiendo el informe técnico con la precisión requerida.
- 3.12 Ejecutar las operaciones requeridas para mantener en estado de uso los equipos, herramientas e instalaciones utilizados para intervenir los diferentes sistemas siguiendo especificaciones técnicas.
 - Desarrollar las actividades cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
 - Utilizar la documentación y valores de referencia de cada sistema.
 - Aplicar reglamentos de alta y baja tensión.



4. Montar los conjuntos de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización siguiendo especificaciones técnicas cumpliendo la normativa de seguridad y de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicable.

- 4.1 Obtener la información requerida para el montaje de los diferentes sistemas interpretando la documentación técnica, planos y esquemas.
 - 4.2 Organizar los componentes, equipos, materiales y medios necesarios para realizar el montaje de equipos.
 - 4.3 Establecer las secuencias de montaje necesarias para la reparación de los sistemas eléctricos-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización seleccionando los equipos, herramientas y piezas de repuesto necesarias.
 - 4.4 Verificar que los componentes a montar tienen las características que corresponden con las especificaciones técnicas.
 - 4.5 Identificar los elementos, componentes y cableado a montar para tener trazabilidad de los mismos, conforme a numeración, etiquetas, colores....
 - 4.6 Acoplar los componentes o equipos de los sistemas de alimentación, tracción, alumbrado y señalización sin forzar uniones o anclajes garantizando su integridad y utilizando la herramienta adecuada.
 - 4.7 Conexionar los hilos y cables con los elementos de conexión y herramientas adecuados al tipo y sección de los conductores.
 - 4.8 Conectar las uniones de las canalizaciones eléctricas teniendo en cuenta el tipo de ambiente.
 - 4.9 Montar los elementos colindantes como guarnecidos, estéticos, etc. de forma coordinada con el montaje de los sistemas de alumbrado y señalización de interior sin provocar daños ni deterioros colaterales.
 - 4.10 Efectuar las pruebas funcionales y de seguridad comprobando los valores de las variables del sistema y reajustándolos en caso necesario para corregir las disfunciones observadas.
 - 4.11 Documentar el montaje emitiendo el informe técnico con la precisión requerida.
 - 4.12 Ejecutar las operaciones requeridas para mantener en estado de uso los equipos, herramientas e instalaciones utilizados para intervenir los diferentes sistemas siguiendo especificaciones técnicas.
- Desarrollar las actividades cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
 - Utilizar la documentación y valores de referencia de cada sistema.
 - Aplicar reglamentos de alta y baja tensión.

5. Efectuar operaciones de mantenimiento preventivo/predictivo de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario, siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa de seguridad y de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicable.

- 5.1 Obtener la información requerida para el mantenimiento preventivo/predictivo de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.
- 5.2 Organizar los medios necesarios, las herramientas y los equipos para ejecutar el mantenimiento preventivo/ predictivo de los sistemas.
- 5.3 Comprobar el estado de los principales parámetros representativos del pantógrafo: presión en catenaria, tiempos de subida y bajada, espesor de banda de contacto, amortiguación y nivelación, utilizando las herramientas



- específicas existentes y realizando la manipulación de los equipos en base a procedimientos de seguridad por riesgo de contacto con la alta tensión.
- 5.4 Comprobar la ausencia de grietas y rotura en los aisladores de alta tensión y cuchillas de seccionamiento de los equipos eléctricos de alta tensión.
 - 5.5 Comprobar el estado de los principales parámetros representativos de las cámaras de alta tensión: distancias y estado de los contactos, estado de cámara apaga-chispas, tensión y aislamiento y enclavamientos.
 - 5.6 Verificar la funcionalidad de los indicadores exteriores de señalización.
 - 5.7 Comprobar los valores físicos del sistema que permiten valorar si éste conserva la funcionalidad, siguiendo el procedimiento establecido.
 - 5.8 Verificar las señales de entrada y salida (I/O) de los sistemas tanto de alta tensión como baja tensión comprobando que funcionan bajo la gestión de autómatas o software.
 - 5.9 Verificar el manipulador principal así como su transductor del circuito de mando del tren, revisando cableado, micro-ruptores, elementos de presión y levas.
 - 5.10 Verificar el mando inversor, revisando cableado, mando, elementos de giro, contactos...
 - 5.11 Comprobar la operatividad de sentido de marcha, en base a pruebas de funcionalidad a vehículo completo y conforme a normativa de seguridad de utilización de vehículos.
 - 5.12 Comprobar la aceleración del vehículo, en base a pruebas de funcionalidad a vehículo completo y conforme a normativa de seguridad de utilización de vehículos.
 - 5.13 Verificar la funcionalidad de los circuitos de potencia de los motores (convertidores estáticos de tracción) y de los grupos auxiliares en base a estudios de las variables físicas de tensión, intensidad y frecuencia.
 - 5.14 Efectuar pruebas funcionales y de seguridad finales de los sistemas trabajados que permitan asegurar el funcionamiento global.
 - 5.15 Efectuar las intervenciones de mantenimiento en los diferentes sistemas de mando gobernados electrónicamente para asegurar que los parámetros de funcionamiento se mantienen dentro de los valores especificados en la documentación técnica, completando las fichas de inspección correspondientes.
 - 5.16 Documentar el mantenimiento preventivo/predictivo emitiendo el informe técnico con la precisión requerida.
 - 5.17 Ejecutar las operaciones requeridas para mantener en estado de uso los equipos, herramientas e instalaciones utilizados para intervenir los diferentes sistemas siguiendo especificaciones técnicas.
- Desarrollar las actividades cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
 - Utilizar la documentación y valores de referencia de cada sistema.
 - Aplicar el protocolo de mantenimiento preventivo a los sistemas de eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario con la periodicidad requerida.
 - Aplicar reglamentos de alta y baja tensión.

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 UC0632_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de



alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.

1. Localización de averías en función del diagnóstico en los sistemas eléctrico – electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.

- Equipos, herramientas e instrumentos empleados en el diagnóstico de averías y disfunciones de los sistemas eléctrico – electrónico de alimentación, tracción, alumbrado y señalización del ferrocarril. Tipos. Características. Uso y mantenimiento.
- Unidades de diagnóstico electrónico /informático para el diagnóstico de averías y disfunciones de los sistemas eléctrico – electrónico de alimentación, tracción, alumbrado y señalización del ferrocarril. Tipos. Conexión a los sistemas. Utilización y medición de parámetros. Interpretación de datos. Mantenimiento.
- Técnicas de diagnosis. Diagnosis por ensayos de megado y rigidez dieléctrica de circuitos eléctricos. Diagnosis de los convertidores de potencia y alimentación.
- Secuenciación del proceso de diagnosis. Interpretación de datos.
- Averías más frecuentes. Síntomas, efectos, causas posibles de averías y disfunciones. Acciones y procesos correctores. Alternativas de reparación. Informes. Aspectos e indicaciones a reflejar.

2. Desmontaje de conjuntos de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.

- Equipos, herramientas e instrumentos empleados en el desmontaje de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. Tipos y características. Uso y mantenimiento.
- Organización del trabajo de desmontaje de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización con trazabilidad de piezas.
- Procesos de desmontaje de sistemas de eléctrico – electrónicos de alimentación. Herramientas especiales, equipos de comprobación y medición. Dispositivos auxiliares necesarios. Secuencia de las distintas operaciones.
- Procesos de desmontaje de sistemas eléctrico – electrónicos de tracción. Herramientas especiales, equipos de comprobación y medición. Dispositivos auxiliares necesarios. Secuencia de las distintas operaciones.
- Procesos de desmontaje de sistemas eléctrico – electrónicos de iluminación y señalización. Herramientas especiales, equipos de comprobación y medición. Dispositivos auxiliares necesarios. Secuencia de las distintas operaciones.
- Técnicas de mecanizado y unión atornillada, pares de apriete.

3. Mantenimiento correctivo en los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.

- Equipos, herramientas e instrumentos empleados en el mantenimiento correctivo de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. Tipos y características. Uso y mantenimiento.
- Unidades de diagnóstico electrónicos/informáticos empleados en la reparación de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. Tipos. Conexión a los sistemas. Utilización y medición de parámetros. Interpretación de datos. Mantenimiento.



- Informes de diagnóstico de las averías. Aspectos e indicaciones a reflejar. Interpretación. Indicación de acciones correctivas en función de la causa raíz de la avería.
- Procedimientos y técnicas de reparación de averías de sistemas eléctrico – electrónicos de alimentación. Averías más frecuentes. Síntomas. Efectos. Causas posibles de averías y disfunciones. Acciones y procesos correctores. Alternativas de reparación.
- Procedimientos y técnicas de reparación de averías de sistemas eléctrico – electrónicos de tracción. Averías más frecuentes. Síntomas. Efectos. Causas posibles de averías y disfunciones. Acciones y procesos correctores. Alternativas de reparación.
- Procedimientos y técnicas de reparación de averías de sistemas eléctrico – electrónicos de iluminación y señalización. Averías más frecuentes. Síntomas. Efectos. Causas posibles de averías y disfunciones. Acciones y procesos correctores. Alternativas de reparación.
- Métodos de medida. Ajuste y comprobación de los distintos parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.
- Técnicas de mecanizado.

4. Montaje de conjuntos de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.

- Equipos, herramientas e instrumentos empleados en el montaje de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. Tipos y características. Uso y mantenimiento.
- Organización del trabajo de montaje de los sistemas de eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización con trazabilidad de piezas.
- Parámetros principales de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. Medición, interpretación y ajustes.
- Procesos de montaje de sistemas eléctrico – electrónico de alimentación. Herramientas especiales, equipos de comprobación y medición. Dispositivos auxiliares necesarios. Secuencia de las distintas operaciones.
- Procesos de montaje de sistemas eléctrico – electrónicos de tracción. Herramientas especiales, equipos de comprobación y medición. Dispositivos auxiliares necesarios. Secuencia de las distintas operaciones.
- Procesos de montaje de sistemas eléctrico – electrónico de iluminación y señalización. Herramientas especiales, equipos de comprobación y medición. Dispositivos auxiliares necesarios. Secuencia de las distintas operaciones.
- Técnicas de mecanizado y unión atornillada. Pares de apriete.

5. Mantenimiento preventivo/predictivo de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.

- Equipos, herramientas e instrumentos de medida y control empleados en el mantenimiento de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. Tipos y características. Uso y mantenimiento.
- Control del mantenimiento de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización.
- Protocolos y enclavamientos para subir a catenaria para el mantenimiento de pantógrafos, por riesgo de contacto con la alta tensión.
- Técnicas y métodos empleados en el mantenimiento de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación. Métodos de medida, ajuste y comprobación de los



parámetros de funcionamiento. Funcionalidad del sistema. Precauciones a seguir para evitar otras averías.

- Técnicas y métodos empleados en el mantenimiento de los sistemas eléctrico–electrónicos de tracción. Métodos de medida, ajuste y comprobación de los parámetros de funcionamiento. Funcionalidad del sistema. Precauciones a seguir para evitar otras averías.
- Técnicas y métodos empleados en el mantenimiento de los sistemas eléctrico–electrónicos de iluminación y señalización. Métodos de medida, ajustes de los parámetros de funcionamiento. Funcionalidad del sistema. Precauciones a seguir para evitar otras averías.
- Pruebas finales de verificación de funcionamiento de los sistemas. Especificaciones técnicas. Parámetros de medida. Funcionamiento global del tren. Sistema de diagnóstico a vehículo completo. Precauciones a seguir.

Saberes comunes que dan soporte a las actividades profesionales de esta unidad de competencia

- Interpretación de la información utilizada para el mantenimiento de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario en diferentes soportes (documentación impresa y digital).
 - Manuales técnicos de mantenimiento de los fabricantes.
 - Manuales de manejo de los diferentes medios/equipos productivos.
 - Esquemas y simbología gráfica de elementos, dispositivos, circuitos y sistemas.
 - Manual de procedimiento de la gestión /organización del mantenimiento.
 - Gestor documental en soporte informático.
 - Plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
 - Normativa aplicable al mantenimiento ferroviario. Reglamentos de alta y baja tensión.
 - Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales que afectan al mantenimiento de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.
- Herramientas, equipos de control y medios productivos de uso general en el mantenimiento de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.
 - Herramientas de mano propias del electricista.
 - Multímetros.
 - Megóhmetro.
 - Frecuencímetro.
 - Calibres.
 - Osciloscopio.
 - Fuente de alimentación
 - Reloj Comparador.
 - Llaves Dinamométricas.
 - Puente grúa.
 - Mesas de elevación.
 - Equipos particulares de diagnóstico de convertidores electrónicos de potencia
 - Banco de pruebas de subconjuntos eléctricos-electrónicos.
 - Simuladores/ordenadores portátiles / software específico.
- Maquinaria pesada. Tipos (accionada eléctricamente, accionada hidráulicamente). Características. Preparación, manejo y mantenimiento. Técnicas de movimiento de elementos pesados.



- Máquinas rotativas eléctricas y alternadores, arranque, variación de la velocidad-par, mantenimiento y averías. Motores eléctricos para tracción .Tipos. Síncronos y asíncronos. Partes constitutivas.
- Electricidad básica. Magnitudes eléctricas y unidades. Circuitos eléctricos. Componentes. Baja y alta tensión. Diferencias entre tensión e intensidad continua y alterna. Aplicación al mantenimiento de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario. Sistemas y formas de rectificado de señales. Inducción electromagnética.
- Principales ensayos eléctricos: megado y medición de la rigidez dieléctrica de circuitos eléctricos.
- Electrónica digital y de potencia básica aplicada al mantenimiento de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario. Componentes electrónicos: diodos, transistores, codificadores y decodificadores, multiplexadores, puertas lógicas, bobinas, condensadores, GTOs, IGBTs. Rectificación de corriente de alimentación. Formas de disparo de señales para gestión de motores eléctricos.
- Mecánica básica aplicada al mantenimiento de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario. Montaje y desmontaje de conjuntos en el tren: uniones atornilladas, pares de apriete,....
- Material rodante ferroviario sobre el que se aplica el mantenimiento. Tipos y características.
- Sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. Protocolos de funcionamiento de baterías de alimentación, convertidores de tracción, convertidores de alimentación para el alumbrado y servicios, motores de tracción, pantógrafos, disyuntores, y seccionadores, manipulador de tracción e inversor, teleindicadores, sistemas de información al viajero, etc....
- Sistemas genéricos del tren relacionados con los sistemas eléctrico-electrónicos: puertas automáticas de acceso, sistemas anti incendio y antirrobo del tren, sistemas de comunicación, seguridad de la conducción del tren, entre otros. Funcionamiento
- Parámetros principales de tensión, intensidad, frecuencia, etc.... de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización: Medición e interpretación.
- Componentes y recambios de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario. Tipos. Proceso de identificación de componentes reutilizables. Sistemas de trazabilidad, características técnicas y compatibilidades.
- Procedimientos de la gestión/organización del mantenimiento de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.
- Técnicas de diagnóstico, reparación y conservación de: pantógrafos, convertidores, baterías o acumuladores, motores de tracción, teleindicadores, sistemas de información, etc.....
- Elementos de seguridad en el taller de mantenimiento ferroviario.
 - Equipos de protección individual y colectiva. Uso y mantenimiento. Medios de protección propios de los equipos y herramientas empleados.
 - Ropa y elementos de protección. Tipos. Características. Procedimiento de uso.
 - Señalización de seguridad en el taller de mantenimiento ferroviario.
- Gestión de residuos relativos al mantenimiento de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.
- Precauciones medioambientales y de protección personal a seguir.



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:

1. En relación con el entorno de trabajo deberá:
 - 1.1 Integrarse en el trabajo en el taller de mantenimiento demostrando compromiso e interés.
 - 1.2 Respetar y cumplir los procedimientos y normas internas del taller, así como la normativa específica en vigor.
 - 1.3 Cumplir escrupulosamente los criterios de seguridad operacional y prevención de riesgos laborales.
 - 1.4 Adaptarse a la organización de la compañía.
 - 1.5 Utilizar los recursos disponibles de manera eficaz y responsable.
 - 1.6 Mantener el área de trabajo en orden y limpieza.
 - 1.7 Mantener y tratar con cuidado el material y los equipos del taller.

2. En relación con su comportamiento personal deberá:
 - 2.1 Respetar las instrucciones de trabajo del personal autorizado.
 - 2.2 No excederse de sus atribuciones consultando ante cualquier duda.
 - 2.3 Responsabilizarse del trabajo propio.
 - 2.4 Preocuparse por las normas de higiene personal y especialmente las del propio trabajo.
 - 2.5 Utilizar prendas y medios de protección personales y colectivos.

3. En relación con otros profesionales deberá:
 - 3.1 Trabajar en equipo coordinándose con otros profesionales.
 - 3.2 Comunicarse eficazmente con sus compañeros y superiores tratándoles con respeto y actitud de diálogo.
 - 3.3 Utilizar el lenguaje técnico y argot de la profesión.
 - 3.4 Respetar la salud colectiva.

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 “UC0632_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario”, se tienen dos situaciones profesionales de evaluación y se concretan en los siguientes términos:

1.2.1. Situación profesional de evaluación número 1.

a) Descripción de la situación profesional de evaluación.

En esta situación profesional, la persona candidata demostrará la competencia requerida para realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los conjuntos de alta tensión de los sistemas de alimentación y tracción del material rodante ferroviario, cumpliendo la normativa de seguridad, prevención de riesgos laborales y medio ambientales aplicable. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Localizar averías en base a diagnóstico en los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción en un vehículo ferroviario.
2. Desmontar conjuntos eléctricos de alta tensión de los sistemas de alimentación y tracción del vehículo ferroviario extrayendo, al menos, pantógrafo, convertidores estáticos de tracción y grupos auxiliares.
3. Reparar conjuntos eléctricos de alta tensión de los sistemas de alimentación y tracción del vehículo ferroviario.
4. Montar conjuntos eléctricos de alta tensión de los sistemas de alimentación y tracción del vehículo ferroviario.
5. Efectuar las operaciones de mantenimiento preventivo de los sistemas de alta tensión del vehículo ferroviario (pantógrafo, aisladores, resistencia de freno eléctrico, aparellaje de protección y maniobra, equipo electrónico de potencia y convertidores estáticos auxiliares, motores de tracción, entre otros).

Condiciones adicionales:

- Se dispondrá de los manuales, planos, herramientas, medios, equipos y ayudas técnicas especificados por el fabricante y requeridos por la situación profesional de evaluación.



- Se asignará un tiempo estimado para cada procedimiento que se establecerá en función del manual de tiempos de trabajo establecidos por el fabricante.
- Se requerirá el uso de los equipos de protección individual (EPIs) de acuerdo a lo establecido, antes de la realización de cualquier actividad, y no podrá iniciarse hasta que la persona candidata tenga preparados y en uso los EPIs necesarios para la realización de dicha actividad.
- La situación de evaluación se realizará preferentemente en un vehículo ferroviario de transporte de viajeros aunque también se puede realizar en un vehículo ferroviario de transporte de mercancías.
- En la sustitución de algún componente, se facilitarán varias piezas de recambio distintas para verificar que la persona candidata busca la referencia correcta del elemento a sustituir.
- Se facilitará la asistencia de medios humanos complementarios para la realización de la prueba con la persona candidata en las operaciones en las que se requiera.
- Se tendrá en consideración para la realización de la prueba el/los modelo/s de vehículo con los que trabaja o ha trabajado la persona candidata.
- 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 número 1

Con el objeto de optimizar la validez y fiabilidad del resultado de la evaluación, esta Guía incluye unos criterios de evaluación integrados y, por tanto, reducidos en número. 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 número 1, los criterios se especifican en el cuadro siguiente:

<i>Criterios de mérito</i>	<i>Indicadores, escalas y umbrales de desempeño competente</i>
<i>Localización de averías en base a diagnóstico en los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de un vehículo ferroviario.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Utilización e interpretación de la orden de trabajo, documentación técnica y planos específicos.- Elección y utilización de los equipos de diagnosis y regulación de los mismos.



	<ul style="list-style-type: none">- Identificación de síntomas de la avería.- Comprobación de valores de los parámetros de funcionamiento del sistema.- Interpretación de datos de las unidades de diagnóstico externo o de las unidades de gestión electrónica del tren.- Determinación de las causas de la avería y localización de la fuente generadora de fallos.- Evaluación de diferentes alternativas de reparación en función del fallo detectado.- Recogida de útiles, herramientas y equipos utilizados. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>
<p><i>Desmontaje de conjuntos eléctricos de alta tensión de los sistemas de alimentación y tracción del vehículo ferroviario.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Utilización e interpretación de la orden de trabajo, documentación técnica y planos específicos.- Elección y utilización de útiles, equipos y herramientas de desmontaje de sistemas de conjuntos de alta tensión de los sistemas de alimentación y tracción.- Establecimiento de la secuencia de desmontaje de los componentes del pantógrafo, resistencias de freno eléctrico, aparellaje de protección y maniobra, componentes de equipos electrónicos de potencia y control, motor de tracción, entre otros.- Desacoplamiento de los componentes del pantógrafo identificando su posición.- Desmontaje de las resistencias de freno eléctrico.- Desmontaje del aparellaje de protección y maniobra.- Desmontaje de motores de tracción.- Desmontaje de componentes del equipo de potencia.- Recogida de útiles, herramientas y equipos utilizados. <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio en todas las actividades.</i></p>
<p><i>Reparación de conjuntos eléctricos de alta tensión de los sistemas de alimentación y tracción del vehículo ferroviario.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Utilización e interpretación de la orden de trabajo, documentación técnica y planos específicos.- Elección y utilización de útiles, equipos y herramientas de reparación de conjuntos de alta tensión de los sistemas de alimentación y tracción.- Reparación o sustitución de elementos del pantógrafo.- Reparación o sustitución del aparellaje de protección y maniobra.- Reparación o sustitución de elementos de los componentes del sistema de potencia del tren.- Reparación o sustitución de los convertidores estáticos auxiliares.- Verificación de parámetros eléctricos de los elementos reparados.- Recogida de útiles, herramientas y equipos utilizados.



	<p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B</i></p>
<p><i>Montaje de conjuntos eléctricos de alta tensión de los sistemas de alimentación y tracción del vehículo ferroviario.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Utilización e interpretación de la orden de trabajo, documentación técnica y planos específicos.- Elección y utilización de útiles, equipos y herramientas de montaje de sistemas de conjuntos de alta tensión de los sistemas de alimentación y tracción.- Establecimiento de la secuencia de montaje de los componentes del pantógrafo, convertidores estáticos de tracción y grupos auxiliares.- Verificación de las especificaciones técnicas de los componentes a montar.- Montaje de los componentes de los grupos auxiliares identificando su posición- Montaje de los componentes del pantógrafo identificando su posición.- Montaje de las resistencias de freno eléctrico.- Montaje del aparellaje de protección y maniobra.- Realización de pruebas funcionales y de seguridad y corrección de disfunciones encontradas tras el montaje.- Recogida de útiles, herramientas y equipos utilizados. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala C</i></p>
<p><i>Realización del mantenimiento preventivo de los sistemas de alta tensión del vehículo ferroviario.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Utilización e interpretación de la orden de trabajo, documentación técnica y planos específicos.- Elección y utilización de útiles, equipos y herramientas de mantenimiento de sistemas de conjuntos de alta tensión de los sistemas de alimentación y tracción.- Comprobación de presión de contacto de catenaria, tiempos de subida y bajada, espesor de banda de contacto y amortiguación y nivelación del pantógrafo.- Limpieza y comprobación de grietas y roturas de los aisladores y seccionadores de alta tensión.- Comprobación del estado de las cámaras apagachispas (comprobación de espesores de contactos e integridad de las cámaras apagachispas).- Limpieza de contactos y cámaras.- Verificación de las variables físicas y funcionales de circuitos de potencia de los motores y de los grupos auxiliares.- Verificación de "escobillas" en el motor de tracción de corriente continua- Realización de pruebas funcionales y de seguridad.- Recogida de útiles, herramientas y equipos utilizados. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala D</i></p>



Cumplimiento de los requerimientos de prevención de riesgos laborales y medioambientales.

- Selección y colocación de los equipos de protección individual (EPI's) para la realización de cada actividad.
- Seguimiento de las medidas de prevención recibidas por el superior o responsable.
- Interpretación y seguimiento de las instrucciones de equipos a utilizar.
- Interpretación y seguimiento de los procedimientos y protocolos de trabajo para evitar riesgos.
- Identificación de riesgos: detección de peligros, detección de defectos en la instalación de medios auxiliares y protecciones colectivas, diligencia en la comunicación de las contingencias.
- Recogida y tratamiento de los residuos generados.
- Entre otros.

El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio en todas las actividades.



Escala A

4	<p><i>Interpreta correctamente la orden de trabajo de reparación asignada y se apoya en la documentación técnica y planos que precise para la realización de la misma, siguiendo recomendaciones recibidas para la localización de averías en los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción. Selecciona y comprueba los equipos de diagnóstico y herramientas indicados en la orden de trabajo, comprobando su estado de funcionamiento y regulándolo correctamente para la medición de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción, interpretando los datos de las unidades de diagnóstico externo o de las unidades de gestión electrónica del tren con exactitud. Es capaz de generar un diagnóstico de la avería e informe del mismo si es necesario, extrayendo conclusiones y causas de la avería y la fuente generadora de fallos de forma concreta y precisa, proponiendo la alternativa de reparación más adecuada.</i></p> <p><i>Realiza las distintas fases del trabajo siguiendo los procedimientos y el orden establecido para la determinación concreta de las causas de la avería. Comprueba los valores de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores. No genera tiempos muertos en la realización del trabajo. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo.</i></p>
3	<p><i>Atiende a la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para la localización de averías en los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción contempladas en la orden de trabajo, aclarando las posibles dudas sobre los equipos y síntomas de la avería a localizar. Selecciona y comprueba el estado de funcionamiento de los equipos de diagnóstico y herramientas indicados en la orden de trabajo, regulándolos correctamente y comprobando posteriormente los valores de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción e interpretando correctamente los datos de las unidades de diagnóstico externo o de las unidades de gestión electrónica del tren. Es capaz de generar y/o interpretar un diagnóstico de la avería, extrayendo conclusiones de la misma y precisando sus causas y la fuente generadora de fallos, evaluando en base a ello diferentes alternativas de reparación.</i></p> <p><i>Realiza las distintas fases del trabajo siguiendo los procedimientos y el orden establecido para la determinación concreta de las causas de la avería. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo. En el desarrollo del proceso de localización de las causas de la avería descuida únicamente aspectos secundarios que no afectan a la determinación de dichas causas ni a la seguridad.</i></p> <p><i>Al finalizar la actividad recoge y guarda los equipos de diagnóstico y herramientas en el lugar y del modo adecuado. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.</i></p>
2	<p><i>Tiene en cuenta la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para la localización de averías en los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción contempladas en la orden de trabajo. Utiliza los equipos de diagnóstico y herramientas indicados en la orden de trabajo, sin comprobar previamente el estado, funcionamiento y regulación para la medición de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción. En base a un diagnóstico dado de la avería, extrae alguna conclusión de la misma. No consigue comprobar los valores de alguno de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Realiza las distintas fases del trabajo con deficiencias que afectan la obtención de la determinación concreta de las causas de las averías. No solicita colaboración cuando es necesaria y comete pequeños errores. No consigue determinar todas las causas de la avería y por tanto tampoco la fuente generadora de fallos con precisión. Al finalizar la actividad descuida los equipos de diagnóstico y herramientas de trabajo. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.</i></p>



1

No tiene en cuenta la documentación técnica, planos ni recomendaciones recibidas para la localización de averías en los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción contempladas en la orden de trabajo. Utiliza los equipos de diagnosis y herramientas indicados en la orden de trabajo, sin comprobar previamente el estado, funcionamiento y regulación para la medición de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción. No realiza diagnóstico de la avería ni extrae conclusiones al mismo, no logrando identificar los síntomas, ni la causa, ni la fuente generadora de fallos. No consigue comprobar los valores de alguno de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Realiza las distintas fases del trabajo con deficiencias y de manera desordenada. No solicita colaboración cuando es necesaria y comete errores. Al finalizar la actividad descuida los equipos de diagnosis y herramientas de traba

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



Escala B

4

Interpreta correctamente la orden de trabajo de reparación asignada y se apoya en la documentación técnica y planos que precise para la realización de la misma, siguiendo recomendaciones recibidas para la reparación de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción. Solicita los medios de protección procedentes y los utiliza de modo adecuado. Selecciona y comprueba el estado de las herramientas y equipos indicados en la orden de trabajo, regulándolos correctamente para la medición de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción y elementos desmontados en banco. Es capaz de indicar el estado y los parámetros fundamentales de los elementos que conforman el conjunto de alta tensión del tren: pantógrafos, aparallaje de protección y maniobra, sistema de potencia del tren, convertidores estáticos auxiliares, entre otros, identificando exactamente el elemento susceptible de reparación y/o sustitución. Verifica los parámetros eléctricos de funcionamiento de los elementos reparados, adecua los mismos a trabajar en los parámetros óptimos de funcionamiento y propone mejoras para disminuir averías. No se limita a reparar los sistemas de alimentación y tracción por cambio de piezas no conformes detectadas, sino que además sabe comprobar en banco, cómo están funcionando los elementos que conforman la alta tensión del tren averiados, para repararlos desmontando los mismos. Realiza las distintas fases del trabajo siguiendo los procedimientos y el orden establecido para la determinación concreta de las causas de las averías. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores. No genera tiempos muertos en la realización del trabajo. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo.

Al finalizar la actividad recoge y guarda los útiles, equipos y herramientas en el lugar y del modo adecuado. Cumplimenta la documentación requerida y realiza sugerencias o comentarios oportunos para la mejora de los procesos.

3

Atiende a la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para la reparación de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción del vehículo ferroviario contempladas en la orden de trabajo, aclarando las posibles dudas sobre los equipos objeto de la reparación. Selecciona y comprueba el estado de las herramientas indicadas en la orden de trabajo, regulándolas correctamente para la medición de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción. Es capaz de indicar el estado y los parámetros fundamentales de los elementos que conforman el conjunto de alta tensión del tren: pantógrafos, aparallaje de protección y maniobra, sistema de potencia del tren, convertidores estáticos auxiliares, entre otros, identificando claramente la necesidad de reparación y/o sustitución del elemento adecuado. Realiza las distintas fases del trabajo siguiendo los procedimientos y el orden establecido para la reparación de los conjuntos eléctricos de alta tensión. Verifica los parámetros eléctricos de funcionamiento de los elementos reparados y consigue adecuar los mismos a trabajar dentro de los parámetros establecidos. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores o de realizar reparaciones no correctas. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo. En el desarrollo del proceso de reparación de los conjuntos eléctricos de alta tensión descuida únicamente aspectos secundarios que no afectan al estado final correcto de los sistemas de alimentación y tracción ni a la seguridad. Al finalizar la actividad recoge y guarda los útiles, herramientas y equipos en el lugar y del modo adecuado. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.



2	<p><i>Tiene en cuenta la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para la reparación de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción del vehículo ferroviario contempladas en la orden de trabajo. Selecciona y utiliza las herramientas indicadas en la orden de trabajo, sin comprobar previamente el estado, funcionamiento y regulación para la medición de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción. No consigue indicar el estado de alguno de los elementos que conforman el conjunto de alta tensión del tren: pantógrafos, aparallaje de protección y maniobra, sistema de potencia del tren, convertidores estáticos auxiliares, entre otros, no identificando la necesidad de sustitución y/o reparación de componentes. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Realiza las distintas fases del trabajo con deficiencias que afectan al resultado final de la operación en el sistema de alta tensión. No solicita colaboración cuando es necesaria y comete pequeños errores. Al finalizar la actividad descuida los útiles, herramientas y equipos. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.</i></p>
1	<p><i>No tiene en cuenta la documentación técnica, planos ni recomendaciones recibidas para la reparación de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción del vehículo ferroviario contempladas en la orden de trabajo. Selecciona y utiliza las herramientas indicadas en la orden de trabajo, sin comprobar previamente el estado, funcionamiento y regulación para la medición de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de alta tensión, en los sistemas de alimentación y tracción. No consigue indicar claramente el estado en ninguno de los elementos que conforman el conjunto de alta tensión del tren: pantógrafos, aparallaje de protección y maniobra, sistema de potencia del tren, convertidores estáticos auxiliares, entre otros. No identifica la necesidad de sustitución y/o reparación de los componentes averiados. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Realiza las distintas fases del trabajo con deficiencias y de manera desordenada. No solicita colaboración cuando es necesaria y comete errores. Realiza las distintas fases del trabajo de reparación de los conjuntos eléctricos de alta tensión sin seguir los procedimientos y el orden establecido. No verifica los parámetros de funcionamiento ni consigue adecuar los conjuntos eléctricos de alta tensión de los sistemas de alimentación y tracción a trabajar dentro de los parámetros establecidos. Al finalizar la actividad descuida los útiles, herramientas y equipos.</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>Interpreta correctamente la orden de trabajo de montaje asignada y se apoya en la documentación técnica y planos que precise para la realización de la misma, siguiendo recomendaciones recibidas para el montaje de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción. Solicita los medios de protección procedentes y los utiliza de modo adecuado. Selecciona y comprueba el estado de las herramientas y equipos indicados en la orden de trabajo, regulándolos correctamente para el montaje de los conjuntos eléctricos de alta tensión, en los sistemas de alimentación y tracción.</i></p> <p><i>En el montaje de componentes de los grupos auxiliares, pantógrafos, resistencias y aparillaje de protección y maniobra, entre otros, verifica las especificaciones técnicas de los componentes y su posición en el conjunto, chequeando los pares de apriete de los tornillos y partes importantes del montaje. Realiza las distintas fases del trabajo siguiendo los procedimientos y el orden establecido para el montaje de los conjuntos eléctricos de alta tensión, en los sistemas de alimentación y tracción, proponiendo secuencias nuevas de montaje. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores. No genera tiempos muertos en la realización del trabajo. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo. Realiza las pruebas funcionales y de seguridad de los sistemas de alta tensión montados y corrige las disfunciones encontradas tras el montaje, proponiendo mejoras que eviten fallos posteriores al montaje.</i></p> <p><i>Al finalizar la actividad recoge y guarda los útiles, equipos y herramientas en el lugar y del modo adecuado. Cumplimenta la documentación requerida y realiza sugerencias o comentarios oportunos para la mejora de los procesos.</i></p>
3	<p><i>Atiende a la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para el montaje de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción del vehículo ferroviario contempladas en la orden de trabajo, aclarando las posibles dudas sobre los equipos objeto del mantenimiento. Selecciona y comprueba el estado las herramientas indicadas en la orden de trabajo, regulándolas correctamente para el montaje de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción.</i></p> <p><i>En el montaje de componentes de los grupos auxiliares, pantógrafos, resistencias y aparillaje de protección y maniobra, entre otros, verifica las especificaciones técnicas de los componentes y su posición en el conjunto, chequeando los pares de apriete de los tornillos. Realiza las distintas fases del trabajo siguiendo los procedimientos y el orden establecido para el montaje de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores o de realizar el mantenimiento incorrectamente. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo. En el desarrollo del proceso de montaje de los conjuntos eléctricos de alta tensión, descuida únicamente aspectos secundarios que no afectan al estado final correcto de los sistemas ni a la seguridad. Realiza las pruebas funcionales y de seguridad de comprobación de funcionamiento de los sistemas de alta tensión montados y corrige las disfunciones encontradas tras el montaje. Al finalizar la actividad recoge y guarda los útiles, herramientas y equipos en el lugar y del modo adecuado. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.</i></p>



2	<p><i>Tiene en cuenta la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para el montaje de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción del vehículo ferroviario contempladas en la orden de trabajo. Selecciona y utiliza las herramientas indicadas en la orden de trabajo, sin comprobar previamente el estado, funcionamiento y regulación para el montaje de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción. En el montaje de componentes de los grupos auxiliares, pantógrafos, resistencias y aparallaje de protección y maniobra, entre otros, no verifica las especificaciones técnicas de algunos componentes ni su posición en el conjunto, cometiendo algunos errores de montaje y no chequea los pares de apriete de los tornillos. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Realiza las distintas fases del trabajo con deficiencias que afectan al resultado final de la operación en los conjuntos eléctricos de alta tensión. No solicita colaboración cuando es necesaria y comete pequeños errores. Realiza las distintas fases del trabajo de montaje de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción siguiendo los procedimientos y el orden establecido. No consigue realizar alguna de las pruebas funcionales y de seguridad de comprobación del funcionamiento correcto de los sistemas de alta tensión. Al finalizar la actividad descuida los útiles, herramientas y equipos. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.</i></p>
1	<p><i>No tiene en cuenta la documentación técnica, planos ni recomendaciones recibidas para el montaje de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción del vehículo ferroviario contempladas en la orden de trabajo. Selecciona y utiliza las herramientas indicadas en la orden de trabajo, sin comprobar previamente el estado, funcionamiento y regulación para el montaje de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción. En el montaje de componentes de los grupos auxiliares, pantógrafos, resistencias y aparallaje de protección y maniobra, entre otros, no verifica las especificaciones técnicas de los componentes ni su posición en el conjunto, cometiendo errores de montaje y no chequea los pares de apriete de los tornillos. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Realiza las distintas fases del trabajo con deficiencias y de manera desordenada. No solicita colaboración cuando es necesaria y comete errores. Realiza las distintas fases del trabajo de montaje de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción sin seguir los procedimientos y el orden establecido. No consigue realizar las pruebas funcionales y de seguridad de comprobación del funcionamiento correcto de los sistemas de alta tensión. Al finalizar la actividad descuida los útiles, herramientas y equipos.</i></p>

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



Escala D

4

Interpreta correctamente la orden de trabajo de mantenimiento preventivo asignada y se apoya en la documentación técnica y planos que precise para la realización de la misma, siguiendo recomendaciones recibidas para el mantenimiento preventivo de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción. Solicita los medios de protección procedentes y los utiliza de modo adecuado. Selecciona y comprueba el estado de las herramientas y equipos propios para la alta tensión indicados en la orden de trabajo, regulándolos correctamente para la medición de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción. Realiza el chequeo de los puntos fundamentales de los conjuntos eléctricos de alta tensión como son: los pantógrafos de catenaria, los aisladores y seccionadores, las cámaras apagachispas y los contactos, identificando el estado de los mismos y proponiendo acciones correctoras. Verifica el espesor de las bandas de contacto del pantógrafo, el desgaste de las escobillas de motores e identifica si están dentro de los márgenes de servicio adecuándolos a los niveles operativos de servicio. Realiza la limpieza de las cámaras y contactos.

No se limita a mantener los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción, sino que además sabe cómo funcionan y operaran los mismos dentro del tren y cómo interactúan entre sí los equipos. Tiene una visión global del funcionamiento eléctrico de la alta tensión del tren. Realiza las distintas fases del trabajo siguiendo los procedimientos y el orden establecido para la determinación concreta de las causas de las averías. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores. No genera tiempos muertos en la realización del trabajo. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo.

Al finalizar la actividad recoge y guarda los útiles, equipos y herramientas en el lugar y del modo adecuado. Cumplimenta la documentación requerida y realiza sugerencias o comentarios oportunos para la mejora de los procesos.

3

Atiende a la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para el mantenimiento preventivo de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción del vehículo ferroviario, contemplados en la orden de trabajo, aclarando las posibles dudas sobre los equipos objeto del mantenimiento. Selecciona y comprueba el estado de las herramientas propias para alta tensión indicadas en la orden de trabajo, regulándolas correctamente para la medición de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción.

En el chequeo de los puntos fundamentales del estado de los pantógrafos de catenaria, los aisladores y seccionadores, las cámaras apagachispas y los contactos, identifica convenientemente el estado de los conjuntos de la alta tensión del tren. Verifica el espesor de las bandas de contacto del pantógrafo, el desgaste de las escobillas de motores identificando si están dentro de los márgenes de servicio y los adecua en caso necesario. Realiza correctamente la limpieza de las cámaras y contactos.

Realiza las distintas fases del trabajo siguiendo los procedimientos y el orden establecido para el mantenimiento de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores o de realizar el mantenimiento incorrectamente. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo. En el desarrollo del proceso de mantenimiento preventivo de los conjuntos eléctricos de alta tensión descuida únicamente aspectos secundarios que no afectan al estado final correcto de los conjuntos eléctricos de alta tensión ni a la seguridad. Realiza las pruebas funcionales y de seguridad de los conjuntos eléctricos de alta tensión, y verifica las variables físicas de los circuitos de potencia de los motores y grupos auxiliares, adecuando los conjuntos eléctricos de alta tensión a trabajar dentro de los parámetros establecidos.

Al finalizar la actividad recoge y guarda los útiles, herramientas y equipos en el lugar y del modo adecuado. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.



2	<p><i>Tiene en cuenta la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para el mantenimiento preventivo de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción del vehículo ferroviario, contemplados en la orden de trabajo. Selecciona y utiliza las herramientas propias para alta tensión indicadas en la orden de trabajo, sin comprobar previamente el estado, funcionamiento y regulación para la medición de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción. En el chequeo de los puntos fundamentales del estado de los pantógrafos de catenaria, los aisladores y seccionadores, las cámaras apagachispas y los contactos, no identifica convenientemente el estado de alguno de los conjuntos de la alta tensión del tren. Verifica el espesor de las bandas de contacto del pantógrafo, el desgaste de las escobillas de motores y realiza la limpieza de las cámaras y contactos. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Realiza las distintas fases del trabajo con deficiencias que afectan al resultado final de la operación en los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción. No solicita colaboración cuando es necesaria y comete pequeños errores. Realiza las distintas fases del trabajo de mantenimiento preventivo de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción siguiendo los procedimientos y el orden establecido. No consigue realizar alguna de las pruebas funcionales y de seguridad de los conjuntos eléctricos de alta tensión, ni verificar alguna de las variables físicas de los circuitos de potencia de los motores y grupos auxiliares. Al finalizar la actividad descuida los útiles, herramientas y equipos. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.</i></p>
1	<p><i>No tiene en cuenta la documentación técnica, planos ni recomendaciones recibidas para el mantenimiento preventivo de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción del vehículo ferroviario, contemplados en la orden de trabajo. Selecciona y utiliza las herramientas propias para alta tensión indicadas en la orden de trabajo, sin comprobar previamente el estado, funcionamiento y regulación para la medición de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de alta tensión, en los sistemas de alimentación y tracción. En el chequeo de los puntos fundamentales del estado de los conjuntos de la alta tensión del tren, no identifica convenientemente el estado de los pantógrafos de catenaria, los aisladores y seccionadores, las cámaras apagachispas y los contactos. No verifica el espesor de las bandas de contacto del pantógrafo, el desgaste de las escobillas de motores y realiza una limpieza deficiente de las cámaras y contactos. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Realiza las distintas fases del trabajo con deficiencias y de manera desordenada. No solicita colaboración cuando es necesaria y comete errores. Realiza las distintas fases del trabajo de mantenimiento preventivo de los elementos de los conjuntos eléctricos de alta tensión en los sistemas de alimentación y tracción sin seguir los procedimientos y el orden establecido. No consigue realizar ninguna de las pruebas funcionales y de seguridad de los conjuntos eléctricos de alta tensión, ni verificar las variables físicas de los circuitos de potencia de los motores y grupos auxiliares. Al finalizar la actividad descuida los útiles, herramientas y equipos.</i></p>

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

1.2.2. Situación profesional de evaluación número 2.

a) Descripción de la situación profesional de evaluación.

En esta situación profesional, la persona candidata demostrará la competencia requerida para realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de los conjuntos de baja tensión de los sistemas de alimentación, tracción, alumbrado y señalización del material rodante ferroviario, cumpliendo la



normativa de seguridad, prevención de riesgos laborales y medio ambientales aplicable. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Localizar averías en base a diagnóstico en los conjuntos eléctrico-electrónicos de baja tensión de los sistemas de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de un vehículo ferroviario.
2. Desmontar conjuntos eléctrico – electrónicos de baja tensión del vehículo ferroviario extrayendo, el manipulador principal e inversor, elementos eléctricos de control y mando ubicados en armarios de baja tensión, pupitre de conducción y baterías.
3. Reparar conjuntos eléctrico- electrónicos de baja tensión en los sistemas de alimentación, tracción, alumbrado y señalización del vehículo ferroviario.
4. Montar los conjuntos eléctrico-electrónicos de baja tensión de los sistemas de alimentación, tracción, alumbrado y señalización del vehículo ferroviario.
5. Efectuar el mantenimiento preventivo de los sistemas de baja tensión del vehículo ferroviario (señalización y alumbrado, manipulador principal e inversor, armarios de baja tensión, baterías entre otros).

Condiciones adicionales:

- Se dispondrá de los manuales, planos, herramientas, medios, equipos y ayudas técnicas especificados por el fabricante y requeridos por la situación profesional de evaluación.
- Se asignará un tiempo estimado para cada procedimiento que se establecerá en función del manual de tiempos de trabajo establecidos por el fabricante.
- Se requerirá el uso de los equipos de protección individual (EPIs) de acuerdo a lo establecido, antes de la realización de cualquier actividad, y no podrá iniciarse hasta que la persona candidata tenga preparados y en uso los EPIs necesarios para la realización de dicha actividad.
- La situación de evaluación se realizará preferentemente en un vehículo ferroviario de transporte de viajeros aunque también se puede realizar en un vehículo ferroviario de transporte de mercancías.
- En la sustitución de algún componente, se facilitarán varias piezas de recambio distintas para verificar que la persona candidata busca la referencia correcta del elemento a sustituir.



- Se facilitará la asistencia de medios humanos complementarios para la realización de la prueba con la persona candidata en las operaciones en las que se requiera.
- Se tendrá en consideración para la realización de la prueba el/los modelo/s de vehículo con los que trabaja o ha trabajado la persona candidata.
- 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 número 2.

En la situación profesional de evaluación número 2, los criterios de evaluación se especifican en el cuadro siguiente:

<i>Criterios de mérito</i>	<i>Indicadores, escalas y umbrales de desempeño competente</i>
<i>Localización de averías en base a diagnóstico en los conjuntos eléctricos - electrónicos de baja tensión de los sistemas de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de un vehículo ferroviario.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Utilización e interpretación de la orden de trabajo, documentación técnica y planos específicos.- Elección y utilización de los equipos de diagnosis y regulación de los mismos.- Identificación de síntomas de la avería.- Comprobación de valores de los parámetros de funcionamiento del sistema.- Interpretación de datos de las unidades de diagnóstico externo o de las unidades de gestión electrónica del tren.- Determinación de las causas de la avería y localización de la fuente generadora de fallos.- Evaluación de diferentes alternativas de reparación en función del fallo detectado.- Recogida de útiles, herramientas y equipos utilizados. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala E.</i></p>
<i>Desmontaje de conjuntos de baja tensión de los sistemas de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de un vehículo ferroviario.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Utilización e interpretación de la orden de trabajo, documentación técnica y planos específicos.- Elección y utilización de útiles, equipos y herramientas de desmontaje de conjuntos de baja tensión de los sistemas de alimentación, tracción, alumbrado y señalización.- Establecimiento de la secuencia de desmontaje de los componentes del manipulador principal, el inversor, componentes eléctricos de armarios de baja tensión y baterías entre otros.- Desconexión del manipulador principal y de su transductor.



	<ul style="list-style-type: none">- Desacoplamiento del mando inversor.- Extracción de elementos eléctricos de cuadros de baja tensión y del pupitre de conducción.- Desmontaje de baterías.- Recogida de útiles, herramientas y equipos utilizados. <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio en todas las actividades.</i></p>
<p><i>Reparación de conjuntos de baja tensión de los sistemas de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de un vehículo ferroviario.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Utilización e interpretación de la orden de trabajo documentación técnica y planos específicos.- Elección y utilización de útiles, equipos y herramientas de reparación de conjuntos de baja tensión de los sistemas de alimentación, tracción, alumbrado y señalización.- Reparación o sustitución de elementos del sistema de señalización y alumbrado.- Reparación o sustitución del manipulador principal (elementos de presión, microrruptores y levas) así como de su transductor.- Reparación o sustitución del mando inversor.- Reparación o sustitución de elementos eléctricos ubicados en armarios eléctricos y pupitres de conducción.- Verificación de parámetros eléctricos de los elementos reparados.- Recogida de útiles, herramientas y equipos utilizados. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala F</i></p>
<p><i>Montaje de conjuntos de baja tensión de los sistemas de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de un vehículo ferroviario.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Utilización e interpretación de la orden de trabajo, documentación técnica y planos específicos.- Elección y utilización de útiles, equipos y herramientas de montaje de conjuntos de baja tensión de los sistemas de alimentación, tracción, alumbrado y señalización.- Establecimiento de la secuencia de montaje de los componentes del manipulador principal, el inversor, componentes eléctricos de armarios de baja tensión y baterías ,entre otros.- Conexión del manipulador principal y de su transductor.- Acoplamiento del mando inversor.- Montaje de elementos eléctricos de cuadros de baja tensión y del pupitre de conducción.- Montaje de baterías.- Recogida de útiles, herramientas y equipos utilizados.- Pruebas funcionales tras montaje <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala G</i></p>
<p><i>Mantenimiento preventivo de los sistemas de baja tensión de alimentación, tracción, alumbrado y</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Utilización e interpretación de la orden de trabajo, documentación técnica y planos específicos.- Elección y utilización de útiles, equipos y herramientas de



<p><i>señalización de un vehículo ferroviario.</i></p>	<p>mantenimiento de conjuntos de baja tensión de los sistemas de alimentación, tracción, alumbrado y señalización.</p> <ul style="list-style-type: none">- Verificación de la funcionalidad de los indicadores exteriores de señalización y alumbrado.- Verificación de la funcionalidad del alumbrado interior.- Verificación de las señales de entrada y salida (I/O) de los sistemas de baja tensión.- Verificación de cableado, micro-ruptores, elementos de presión y levas del manipulador principal y su transductor del circuito de mando del tren.- Revisión de cableado, mando, elementos de giro, contactos del mando inversor.- Verificación de la carga, nivel de electrolito y funcionamiento de las baterías.- Realización de pruebas funcionales y de seguridad.- Recogida de útiles, herramientas y equipos utilizados. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala H</i></p>
<p><i>Cumplimiento de los requerimientos de prevención de riesgos laborales y medioambientales.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Selección y colocación de los equipos de protección individual (EPI's) para la realización de cada actividad.- Seguimiento de las medidas de prevención recibidas por el superior o responsable.- Interpretación y seguimiento de las instrucciones de equipos a utilizar.- Interpretación y seguimiento de los procedimientos y protocolos de trabajo para evitar riesgos.- Identificación de riesgos: detección de peligros, detección de defectos en la instalación de medios auxiliares y protecciones colectivas, diligencia en la comunicación de las contingencias.- Recogida y tratamiento de los residuos generados. <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio en todas las actividades.</i></p>



Escala E

4

Interpreta correctamente la orden de trabajo de reparación asignada y se apoya en la documentación técnica y planos que precise para la realización de la misma, siguiendo recomendaciones recibidas para la localización de averías en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. Selecciona y comprueba el estado de los equipos de diagnóstico y herramientas indicados en la orden de trabajo, regulándolos correctamente para la medición de los parámetros de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. Interpreta los datos de las unidades de diagnóstico externo o de las unidades de gestión electrónica del tren con precisión, comprobando los valores de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. Es capaz de generar un diagnóstico de la avería e informe del mismo, si es necesario, extrayendo conclusiones y causas de la avería así como la fuente generadora de fallos, de forma concreta y precisa, proponiendo la alternativa de reparación óptima.

Realiza las distintas fases del trabajo siguiendo los procedimientos y el orden establecido para la determinación concreta de las causas de la avería. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores. No genera tiempos muertos en la realización del trabajo. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo.

Al finalizar la actividad recoge y guarda los equipos de diagnóstico y herramientas en el lugar y del modo adecuado. Cumplimenta la documentación requerida y realiza sugerencias o comentarios oportunos para la mejora de los procesos.

3

Atiende a la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para la localización de averías en los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización contempladas en la orden de trabajo, aclarando las posibles dudas sobre los equipos y síntomas de la avería a localizar. Selecciona y comprueba el estado de los equipos de diagnóstico y herramientas indicados en la orden de trabajo, regulándolos correctamente para la medición de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. Es capaz de generar y/o interpretar un diagnóstico de la avería, extrayendo conclusiones de la misma y precisando sus causas y la fuente generadora de fallos, a partir de la interpretación correcta de los datos de las unidades de diagnóstico externo o de las unidades de gestión electrónica del tren, evaluando en base a ello diferentes alternativas de reparación.

Realiza las distintas fases del trabajo siguiendo los procedimientos y el orden establecido para la determinación concreta de las causas de la avería. Comprueba los valores de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo. En el desarrollo del proceso de localización de las causas de la avería descuida únicamente aspectos secundarios que no afectan a la determinación de dichas causas ni a la seguridad.

Al finalizar la actividad recoge y guarda los equipos de diagnóstico y herramientas en el lugar y del modo adecuado. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.

2	<p><i>Tiene en cuenta la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para la localización de averías en los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización contempladas en la orden de trabajo. Selecciona y utiliza los equipos de diagnóstico y herramientas indicados en la orden de trabajo, sin comprobar previamente el estado, funcionamiento y regulación para la medición de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. En base a un diagnóstico dado de la avería, extrae alguna conclusión de la misma. No consigue comprobar los valores de alguno de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Realiza las distintas fases del trabajo con deficiencias que afectan a la obtención de la determinación concreta de las causas de las averías. No solicita colaboración cuando es necesaria y comete pequeños errores. No consigue determinar todas las causas de la avería y por tanto tampoco la fuente generadora de fallos con precisión. Al finalizar la actividad descuida los equipos de diagnóstico y herramientas de trabajo. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.</i></p>
1	<p><i>No tiene en cuenta la documentación técnica, planos ni recomendaciones recibidas para la localización de averías en los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización contempladas en la orden de trabajo. Utiliza los equipos de diagnóstico y herramientas indicados en la orden de trabajo, sin comprobar previamente el estado, funcionamiento y regulación para la medición de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. No realiza diagnóstico de la avería ni extrae conclusiones al mismo, no logrando identificar los síntomas, ni determinar las causas de las averías y por tanto la fuente generadora de fallos. No consigue comprobar los valores de alguno de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Realiza las distintas fases del trabajo con deficiencias y de manera desordenada. No solicita colaboración cuando es necesaria y comete errores. Al finalizar la actividad descuida los equipos de diagnóstico y herramientas de trabajo.</i></p>

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



Escala F

4

Interpreta correctamente la orden de trabajo de reparación asignada y se apoya en la documentación técnica y planos que precise para la realización de la misma, siguiendo recomendaciones recibidas para la reparación de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. Solicita los medios de protección procedentes y los utiliza de modo adecuado. Selecciona y comprueba el estado de las herramientas y equipos indicados en la orden de trabajo, regulándolos correctamente para la medición de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización y elementos desmontados en banco. Es capaz de indicar el estado y los parámetros fundamentales de los elementos que conforman el conjunto de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización del tren: sistema de señalización y alumbrado, manipulador principal, transductor e inversor, elementos eléctricos de armarios y pupitres de conducción, entre otros. Verifica los parámetros eléctricos de funcionamiento de los elementos reparados, consigue adecuar los mismos dentro de los parámetros óptimos de funcionamiento y propone mejoras para disminuir averías. No se limita a reparar los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización por cambio de piezas no conformes detectadas, sino que además sabe comprobar en banco cómo están funcionando los elementos que conforman la baja tensión del tren averiados para repararlos desmontando los mismos. Realiza las distintas fases del trabajo siguiendo los procedimientos y el orden establecido para la determinación concreta de las causas de las averías. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores. No genera tiempos muertos en la realización del trabajo. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo. Al finalizar la actividad recoge y guarda los útiles, equipos y herramientas en el lugar y del modo adecuado. Cumplimenta la documentación requerida y realiza sugerencias o comentarios oportunos para la mejora de los procesos.

3

Atiende a la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para la reparación de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización del vehículo ferroviario contempladas en la orden de trabajo, aclarando las posibles dudas sobre los equipos objeto de la reparación. Selecciona y comprueba el estado de las herramientas indicadas en la orden de trabajo, regulándolas correctamente para la medición de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. Es capaz de indicar el estado y los parámetros fundamentales de los elementos que conforman el conjunto de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización del tren: sistema de señalización y alumbrado: manipulador principal, transductor e inversor, elementos eléctricos de armarios y pupitres de conducción, entre otros. Identifica claramente la necesidad de reparación y/o sustitución del elemento adecuado. Realiza las distintas fases del trabajo siguiendo los procedimientos y el orden establecido para la reparación de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. Verifica los parámetros eléctricos de funcionamiento de los elementos reparados y consigue adecuar los mismos a trabajar dentro de límites. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores o de realizar reparaciones no correctas. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo. En el desarrollo del proceso de reparación de los conjuntos eléctricos de baja tensión descuida únicamente aspectos secundarios que no afectan al estado final correcto de los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización ni a la seguridad. Al finalizar la actividad recoge y guarda los útiles, herramientas y equipos en el lugar y del modo adecuado. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.

2	<p><i>Tiene en cuenta la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para la reparación de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización del vehículo ferroviario contempladas en la orden de trabajo. Selecciona y utiliza las herramientas indicadas en la orden de trabajo, sin comprobar previamente el estado, funcionamiento y regulación para la medición de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. No consigue indicar el estado en alguno de los elementos que conforman el conjunto de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización del tren: sistema de señalización y alumbrado, manipulador principal, transductor e inversor, elementos eléctricos de armarios y pupitres de conducción, entre otros, no identificando la necesidad de sustitución y/o reparación de algunos componentes. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Realiza las distintas fases del trabajo con deficiencias que afectan al resultado final de la operación en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. No solicita colaboración cuando es necesaria y comete pequeños errores. No verifica los parámetros eléctricos de funcionamiento de alguno de los elementos reparados. No consigue adecuar algunas partes de los conjuntos eléctricos de baja tensión dentro de los parámetros establecidos. Al finalizar la actividad descuida los útiles, herramientas y equipos. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.</i></p>
1	<p><i>No tiene en cuenta la documentación técnica, planos ni recomendaciones recibidas para la reparación de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización del vehículo ferroviario contempladas en la orden de trabajo. Selecciona y utiliza las herramientas indicadas en la orden de trabajo, sin comprobar previamente el estado, funcionamiento y regulación para la medición de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. No consigue indicar claramente el estado en ninguno de los elementos que conforman el conjunto de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización del tren: sistema de señalización y alumbrado, manipulador principal, transductor e inversor, elementos eléctricos de armarios y pupitres de conducción, entre otros. No identifica la necesidad de sustitución y/o reparación. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Realiza las distintas fases del trabajo con deficiencias y de manera desordenada. No solicita colaboración cuando es necesaria y comete errores. Realiza las distintas fases del trabajo de reparación de los conjuntos eléctricos de baja tensión sin seguir los procedimientos y el orden establecido. No verifica los parámetros eléctricos de funcionamiento ni consigue adecuar los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización dentro de los parámetros establecidos. Al finalizar la actividad descuida los útiles, herramientas y equipos.</i></p>

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



Escala G

4

Interpreta correctamente la orden de trabajo de montaje asignada y se apoya en la documentación técnica y planos que precise para la realización de la misma, siguiendo recomendaciones recibidas para el montaje de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. Solicita los medios de protección procedentes y los utiliza de modo adecuado. Selecciona y comprueba el estado de las herramientas y equipos indicados en la orden de trabajo, regulándolos correctamente para el montaje de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. En el montaje del manipulador principal, transductor, mando inversor, elementos eléctricos de los cuadros eléctricos y pupitres de conducción y baterías, entre otros, verifica las especificaciones técnicas de los componentes y su posición en el conjunto, chequeando los pares de apriete de los tornillos y partes importantes del montaje. Realiza las distintas fases de montaje de los componentes del manipulador principal, el inversor, componentes eléctricos de armarios de baja tensión y baterías, entre otros, siguiendo los procedimientos y proponiendo secuencias nuevas de montaje. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores. No genera tiempos muertos en la realización del trabajo. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo. Realiza las pruebas funcionales de los sistemas de baja tensión montados y corrige las disfunciones encontradas tras el montaje, proponiendo mejoras que eviten fallos posteriores al montaje. Al finalizar la actividad recoge y guarda los útiles, equipos y herramientas en el lugar y del modo adecuado. Cumplimenta la documentación requerida y realiza sugerencias o comentarios oportunos para la mejora de los procesos.

3

Atiende a la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para el montaje de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización del vehículo ferroviario contemplados en la orden de trabajo, aclarando las posibles dudas sobre los equipos objeto del mantenimiento. Selecciona y comprueba el estado de las herramientas indicadas en la orden de trabajo, regulándolas correctamente para el montaje de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. En el montaje del manipulador principal, transductor, mando inversor, elementos eléctricos de los cuadros eléctricos y pupitres de conducción y baterías, entre otros, verifica las especificaciones técnicas de los componentes y su posición en el conjunto, chequeando los pares de apriete de los tornillos. Realiza las distintas fases de montaje de los componentes del manipulador principal, el inversor, componentes eléctricos de armarios de baja tensión y baterías, entre otros, siguiendo los procedimientos y las secuencias establecidas. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores o de realizar el mantenimiento incorrectamente. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo. En el desarrollo del proceso de montaje de los conjuntos eléctricos de baja tensión, descuida únicamente aspectos secundarios que no afectan al estado final correcto de los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización ni a la seguridad. Realiza las pruebas funcionales y de seguridad de comprobación de funcionamiento correcto de los sistemas de baja tensión montados, y corrige las disfunciones encontradas tras el montaje. Al finalizar la actividad recoge y guarda los útiles, herramientas y equipos en el lugar y del modo adecuado. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.

2	<p><i>Tiene en cuenta la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para el montaje de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización del vehículo ferroviario contemplados en la orden de trabajo. Selecciona y utiliza las herramientas indicadas en la orden de trabajo, sin comprobar previamente el estado, funcionamiento y regulación para el montaje de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización.</i></p> <p><i>En el montaje del manipulador principal, transductor, mando inversor, elementos eléctricos de los cuadros eléctricos y pupitres de conducción y baterías, entre otros, no verifica las especificaciones técnicas de algunos componentes ni su posición en el conjunto, cometiendo algunos errores de montaje y no chequea los pares de apriete de los tornillos. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Realiza las distintas fases del trabajo con deficiencias que afectan al resultado final de la operación en los conjuntos eléctricos de baja tensión. No solicita colaboración cuando es necesaria y comete pequeños errores.</i></p> <p><i>Realiza las distintas fases de montaje de los componentes del manipulador principal, el inversor, componentes eléctricos de armarios de baja tensión y baterías, entre otros, siguiendo los procedimientos y las secuencias establecidas. No consigue realizar alguna de las pruebas funcionales y de seguridad de comprobación del funcionamiento correcto de los sistemas de baja tensión montados. Al finalizar la actividad descuida los útiles, herramientas y equipos. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.</i></p>
1	<p><i>No tiene en cuenta la documentación técnica, planos ni recomendaciones recibidas para el montaje de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización del vehículo ferroviario contemplados en la orden de trabajo. Selecciona y utiliza las herramientas indicadas en la orden de trabajo, sin comprobar previamente el estado, funcionamiento y regulación para el montaje de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización.</i></p> <p><i>En el montaje del manipulador principal, transductor, mando inversor, elementos eléctricos de los cuadros eléctricos y pupitres de conducción y baterías, entre otros, no verifica las especificaciones técnicas de los componentes ni su posición en el conjunto, cometiendo errores de montaje y no chequea los pares de apriete de los tornillos. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Realiza las distintas fases del trabajo con deficiencias y de manera desordenada. No solicita colaboración cuando es necesaria y comete errores. Realiza las distintas fases de montaje de los componentes del manipulador principal, el inversor, componentes eléctricos de armarios de baja tensión y baterías, entre otros, sin seguir los procedimientos y las secuencias establecidas. No consigue realizar las pruebas funcionales y de seguridad de comprobación de los sistemas de baja tensión montados. Al finalizar la actividad descuida los útiles, herramientas y equipos.</i></p>

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



Escala H

4

Interpreta correctamente la orden de trabajo de mantenimiento preventivo asignada y se apoya en la documentación técnica y planos que precise para la realización de la misma, siguiendo recomendaciones recibidas para el mantenimiento preventivo de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. Solicita los medios de protección procedentes y los utiliza de modo adecuado. Selecciona y comprueba el estado de las herramientas y equipos indicados en la orden de trabajo, regulándolos correctamente para la medición de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. Realiza el chequeo de los puntos fundamentales del estado y funcionamiento de los indicadores exteriores de señalización y alumbrado, de las señales de entrada/salida de los equipos, del manipulador principal, transductor y mando inversor del circuito de mando del tren, identificando el estado de los mismos y proponiendo acciones correctoras. Verifica la carga y el nivel de electrolito de las baterías del tren e identifica si están dentro de los márgenes de servicio adecuándolos a los niveles operativos de servicio.

No se limita a mantener los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización, sino que además sabe cómo funcionan y operan los mismos dentro del tren y cómo interactúan entre sí los equipos. Tiene una visión global del funcionamiento eléctrico de la baja tensión del tren. Realiza las distintas fases del trabajo siguiendo los procedimientos y el orden establecido para la determinación concreta de las causas de las averías. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores. No genera tiempos muertos en la realización del trabajo. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo.

Al finalizar la actividad recoge y guarda los útiles, equipos y herramientas en el lugar y del modo adecuado. Cumplimenta la documentación requerida y realiza sugerencias o comentarios oportunos para la mejora de los procesos.

3

Atiende a la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para el mantenimiento preventivo de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización del vehículo ferroviario, contemplados en la orden de trabajo, aclarando las posibles dudas sobre los equipos objeto del mantenimiento. Selecciona y comprueba el estado de las herramientas indicadas en la orden de trabajo, regulándolas correctamente para la medición de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización

En el chequeo de los puntos fundamentales del estado y funcionamiento de los indicadores exteriores de señalización y alumbrado, de las señales de entrada/salida de los equipos, del manipulador principal, transductor y mando inversor del circuito de mando del tren, identifica convenientemente el estado de los conjuntos de la baja tensión del tren. Verifica la carga y el nivel de electrolito de las baterías del tren, identificando si están dentro de los márgenes de servicio y los adecua en caso necesario.

Realiza las distintas fases del trabajo siguiendo los procedimientos y el orden establecido para el mantenimiento de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores o de realizar el mantenimiento incorrectamente. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo. En el desarrollo del proceso de mantenimiento preventivo de los conjuntos eléctricos de baja tensión descuida únicamente aspectos secundarios que no afectan al estado final correcto de los conjuntos eléctricos de baja tensión ni a la seguridad. Realiza las pruebas funcionales y de seguridad de los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización, adecuando los conjuntos eléctricos de baja tensión a trabajar dentro de los parámetros establecidos.

Al finalizar la actividad recoge y guarda los útiles, herramientas y equipos en el lugar y del modo adecuado. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.



2	<p><i>Tiene en cuenta la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para el mantenimiento preventivo en los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización del vehículo ferroviario, contemplados en la orden de trabajo. Selecciona y utiliza las herramientas indicadas en la orden de trabajo, sin comprobar previamente el estado, funcionamiento y regulación para la medición de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. En el chequeo de los puntos fundamentales del estado y funcionamiento de los indicadores exteriores de señalización y alumbrado, de las señales de entrada/salida de los equipos, del manipulador principal, transductor y mando inversor del circuito de mando del tren, no identifica convenientemente el estado de alguno de los conjuntos de la baja tensión del tren. Verifica la carga y el nivel de electrolito de las baterías del tren.</i></p> <p><i>Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Realiza las distintas fases del trabajo con deficiencias que afectan al resultado final de la operación en los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización. No solicita colaboración cuando es necesaria y comete pequeños errores.</i></p> <p><i>Realiza las distintas fases del trabajo de mantenimiento preventivo de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización siguiendo los procedimientos y el orden establecido.</i></p> <p><i>No consigue realizar alguna de las pruebas funcionales y de seguridad de los conjuntos eléctricos de baja tensión.</i></p> <p><i>Al finalizar la actividad descuida los útiles, herramientas y equipos. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.</i></p>
1	<p><i>No tiene en cuenta la documentación técnica, planos ni recomendaciones recibidas para el mantenimiento preventivo de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización del vehículo ferroviario, contemplados en la orden de trabajo. Selecciona y utiliza las herramientas indicadas en la orden de trabajo, sin comprobar previamente el estado, funcionamiento y regulación para la medición de los parámetros de funcionamiento de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización.</i></p> <p><i>En el chequeo de los puntos fundamentales del estado de los conjuntos de la baja tensión del tren, no identifica convenientemente el correcto funcionamiento de los indicadores exteriores de señalización y alumbrado, de las señales de entrada/salida de los equipos, ni el estado del manipulador principal, transductor y mando inversor del circuito de mando del tren. No verifica la carga ni el nivel de electrolito de las baterías del tren.</i></p> <p><i>Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Realiza las distintas fases del trabajo con deficiencias y de manera desordenada. No solicita colaboración cuando es necesaria y comete errores. Realiza las distintas fases del trabajo de mantenimiento preventivo de los elementos de los conjuntos eléctricos de baja tensión en los sistemas eléctrico/electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización sin seguir los procedimientos y el orden establecido. No consigue realizar ninguna de las pruebas funcionales y de seguridad de los conjuntos eléctricos de baja tensión.</i></p> <p><i>Al finalizar la actividad descuida los útiles, herramientas y equipos.</i></p>

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



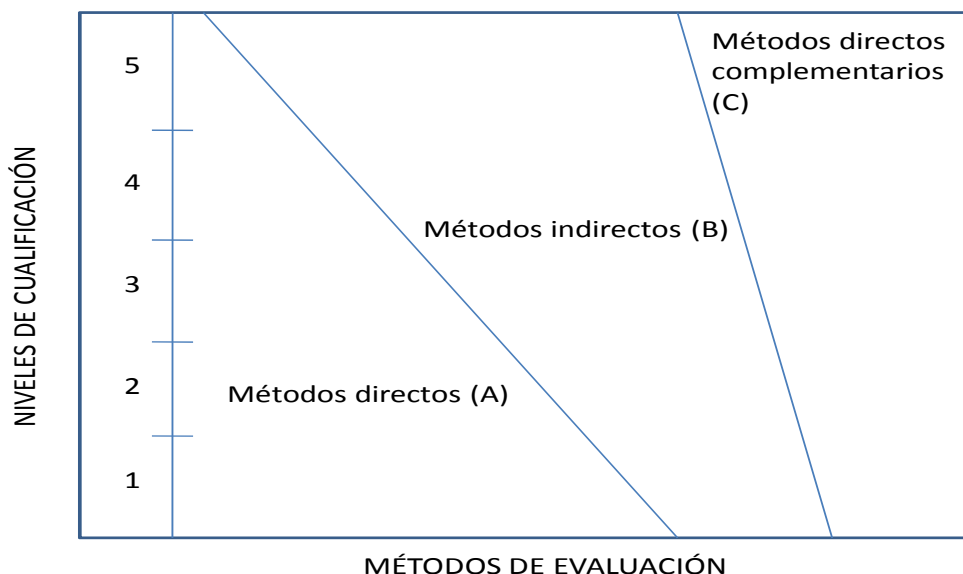
2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS

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 un candidato de bajo nivel cultural al que se le aprecien dificultades de expresión escrita. 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 no formal y no tenga experiencia en mantenimiento de sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de 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/a 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 2. En este nivel tiene importancia el dominio de destrezas manuales, por lo que 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. Ésta, se planteará sobre un contexto reducido que permita optimizar la observación de competencias, minimizando los medios materiales y el tiempo necesario para su realización, cumpliéndose 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.

- h) Se deberá comprobar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales durante el desarrollo de las actividades.
- i) Se recomienda que para evaluar la “identificación de riesgos laborales”, definido como uno de los indicadores en el criterio de merito de “cumplimiento de los requerimientos de prevención de riesgos laborales y medioambientales” se presente información gráfica o animaciones que representen distintas situaciones de la actividad (fotografías, dibujos, esquemas, videos, animaciones u otros), a partir de las cuales, la persona candidata deberá detectar los diferentes tipos de riesgos, proponiendo medidas preventivas básicas para los mismos, entre otros:
 - Riesgos por inadecuadas o defectuosas instalaciones de medios auxiliares y protecciones colectivas.
 - Riesgos por inadecuado o defectuoso acondicionamiento y limpieza de la zona de trabajo.
 - Riesgos por situaciones y conductas generadas por el personal.



GUÍA DE EVIDENCIA DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA

“UC0633_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario”

CUALIFICACIÓN PROFESIONAL: MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO

Código: TMV199_2

NIVEL: 2



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 UC0633_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de 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 principales y secundarias que intervienen en el mantenimiento de los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario, y que se indican a continuación:

Nota: A un dígito se indican las actividades principales y a dos las actividades secundarias relacionadas.

1. **Localizar averías en función del diagnóstico de los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario, siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo la**



normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicable.

- 1.1 Obtener la información para el diagnóstico de averías y disfunciones de los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad a partir de la documentación técnica y los planos relacionados con el sistema a reparar.
 - 1.2 Identificar los síntomas de la avería o disfunción de los sistemas objeto de diagnóstico.
 - 1.3 Preparar los equipos de diagnosis seleccionados en función del síntoma, regulándolos y calibrándolos según especificaciones técnicas para efectuar el proceso de diagnosis.
 - 1.4 Conectar el equipo de diagnosis/software a los equipos de seguridad del tren tales como ASFA, ERTMS, LZB ó ATP, e interpretar los resultados del test de funcionamiento en busca de funcionamientos no correctos que indiquen avería.
 - 1.5 Conectar el equipo de diagnosis/software a los equipos de información del tren tales como audio y video para la realización de test de prueba o revisión de parámetros cuando éstos presentan funcionamientos no correctos como falta de imagen en pantallas, voz en coches de tren, etc.....
 - 1.6 Efectuar el test de funcionamiento o conexión directa con el puesto remoto a través del sistema de comunicación tren- tierra e interpretar los resultados en busca de funcionamientos no correctos que indiquen avería.
 - 1.7 Localizar la posible fuente generadora de fallos en base a la interpretación de los datos de los sistemas de diagnóstico y estudio de las principales variables físicas: continuidad y aislamiento de los circuitos, tensión e intensidad, etc....
 - 1.8 Determinar las causas de la avería, interpretando los datos y parámetros eléctricos de funcionamiento obtenidos con los equipos de diagnosis conectados a los diferentes sistemas, sin provocar otras averías o daños.
 - 1.9 Determinar los elementos que se deben sustituir o reparar en función de la medición de los parámetros eléctricos del sistema afectado.
 - 1.10 Documentar el diagnóstico de la avería emitiendo el informe técnico relativo al diagnóstico realizado que determine sus causas para su reparación de acuerdo con la precisión requerida por el fabricante.
 - 1.11 Ejecutar las operaciones requeridas para mantener en estado de uso los equipos, herramientas e instalaciones utilizados para intervenir los diferentes sistemas siguiendo especificaciones técnicas.
- Desarrollar las actividades cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
 - Utilizar la documentación y valores de referencia de cada sistema.
 - Aplicar reglamentos de baja tensión (RBT).

2. Desmontar los conjuntos de los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario, siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicable.

- 2.1 Obtener la información para el desmontaje de los diferentes sistemas interpretando la documentación técnica, planos y esquemas.
- 2.2 Organizar equipos, materiales y medios necesarios para efectuar el desmontaje de los sistemas.
- 2.3 Establecer la secuencia de las operaciones de desmontaje.



- 2.4 Desmontar los elementos colindantes como guarnecidos, estéticos, etc, de forma coordinada con el desmontaje de los sistemas de comunicación, seguridad y confortabilidad a desmontar.
 - 2.5 Desconectar las uniones de las canalizaciones eléctricas teniendo en cuenta el tipo de ambiente.
 - 2.6 Desacoplar los conjuntos de los sistemas eléctrico – electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad utilizando la herramienta adecuada para cada tipo de operación, sin forzar uniones o anclajes y garantizando la integridad de los equipos.
 - 2.7 Verificar las características de los componentes desmontados para seleccionar los repuestos adecuados conforme a las especificaciones técnicas.
 - 2.8 Identificar los elementos, componentes y cableado desmontados para tener trazabilidad de los mismos para posterior montaje.
 - 2.9 Documentar el desmontaje emitiendo el informe técnico con la precisión requerida.
 - 2.10 Ejecutar las operaciones requeridas para mantener en estado de uso los equipos, herramientas e instalaciones utilizados para intervenir los diferentes sistemas siguiendo especificaciones técnicas.
- Desarrollar las actividades cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
 - Utilizar la documentación y valores de referencia de cada sistema.
 - Aplicar reglamentos de baja tensión (RBT).

3. Efectuar operaciones de mantenimiento correctivo en los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario, siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicable.

- 3.1 Obtener la información requerida para la reparación de los diferentes sistemas interpretando la documentación técnica, planos y esquemas para determinar la funcionalidad de cada elemento.
- 3.2 Organizar equipos, materiales y medios necesarios para efectuar la reparación de los equipos y sistemas.
- 3.3 Verificar que el repuesto a instalar cumple con los requisitos técnicos establecidos.
- 3.4 Reparar y/o cambiar las tarjetas electrónicas que lo precisen en base a informe de diagnóstico de averías del sistema de información del tren, devolviendo al sistema de información del tren la operatividad prescrita.
- 3.5 Reparar averías de los sistemas de seguridad del tren tales como ASFA, ERTMS, LZB o ATP arreglando y/o cambiando las tarjetas electrónicas de las centralitas que lo precisen, cambiando o regulando los captadores y las antenas, regulando los tacos de control de la velocidad o los actuadores de dichos sistemas con el freno del tren, devolviendo a los sistemas la operatividad prescrita.
- 3.6 Reparar averías de los sistemas de comunicación del tren tales como Tren Tierra arreglando y/o cambiando las tarjetas electrónicas de las centralitas que lo precisen, el intercomunicador entre maquinista y el puesto remoto, devolviendo a los sistemas la operatividad prescrita.
- 3.7 Recargar el refrigerante de los equipos de aire acondicionado que no enfríen, recuperando el refrigerante del circuito, reparando fugas, deshidratando el circuito y volviendo a recargar con refrigerante hasta la presión de trabajo establecida, atendiendo a la normativa de seguridad y de impacto medioambiental.



- 3.8 Efectuar las pruebas de verificación de la funcionalidad de los sistemas de seguridad, confortabilidad, información y comunicación del tren una vez reparados para asegurar un funcionamiento correcto.
 - 3.9 Corregir los problemas encontrados durante las pruebas funcionales y de seguridad de los sistemas trabajados.
 - 3.10 Documentar la reparación emitiendo el informe técnico con la precisión requerida.
 - 3.11 Ejecutar las operaciones requeridas para mantener en estado de uso los equipos, herramientas e instalaciones utilizados para intervenir los diferentes sistemas siguiendo especificaciones técnicas.
- Desarrollar las actividades cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
 - Utilizar la documentación y valores de referencia de cada sistema.
 - Aplicar reglamentos de baja tensión (RBT).

4. Montar los conjuntos de los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario, siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicable.

- 4.1 Obtener la información para el montaje de los diferentes sistemas interpretando la documentación técnica, planos y esquemas.
 - 4.2 Organizar los equipos, materiales y medios necesarios para realizar el montaje de equipos.
 - 4.3 Verificar que los componentes a montar tienen las características que corresponden con las especificaciones técnicas.
 - 4.4 Identificar correctamente los elementos, componentes y cableado a montar para tener trazabilidad de los mismos, conforme a numeración, etiquetas, colores....
 - 4.5 Establecer la secuencia de las operaciones de montaje, seleccionando las piezas de repuesto necesarias, las herramientas y medios auxiliares necesarios, sin provocar deterioros a los elementos manipulados y aledaños.
 - 4.6 Acoplar los componentes o equipos de los sistemas sin forzar uniones o anclajes y garantizando la integridad de los equipos y comprobando que cada equipo va en el lugar previsto.
 - 4.7 Conexión de los hilos y cables con los elementos de conexión y herramientas adecuados al tipo y sección de los conductores.
 - 4.8 Conectar las uniones de las canalizaciones eléctricas, teniendo en cuenta el tipo de ambiente.
 - 4.9 Efectuar las pruebas funcionales y de seguridad finales de los sistemas para verificar que están correctamente montados para el funcionamiento dentro de los parámetros establecidos, reajustando en caso necesario, para corregir disfunciones.
 - 4.10 Documentar el montaje emitiendo el informe técnico con la precisión requerida.
 - 4.11 Ejecutar las operaciones requeridas para mantener en estado de uso los equipos, herramientas e instalaciones utilizados para intervenir los diferentes sistemas siguiendo especificaciones técnicas.
- Desarrollar las actividades cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
 - Utilizar la documentación y valores de referencia de cada sistema.
 - Aplicar reglamentos de baja tensión (RBT).



5. Efectuar operaciones de mantenimiento preventivo/predictivo de los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario, siguiendo especificaciones técnicas y cumpliendo la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicable.

- 5.1 Obtener la información requerida para el mantenimiento preventivo/predictivo de los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.
- 5.2 Organizar los medios necesarios, las herramientas y los equipos para ejecutar el mantenimiento preventivo/ predictivo de los sistemas.
- 5.3 Comprobar el estado de los principales parámetros representativos del sistema de climatización (calefacción, aire acondicionado, ventilación) como son: caudales, estanqueidad de los circuitos, presión, temperatura, nivel de aceite del compresor, nivel de refrigerante, etc..., utilizando las herramientas específicas existentes.
- 5.4 Comprobar el funcionamiento del "Hombre Muerto" verificando que actúa conforme a los tiempos establecidos, indicados en los manuales técnicos del fabricante.
- 5.5 Comprobar que todos las balizas, captadores/antenas de los sistemas de seguridad del tren, tales como ASFA, ERTMS, LZB o ATP, están correctamente posicionados debajo del tren, libres de golpes de balasto.
- 5.6 Cotejar el funcionamiento de los equipos de seguridad del tren tales como ASFA, ERTMS, LZB ó ATP, comprobando que los principales parámetros (alturas de captadores y antenas, valores de velocidad y características eléctricas y electrónicas) de los conjuntos que los conforman, así como la eficacia de los captadores de información de vía, la calidad de las transmisiones, la gestión de la limitación y control de la velocidad y su incidencia sobre el accionamiento de frenado del tren , están dentro de los márgenes establecidos.
- 5.7 Comprobar el funcionamiento del sistema de comunicación con puesto remoto, "Tren – Tierra", efectuando el test de funcionamiento.
- 5.8 Comprobar el funcionamiento de los equipos de información del tren tales como audio y video, en base a la verificación de los parámetros principales recogidos en los manuales técnicos del fabricante.
- 5.9 Verificar las señales de entrada y salida (I/O) de los sistemas tanto de seguridad del tren, comunicación y confortabilidad que funcionan bajo la gestión de autómatas o software.
- 5.10 Verificar que las señales de los sistemas de información tales como audio y video llegan a todos los coches del tren y a cada terminal de altavoz, pantalla, etc., rellenando las fichas de inspección de funcionamiento correcto.
- 5.11 Verificar el funcionamiento de la climatización en todo el tren, realizando los test de frío y calor, la medición de la temperatura de sala transcurrido el tiempo de climatización, comprobando, las presiones de succión y descarga de los compresores, las sondas de temperatura, los ventiladores, el nivel de aceite y refrigerante del sistema y cambiando filtros.
- 5.12 Realizar pruebas funcionales y de seguridad finales de los sistemas trabajados que permitan asegurar el funcionamiento global.
- 5.13 Documentar el mantenimiento emitiendo el informe técnico con la precisión requerida.
- 5.14 Ejecutar las operaciones requeridas para mantener en estado de uso los equipos, herramientas e instalaciones utilizados para intervenir los diferentes sistemas siguiendo especificaciones técnicas.



- Desarrollar las actividades cumpliendo las normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
- Utilizar la documentación y valores de referencia de cada sistema.
- Aplicar el protocolo de mantenimiento preventivo a los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario con la periodicidad requerida.
- Aplicar reglamentos de baja tensión (RBT).

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 UC0633_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.

1. Localización de averías en función del diagnóstico de los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.

- Equipos, herramientas e instrumentos empleados en el diagnóstico de averías y disfunciones de los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad. Tipos y características. Uso y mantenimiento.
- Unidades de diagnóstico electrónico /informático para el diagnóstico de averías y disfunciones de los sistemas eléctrico – electrónico de comunicación, seguridad y confortabilidad del ferrocarril. Tipos. Conexión a los sistemas. Utilización y medición de parámetros. Interpretación de datos. Mantenimiento.
- Técnicas de diagnosis por ensayos de megado y rigidez dieléctrica de circuitos eléctricos.
- Secuenciación del proceso de diagnosis. Interpretación de datos.
- Averías más frecuentes. Síntomas. Efectos. Causas posibles de averías y disfunciones. Acciones y procesos correctores. Alternativas de reparación. Informes. Aspectos e indicaciones a reflejar.

2. Desmontaje de conjuntos de los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.

- Equipos, herramientas e instrumentos empleados en el desmontaje de los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad. Tipos y características. Uso y mantenimiento.
- Organización del trabajo de desmontaje de los sistemas de comunicación, seguridad y confortabilidad con trazabilidad de piezas.
- Procesos de desmontaje de sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación de material rodante ferroviario. Herramientas especiales. Equipos de comprobación y medición. Dispositivos auxiliares necesarios. Secuencia de las distintas operaciones.
- Procesos de desmontaje de sistemas eléctrico-electrónicos de seguridad de material rodante ferroviario. Herramientas especiales. Equipos de comprobación y medición. Dispositivos auxiliares necesarios. Secuencia de las distintas operaciones.
- Procesos de desmontaje de sistemas eléctrico-electrónicos de confortabilidad de material rodante ferroviario. Herramientas especiales. Equipos de comprobación



y medición. Dispositivos auxiliares necesarios. Secuencia de las distintas operaciones.

- Técnicas de mecanizado y unión atornillada en el desmontaje. Pares de apriete.

3. Mantenimiento correctivo en los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.

- Equipos, herramientas e instrumentos empleados en el mantenimiento correctivo de los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad. Tipos y características. Uso y mantenimiento.
- Unidades de diagnóstico electrónicos/informáticos empleados en la reparación de los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad. Tipos. Conexión a los sistemas. Utilización y medición de parámetros. Interpretación de datos. Mantenimiento.
- Informes de diagnóstico de las averías. Aspectos e indicaciones a reflejar. Interpretación. Acciones correctivas en función de la causa raíz de la avería.
- Procedimientos y técnicas de reparación de averías de sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación de material rodante ferroviario. Averías más frecuentes. Síntomas. Efectos. Causas posibles de averías y disfunciones. Acciones y procesos correctores. Alternativas de reparación.
- Procedimientos y técnicas de reparación de averías de sistemas eléctrico-electrónicos de seguridad de material rodante ferroviario. Averías más frecuentes. Síntomas. Efectos. Causas posibles de averías y disfunciones. Acciones y procesos correctores. Alternativas de reparación.
- Procedimientos y técnicas de reparación de averías de sistemas eléctrico-electrónicos de confortabilidad de material rodante ferroviario. Averías más frecuentes. Síntomas. Efectos. Causas posibles de averías y disfunciones. Acciones y procesos correctores. Alternativas de reparación.
- Métodos de medida, ajuste y comprobación de los distintos parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.
- Técnicas de mecanizado.

4. Montaje de conjuntos de los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.

- Equipos, herramientas e instrumentos empleados en el montaje de los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad. Tipos y características. Uso y mantenimiento.
- Organización del trabajo de montaje de los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad con trazabilidad de piezas.
- Parámetros principales de los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad. Medición. Interpretación y ajustes.
- Procesos de montaje de sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación de material rodante ferroviario. Herramientas especiales. Equipos de comprobación y medición. Dispositivos auxiliares necesarios. Secuencia de las distintas operaciones.
- Procesos de montaje de sistemas eléctrico-electrónicos de seguridad de material rodante ferroviario. Herramientas especiales. Equipos de comprobación y medición. Dispositivos auxiliares necesarios. Secuencia de las distintas operaciones.
- Procesos de montaje de sistemas eléctrico-electrónicos de confortabilidad de material rodante ferroviario. Herramientas especiales. Equipos de comprobación



y medición. Dispositivos auxiliares necesarios. Secuencia de las distintas operaciones.

- Técnicas de mecanizado y unión atornillada en el desmontaje. Pares de apriete.

5. Mantenimiento preventivo/predictivo de sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.

- Equipos, herramientas e instrumentos de medida y control empleados en el mantenimiento preventivo de los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad. Tipos y características. Uso y mantenimiento
- Control del mantenimiento de los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad.
- Técnicas y métodos empleados en el mantenimiento de los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación de material rodante ferroviario. Métodos de medida. Ajuste y comprobación de los parámetros de funcionamiento. Funcionalidad del sistema. Precauciones a seguir para evitar otras averías.
- Técnicas y métodos empleados en el mantenimiento de los sistemas eléctrico-electrónicos de seguridad de material rodante ferroviario. Métodos de medida. Ajuste y comprobación de los parámetros de funcionamiento. Funcionalidad del sistema. Precauciones a seguir para evitar otras averías.
- Técnicas y métodos empleados en el mantenimiento de los sistemas eléctrico-electrónicos de confortabilidad de material rodante ferroviario. Métodos de medida. Ajuste y comprobación de los parámetros de funcionamiento. Funcionalidad del sistema. Precauciones a seguir para evitar otras averías.
- Pruebas finales de verificación de funcionamiento de los sistemas. Especificaciones técnicas. Parámetros de medida. Funcionamiento global del tren. Sistema de diagnóstico a vehículo completo. Precauciones a seguir.

Saberes comunes que dan soporte a las actividades profesionales de esta unidad de competencia.

- Interpretación de la información utilizada para el mantenimiento de los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario en diferentes soportes (documentación impresa y digital).
 - Manuales técnicos de mantenimiento de los fabricantes.
 - Manuales de manejo de los diferentes medios/equipos productivos.
 - Esquemas y simbología gráfica de elementos, dispositivos, circuitos y sistemas.
 - Manual de procedimiento de la gestión /organización del mantenimiento.
 - Gestor documental en soporte informático.
 - Plan de prevención de riesgos laborales y medioambientales.
 - Normativa aplicable al mantenimiento ferroviario. Reglamento de baja tensión.
 - Normas de prevención de riesgos laborales y medioambientales que afectan al mantenimiento de los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.
- Herramientas, equipos de control y medios productivos utilizadas en el mantenimiento de los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.
 - Herramientas de mano propias del electricista.
 - Multímetros.
 - Megóhmetro.
 - Frecuencímetro.
 - Fugómetro.



- Bombas de vacío.
- Calibres.
- Osciloscopio.
- Fuente de alimentación.
- Reloj Comparador.
- Llaves Dinamométricas.
- Puente grúa.
- Mesas de elevación.
- Equipos particulares de diagnóstico de convertidores electrónicos de potencia.
- Banco de pruebas de subconjuntos eléctricos-electrónicos.
- Maquinaria pesada accionada eléctricamente, así como hidráulicamente. Tipos. Preparación. Manejo. Mantenimiento. Técnicas de movimiento de elementos pesados.
- Electricidad básica de baja tensión. Magnitudes eléctricas y unidades. Circuitos eléctricos. Componentes. Diferencias entre tensión e intensidad continua y alterna. Aplicaciones al mantenimiento de sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad. Sistemas y formas de rectificado de señales. Inducción electromagnética. Reglamento.
- Aspectos básicos de electricidad de alta tensión.
- Electrónica básica analógica y digital aplicada al mantenimiento de sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad. Componentes y conjuntos electrónicos: diodos, transistores, codificadores y decodificadores, multiplexadores, puertas lógicas, puentes de diodos, fuentes de alimentación, rectificado de ondas, etc.....
- Ensayos eléctricos: megado y medición de la rigidez dieléctrica de circuitos eléctricos.
- Medición e interpretación de parámetros principales de tensión, intensidad, frecuencia, etc... de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización.
- Material rodante ferroviario sobre el que se aplica el mantenimiento. Tipos y características. Funcionamiento de los diferentes sistemas que componen el tren y la interrelación entre ellos.
- Sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad. ASFA, ERTMS, LZB o ATP, "Hombre Muerto", "Tren Tierra", entre otros. Sistemas Centralizados de información al viajero. Acondicionamiento frío-calor del tren, etc... Protocolos de funcionamiento.
- Sistemas genéricos del tren relacionados con los sistemas eléctrico-electrónicos: puertas automáticas de acceso, tracción del tren, alimentación eléctrica por convertidores estáticos, etc.....
- Procedimientos de la gestión/organización del mantenimiento de los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.
- Elementos de seguridad en el taller de mantenimiento ferroviario.
 - Equipos de protección individual y colectiva. Uso y mantenimiento. Medios de protección propios de los equipos y herramientas empleados.
 - Ropa y elementos de protección. Tipos. Características. Procedimiento de uso.
 - Señalización de seguridad en el taller de mantenimiento ferroviario.
 - Protocolos de actuación contra el riesgo de contacto con la baja tensión. Primeros auxilios.
- Gestión de residuos relativos al mantenimiento de los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.
- Precauciones medioambientales y de protección personal a seguir.



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:

1. En relación con el entorno de trabajo:

- 1.1 Integrarse en el trabajo en el taller de mantenimiento demostrando compromiso e interés.
- 1.2 Respetar y cumplir los procedimientos y normas internas del taller, así como la normativa específica en vigor.
- 1.3 Cumplir escrupulosamente los criterios de seguridad operacional y prevención de riesgos laborales.
- 1.4 Adaptarse a la organización de la compañía.
- 1.5 Utilizar los recursos disponibles de manera eficaz y responsable.
- 1.6 Mantener el área de trabajo en orden y limpieza.
- 1.7 Mantener y tratar con cuidado el material y los equipos del taller.

2. En relación con su comportamiento personal:

- 2.1 Respetar las instrucciones de trabajo del personal autorizado.
- 2.2 No excederse de sus atribuciones consultando ante cualquier duda.
- 2.3 Responsabilizarse del trabajo propio.
- 2.4 Preocuparse por las normas de higiene personal y especialmente las del propio trabajo.
- 2.5 Utilizar prendas y medios de protección personales y colectivos.

3. En relación con otros profesionales:

- 3.1 Trabajar en equipo coordinándose con otros profesionales.
- 3.2 Comunicarse eficazmente con sus compañeros y superiores tratándoles con respeto y actitud de diálogo.
- 3.3 Utilizar el lenguaje técnico y argot de la profesión.
- 3.4 Respetar la salud colectiva.

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 “UC0633_2: Mantener sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario”, se tienen dos situaciones profesionales de evaluación y se concretan en los siguientes términos:

1.2.1. Situación profesional de evaluación número 1

a) Descripción de la situación profesional de evaluación

En esta situación profesional, la persona candidata demostrará la competencia requerida para efectuar el mantenimiento preventivo – correctivo de los sistemas eléctrico/electrónicos relacionados con la seguridad y comunicaciones externas del tren en un vehículo ferroviario, cumpliendo la normativa de seguridad, y de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicable. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Localizar averías en base al diagnóstico en los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del tren.
2. Desmontar sistemas eléctrico/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del tren extrayendo, al menos Captadores y equipo de control de ASFA (Anuncio de señales y frenado automático), ETCS (European Train Control System),LZB (Sistema de control continuo de tren) ,ATP (Automatic Train Protector), Hombre muerto, Antibloqueo, Equipo comunicaciones tren tierra y GSMR (Global System for Mobile Communications – Railway) , entre otros).
3. Reparar y/o sustituir componentes de sistemas eléctrico/electrónicos de seguridad y comunicaciones exteriores del tren (Captadores y equipo de control de ASFA, ETCS, LZB, ATP, Hombre muerto, Antibloqueo Comunicaciones tren tierra y GSMR, entre otros).
4. Montar los sistemas eléctrico/electrónicos de seguridad del tren al menos (Captadores y equipo de control de ASFA, ERTMS, LZB, ATP, Hombre muerto, Antibloqueo, Comunicaciones tren tierra y GSMR, entre otros).
5. Efectuar el mantenimiento preventivo de sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicación externa del tren.

Condiciones adicionales:



- Se dispondrá de los manuales, planos, herramientas, medios, equipos y ayudas técnicas especificados por el fabricante y requeridos por la situación profesional de evaluación.
- Se asignará un tiempo estimado para cada procedimiento que se establecerá en función del manual de tiempos de trabajo establecidos por el fabricante.
- Se requerirá el uso de los equipos de protección individual (EPIs) de acuerdo a lo establecido, antes de la realización de cualquier actividad, y no podrá iniciarse hasta que la persona candidata tenga preparados y en uso los equipos necesarios para la realización de dicha actividad.
- La situación de evaluación se realizará preferentemente en un vehículo ferroviario de transporte de viajeros aunque también se puede realizar en un vehículo ferroviario de transporte de mercancías.
- En la sustitución de algún componente, se facilitarán varias piezas de recambio distintas para verificar que la persona candidata busca la referencia correcta del elemento a sustituir.
- Se facilitará la asistencia de medios humanos complementarios para la realización de la prueba con la persona candidata en las operaciones en las que se requiera.
- Se tendrá en consideración para la realización de la prueba el/los modelo/s de vehículo con los que trabaja o ha trabajado la persona candidata.
- 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 número 1

Con el objeto de optimizar la validez y fiabilidad del resultado de la evaluación, esta Guía incluye unos criterios de evaluación integrados y, por tanto, reducidos en número. 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 número 1, los criterios se especifican en el cuadro siguiente:



<i>Criterios de mérito</i>	<i>Indicadores, escalas y umbrales de desempeño competente</i>
<i>Localización de averías en base al diagnóstico en los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del tren.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Utilización e interpretación de la orden de trabajo, documentación técnica y planos específicos.- Elección y utilización de los equipos de diagnosis y regulación de los mismos.- Identificación de síntomas de la avería.- Comprobación de valores de los parámetros de funcionamiento de los sistemas.- Interpretación de datos de las unidades de diagnóstico externo o de las unidades de gestión electrónica del tren.- Determinación de las causas de la avería y localización de la fuente generadora de fallos.- Evaluación de diferentes alternativas de reparación en función del fallo detectado.- Recogida de útiles, herramientas y equipos utilizados. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala A.</i></p>
<i>Desmontaje de sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del tren.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Utilización e interpretación de la orden de trabajo, documentación técnica y planos específicos.- Elección y utilización de útiles, equipos y herramientas de desmontaje de sistemas eléctricos-electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del tren.- Establecimiento de la secuencia de desmontaje de los componentes de los sistemas de seguridad y comunicaciones externas del tren.- Desmontaje de los elementos colindantes de los sistemas de seguridad y comunicaciones externas.- Desconexión de uniones de canalizaciones eléctricas.- Desacoplamiento de captadores, balizas, antenas y equipo de control de ASFA, ETCS, LZB, ATP, Hombre muerto, sistema antibloqueo.- Desconexión de los elementos de comunicación tren – tierra y GSMR.- Recogida de útiles, herramientas y equipos utilizados. <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio en todas las actividades.</i></p>
<i>Reparación de sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del tren.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Utilización e interpretación de la orden de trabajo, documentación técnica y planos específicos.- Elección y utilización de útiles, equipos y herramientas de reparación de sistemas eléctricos-electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del tren.- Sustitución o reparación de captadores, antenas y balizas.- Regulación de tacos generadores de medida de la

	<p>velocidad y de actuadores.</p> <ul style="list-style-type: none">- Sustitución o reparación de tarjetas electrónicas de centralitas y tacos generadores.- Sustitución o reparación del intercomunicador entre maquinista y puesto remoto (tren tierra y GSMR).- Recogida de útiles, herramientas y equipos utilizados.- Verificación de parámetros eléctricos de los elementos reparados. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala B.</i></p>
<p><i>Montaje de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del tren.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Utilización e interpretación de la orden de trabajo, documentación técnica y planos específicos.- Elección y utilización de útiles, equipos y herramientas de montaje de sistemas eléctricos-electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del tren.- Establecimiento de la secuencia de montaje de los componentes de los sistemas de seguridad y comunicaciones externas del tren.- Acoplamiento de captadores, balizas, antenas y equipo de control de ASFA, ETCS, LZB, ATP, hombre muerto, sistema antibloqueo.- Montaje de los elementos de comunicación tren – tierra y GSMR.- Conexión de uniones de canalizaciones eléctricas.- Montaje de los elementos colindantes de los sistemas de seguridad y comunicaciones externas.- Realización de pruebas funcionales y de seguridad y corrección de disfunciones encontradas tras el montaje.- Recogida de útiles, herramientas y equipos utilizados. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala C.</i></p>
<p><i>Realización del mantenimiento preventivo de sistemas eléctrico/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del tren.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Utilización e interpretación de la orden de trabajo, documentación técnica y planos específicos.- Elección y utilización de útiles, equipos y herramientas de mantenimiento de sistemas eléctricos-electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del tren.- Verificación del funcionamiento y tiempo de actuación del "Hombre Muerto".- Comprobación del estado, posicionamiento y alturas de captadores, antenas y balizas.- Comprobación del funcionamiento de los equipos de seguridad del tren.- Comprobación del funcionamiento del sistema de comunicación con puesto remoto, "tren- tierra".- Verificación de las señales de entrada salida (I/O) de los sistemas de seguridad y comunicaciones externas



	<p>del tren.</p> <ul style="list-style-type: none">- Realización de pruebas funcionales y de seguridad.- Recogida de útiles, herramientas y equipos utilizados. <p><i>- El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala D.</i></p>
<p><i>Cumplimiento de los requerimientos de prevención de riesgos laborales y medioambientales.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Selección y colocación de los equipos de protección individual (EPI's) para la realización de cada actividad.- Seguimiento de las medidas de prevención recibidas por el superior o responsable.- Interpretación y seguimiento de las instrucciones de equipos a utilizar.- Interpretación y seguimiento de los procedimientos y protocolos de trabajo para evitar riesgos.- Identificación de riesgos: detección de peligros, detección de defectos en la instalación de medios auxiliares y protecciones colectivas, diligencia en la comunicación de las contingencias.- Recogida y tratamiento de los residuos generados. <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio en todas las actividades.</i></p>



Escala A

4

Interpreta correctamente la orden de trabajo de reparación asignada y se apoya en la documentación técnica y planos que precise para la realización de la misma, siguiendo recomendaciones recibidas para la localización de averías en los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas. Selecciona y comprueba el estado de los equipos de diagnóstico y herramientas indicados en la orden de trabajo, regulándolos correctamente para la medición de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas. Interpreta los datos de las unidades de diagnóstico externo o de las unidades de gestión electrónica del tren. Efectúa un diagnóstico de la avería e informe del mismo, si es necesario, extrayendo conclusiones y causas de la misma así como la fuente generadora de fallos de forma concreta y precisa, proponiendo diferentes alternativas de reparación. Realiza las distintas fases del trabajo siguiendo los procedimientos y el orden establecidos para la determinación concreta de las causas de la avería. Comprueba los valores de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores. No genera tiempos muertos en la realización del trabajo. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo. Al finalizar la actividad mantiene y recoge los equipos de diagnóstico y herramientas en el lugar y del modo adecuado. Cumplimenta la documentación requerida y realiza sugerencias o comentarios oportunos para la mejora de los procesos.

3

Consulta la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para la localización de averías en los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas contempladas en la orden de trabajo, aclarando las posibles dudas sobre los equipos y síntomas de la avería a localizar. Selecciona y comprueba el estado de los equipos de diagnóstico y herramientas indicados en la orden de trabajo, regulándolos correctamente para la medición de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas. Interpreta correctamente los datos de las unidades de diagnóstico externo o de las unidades de gestión electrónica del tren, generando un diagnóstico de la avería, extrayendo conclusiones de la misma y precisando sus causas y la fuente generadora de fallos, evaluando diferentes alternativas de reparación. Realiza las distintas fases del trabajo siguiendo los procedimientos y el orden establecidos para la determinación concreta de las causas de la avería. Comprueba los valores de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo. En el desarrollo del proceso de localización de las causas de la avería descuida únicamente aspectos secundarios que no afectan a la determinación de dichas causas ni a la seguridad. Al finalizar la actividad mantiene y recoge los equipos de diagnóstico y herramientas en el lugar y del modo adecuado. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.



2	<p><i>Tiene en cuenta la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para la localización de averías en los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas contempladas en la orden de trabajo. Selecciona y utiliza los equipos de diagnosis y herramientas indicados en la orden de trabajo, sin comprobar previamente su estado, funcionamiento y regulación para la medición de los parámetros de funcionamiento en los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas. En base a un diagnóstico dado de la avería, extrae alguna conclusión de la misma. No consigue comprobar los valores de alguno de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Sigue las distintas fases del trabajo conforme el orden y procedimientos establecidos pero con deficiencias que afectan a la determinación concreta de las causas de las averías. No consigue determinar todas las causas de la avería y por tanto tampoco la fuente generadora de fallos con precisión. Al finalizar la actividad descuida el mantenimiento de los equipos de diagnosis y herramientas de trabajo. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.</i></p>
1	<p><i>No tiene en cuenta la documentación técnica, planos ni recomendaciones recibidas para la localización de averías en los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas contempladas en la orden de trabajo. Utiliza los equipos de diagnosis y herramientas indicados en la orden de trabajo, sin comprobar previamente su estado, funcionamiento y regulación para la medición de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas. No realiza diagnóstico de la avería ni extrae conclusiones al mismo. No logra identificar los síntomas ni determinar las causas de las averías y por tanto tampoco la fuente generadora de fallos. No consigue comprobar los valores de alguno de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Sigue las distintas fases del trabajo con deficiencias y de manera desordenada, cometiendo errores. Al finalizar la actividad descuida el mantenimiento de los equipos de diagnosis y herramientas de trabajo.</i></p>

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



Escala B

4

Interpreta correctamente la orden de trabajo de reparación asignada y se apoya en la documentación técnica y planos que precise para la realización de la misma, siguiendo recomendaciones recibidas para la reparación de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas. Solicita los medios de protección procedentes y los utiliza de modo adecuado. Selecciona y comprueba el estado de las herramientas y equipos indicados en la orden de trabajo, regulándolos correctamente para la medición de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas y elementos desmontados en banco. Indica el estado y los parámetros fundamentales de los elementos que conforman los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del tren: captadores, antenas y balizas de los equipos de seguridad del tren, tacos generadores de velocidad, actuadores y tarjetas electrónicas, GSMR, Tren Tierra, entre otros. Verifica los parámetros eléctricos de funcionamiento de los elementos reparados, adecua los mismos a trabajar en los parámetros óptimos de funcionamiento y propone mejoras para disminuir averías. No se limita a reparar los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas por cambio de piezas no conformes detectadas, sino que además sabe comprobar en banco cómo están funcionando los elementos que conforman los sistemas del tren averiados para repararlos desmontando los mismos. Sigue las distintas fases del trabajo conforme los procedimientos y el orden establecidos para la determinación concreta de las causas de las averías. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores. No genera tiempos muertos en la realización del trabajo. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo. Al finalizar la actividad mantiene y recoge los útiles, equipos y herramientas en el lugar y del modo adecuado. Cumplimenta la documentación requerida y realiza sugerencias o comentarios oportunos para la mejora de los procesos.

3

Consulta la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para la reparación de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del vehículo ferroviario contempladas en la orden de trabajo, aclarando las posibles dudas sobre los equipos objeto de la reparación. Selecciona y comprueba el estado de las herramientas indicadas en la orden de trabajo, regulándolas correctamente para la medición de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas. Indica el estado y los parámetros fundamentales de los elementos que conforman los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del tren: captadores, antenas y balizas de los equipos de seguridad del tren, tacos generadores de velocidad, actuadores y tarjetas electrónicas, GSMR, Tren Tierra, entre otros, identificando claramente la necesidad de reparación y/o sustitución del elemento adecuado. Sigue las distintas fases del trabajo conforme los procedimientos y el orden establecidos para la reparación de los equipos. Verifica los parámetros eléctricos de funcionamiento de los elementos reparados y consigue adecuar los mismos a trabajar dentro de los límites establecidos. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores o de realizar reparaciones no correctas. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo. En el desarrollo del proceso de reparación de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas descuida únicamente aspectos secundarios que no afectan al estado final correcto de los sistemas ni a la seguridad. Al finalizar la actividad mantiene y recoge los útiles, herramientas y equipos en el lugar y del modo adecuado. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.

2	<p><i>Tiene en cuenta la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para la reparación de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del vehículo ferroviario contempladas en la orden de trabajo. Selecciona y utiliza las herramientas indicadas en la orden de trabajo, sin comprobar previamente el estado, funcionamiento y regulación para la medición de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas. No consigue indicar el estado de alguno de los elementos que conforman los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del tren: captadores, antenas y balizas de los equipos de seguridad del tren, tacos generadores de velocidad, actuadores y tarjetas electrónicas, GSMR, Tren Tierra, entre otros. No identifica la necesidad de sustitución y/o reparación de algunos componentes. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Sigue las distintas fases del trabajo conforme el orden y procedimientos establecidos pero con deficiencias que afectan al resultado final de la reparación de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones, y comete pequeños errores. No verifica los parámetros eléctricos de funcionamiento de alguno de los elementos reparados. No consigue adecuar algunas partes de los equipos dentro de los parámetros establecidos. Al finalizar la actividad descuida el mantenimiento de los útiles, herramientas y equipos. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.</i></p>
1	<p><i>No tiene en cuenta la documentación técnica, planos ni recomendaciones recibidas para la reparación de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del vehículo ferroviario contempladas en la orden de trabajo. Selecciona y utiliza las herramientas indicadas en la orden de trabajo, sin comprobar previamente el estado, funcionamiento y regulación para la medición de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas. No consigue indicar claramente el estado en ninguno de los elementos que conforman los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del tren: captadores, antenas y balizas de los equipos de seguridad del tren, tacos generadores de velocidad, actuadores y tarjetas electrónicas, GSMR, Tren Tierra, entre otros. No identifica la necesidad de sustitución y/o reparación de los distintos componentes. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Sigue las distintas fases del trabajo con deficiencias y de manera desordenada, cometiendo errores. No verifica los parámetros eléctricos de funcionamiento ni consigue adecuar los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas a trabajar dentro de los límites establecidos. Al finalizar la actividad descuida el mantenimiento de los útiles, herramientas y equipos.</i></p>

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



Escala C

4

Interpreta correctamente la orden de trabajo de montaje asignada y se apoya en la documentación técnica y planos que precise para la realización de la misma, siguiendo recomendaciones recibidas para el montaje de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas. Solicita los medios de protección procedentes y los utiliza de modo adecuado. Selecciona y comprueba el estado de las herramientas y equipos indicados en la orden de trabajo, regulándolos correctamente para el montaje de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas. En el montaje de captadores, balizas, antenas y equipos de control de ASFA, ETCS, LZB, ATP, hombre muerto, sistema antibloqueo, elementos de comunicación Tren Tierra y GSMR, entre otros, y de los elementos colindantes de todos ellos, verifica las especificaciones técnicas de los componentes y su posición en el conjunto, chequeando los pares de apriete de los tornillos, el conexionado de las uniones de las canalizaciones eléctricas y partes importantes del montaje. Realiza las distintas fases de montaje de los sistemas de seguridad y comunicaciones externas del tren, siguiendo los procedimientos y proponiendo secuencias nuevas de montaje. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores. No genera tiempos muertos en la realización del trabajo. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo. Realiza las pruebas funcionales y de seguridad de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del tren montados y corrige las disfunciones encontradas tras el montaje, proponiendo mejoras que eviten disfunciones posteriores al montaje. Al finalizar la actividad mantiene y recoge los útiles, equipos y herramientas en el lugar y del modo adecuado. Cumplimenta la documentación requerida y realiza sugerencias o comentarios oportunos para la mejora de los procesos.

3

Consulta la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para el montaje de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del vehículo ferroviario contemplados en la orden de trabajo, aclarando las posibles dudas sobre los equipos objeto del mantenimiento. Selecciona y comprueba el estado de las herramientas indicadas en la orden de trabajo, regulándolas correctamente para el montaje de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas. En el montaje de captadores, balizas, antenas y equipos de control de ASFA, ETCS, LZB, ATP, hombre muerto, sistema antibloqueo, elementos de comunicación Tren Tierra y GSMR, entre otros, y de los elementos colindantes de todos ellos, verifica las especificaciones técnicas de los componentes y su posición en el conjunto, chequeando los pares de apriete de los tornillos y el conexionado de las uniones de las canalizaciones eléctricas. Realiza las distintas fases de montaje de los sistemas de seguridad y comunicaciones externas del tren, siguiendo los procedimientos y las secuencias establecidas. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores o de realizar el mantenimiento incorrectamente. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo. En el desarrollo del proceso de montaje de los sistemas de seguridad y comunicaciones externas, descuida únicamente aspectos secundarios que no afectan al estado final correcto de los sistemas de seguridad y comunicaciones externas ni a la seguridad. Realiza las pruebas funcionales y de seguridad de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del tren montados y corrige las disfunciones encontradas tras el montaje. Al finalizar la actividad mantiene y recoge los útiles, herramientas y equipos en el lugar y del modo adecuado. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.

2	<p><i>Tiene en cuenta la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para el montaje de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del vehículo ferroviario contemplados en la orden de trabajo. Selecciona y utiliza las herramientas indicadas en la orden de trabajo, sin comprobar previamente su estado, funcionamiento y regulación para el montaje de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas. En el montaje de captadores, balizas, antenas y equipos de control de ASFA, ETCS, LZB, ATP, hombre muerto, sistema antibloqueo, elementos de comunicación Tren Tierra y GSMR, entre otros, y de los elementos colindantes de todos ellos, no verifica las especificaciones técnicas de algunos componentes ni su posición en el conjunto, cometiendo algunos errores de montaje y no chequea los pares de apriete de los tornillos. Realiza el conexionado de las uniones de las canalizaciones eléctricas. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Sigue las distintas fases del trabajo conforme el orden y procedimientos establecidos pero con deficiencias que afectan al montaje de los sistemas de seguridad y comunicaciones externas. No consigue realizar alguna de las pruebas funcionales y de seguridad de comprobación del funcionamiento correcto de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del tren. Al finalizar la actividad descuida el mantenimiento de los útiles, herramientas y equipos. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.</i></p>
1	<p><i>No tiene en cuenta la documentación técnica, planos ni recomendaciones recibidas para el montaje de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del vehículo ferroviario contemplados en la orden de trabajo. Selecciona y utiliza las herramientas indicadas en la orden de trabajo, sin comprobar previamente el estado, funcionamiento y regulación para el montaje de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas. En el montaje de captadores, balizas, antenas y equipos de control de ASFA, ETCS, LZB, ATP, hombre muerto, sistema antibloqueo, elementos de comunicación Tren Tierra y GSMR, entre otros, y de los elementos colindantes de todos ellos, no verifica las especificaciones técnicas de los componentes ni su posición en el conjunto, cometiendo errores de montaje y no chequea los pares de apriete de los tornillos. No realiza el conexionado de las uniones de las canalizaciones eléctricas. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Sigue las distintas fases del trabajo con deficiencias y de manera desordenada, cometiendo errores. No consigue realizar las pruebas funcionales y de seguridad de comprobación del funcionamiento correcto de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del tren. Al finalizar la actividad descuida los útiles, herramientas y equipos.</i></p>

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



Escala D

4

Interpreta correctamente la orden de trabajo de mantenimiento preventivo asignada y se apoya en la documentación técnica y planos que precise para la realización de la misma, siguiendo recomendaciones recibidas para el mantenimiento preventivo de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas. Solicita los medios de protección procedentes y los utiliza de modo adecuado. Selecciona y comprueba el estado de las herramientas y equipos indicados en la orden de trabajo, regulándolos correctamente para la medición de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas. Realiza el chequeo de los puntos fundamentales del estado y funcionamiento del Hombre Muerto, de los equipos de seguridad del tren y la comunicación por Tren Tierra, identificando el estado de los mismos y proponiendo acciones correctoras. Verifica el posicionamiento y alturas de captadores, antenas y balizas de los equipos de seguridad del tren e identifica si están dentro de los márgenes de servicio adecuándolos a los niveles operativos de servicio. No se limita a mantener los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas, sino que además sabe cómo funcionan y operaran los mismos dentro del tren y cómo interactúan entre sí los equipos. Tiene una visión global del funcionamiento de la seguridad y comunicaciones del tren. Realiza las distintas fases del trabajo siguiendo los procedimientos y el orden establecidos para la determinación concreta de las causas de las averías. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores. No genera tiempos muertos en la realización del trabajo. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo. Al finalizar la actividad mantiene y recoge los útiles, equipos y herramientas en el lugar y del modo adecuado. Cumplimenta la documentación requerida y realiza sugerencias o comentarios oportunos para la mejora de los procesos.

3

Consulta la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para el mantenimiento preventivo de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del vehículo ferroviario, contemplados en la orden de trabajo, aclarando las posibles dudas sobre los equipos objeto del mantenimiento. Selecciona y comprueba el estado de las herramientas indicadas en la orden de trabajo, regulándolas correctamente para la medición de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas. En el chequeo de los puntos fundamentales del estado y funcionamiento del Hombre Muerto, de los equipos de seguridad del tren y la comunicación por Tren Tierra, identifica convenientemente el estado de los conjuntos de la seguridad y comunicaciones externas de tren. Verifica el posicionamiento y alturas de captadores, antenas y balizas de los equipos de seguridad, identificando si están dentro de los márgenes de servicio y los adecua en caso necesario. Realiza las distintas fases del trabajo siguiendo los procedimientos y el orden establecidos para el mantenimiento de los elementos de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores o de realizar el mantenimiento incorrectamente. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo. En el desarrollo del proceso de mantenimiento preventivo de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas descuida únicamente aspectos secundarios que no afectan al estado final correcto de los mismos ni a la seguridad. Realiza las pruebas funcionales y de seguridad de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas adecuándolos a trabajar dentro de los parámetros establecidos. Al finalizar la actividad mantiene y recoge los útiles, herramientas y equipos en el lugar y del modo adecuado. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.

2	<p><i>Tiene en cuenta la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para el mantenimiento preventivo en los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del vehículo ferroviario, contemplados en la orden de trabajo. Selecciona y utiliza las herramientas indicadas en la orden de trabajo, sin comprobar previamente su estado, funcionamiento y regulación para la medición de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas. En el chequeo de los puntos fundamentales del estado y funcionamiento del Hombre Muerto, de los equipos de seguridad del tren y la comunicación por Tren Tierra, no identifica convenientemente el estado de alguno de los conjuntos de la seguridad y comunicaciones externas del tren. Verifica el posicionamiento y alturas de captadores, antenas y balizas de los equipos de seguridad. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Sigue las distintas fases del trabajo conforme el orden y procedimientos establecidos pero con deficiencias que afectan al mantenimiento preventivo de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas. No consigue realizar alguna de las pruebas funcionales y de seguridad de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas. Al finalizar la actividad descuida los útiles, herramientas y equipos. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.</i></p>
1	<p><i>No tiene en cuenta la documentación técnica, planos ni recomendaciones recibidas para el mantenimiento preventivo en los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas del vehículo ferroviario, contemplados en la orden de trabajo. Selecciona y utiliza las herramientas indicadas en la orden de trabajo, sin comprobar previamente su estado, funcionamiento y regulación para la medición de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas. En el chequeo de los puntos fundamentales del estado de los conjuntos de la seguridad y comunicaciones externas del tren, no identifica convenientemente el correcto funcionamiento del Hombre Muerto, el funcionamiento y señales I/O de los equipos de seguridad del tren y la comunicación por Tren Tierra. No verifica el posicionamiento y alturas de captadores, antenas y balizas de los equipos de seguridad. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Sigue las distintas fases del trabajo con deficiencias y de manera desordenada, cometiendo errores. No consigue realizar ninguna de las pruebas funcionales y de seguridad de los sistemas eléctricos/electrónicos de seguridad y comunicaciones externas. Al finalizar la actividad descuida los útiles, herramientas y equipos.</i></p>

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

1.2.2. Situación profesional de evaluación número 2

a) Descripción de la situación profesional de evaluación

En esta situación profesional, la persona candidata demostrará la competencia requerida para efectuar el mantenimiento preventivo – correctivo de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad en un vehículo ferroviario, cumpliendo la normativa de seguridad, y de prevención de riesgos laborales y medioambientales aplicable. Esta situación comprenderá al menos las siguientes actividades:

1. Localizar averías en base al diagnóstico en los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del vehículo ferroviario.



2. Desmontar componentes eléctrico/electrónicos de los sistemas de confortabilidad del tren extrayendo, al menos, elementos de megafonía, video y climatización.
3. Reparar y/o sustituir componentes eléctrico/electrónicos de los sistemas de confortabilidad del tren.
4. Montar componentes eléctrico/electrónicos de los sistemas de confortabilidad del tren.
5. Efectuar el mantenimiento preventivo de sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren.

Condiciones adicionales:

- Se dispondrá de los manuales, planos, herramientas, medios, equipos y ayudas técnicas especificadas por el fabricante y requeridas por la situación profesional de evaluación.
- Se asignará un tiempo estimado para cada procedimiento que se establecerá en función del manual de tiempos de trabajo establecidos por el fabricante.
- Se requerirá el uso de los equipos de protección individual (EPIs) de acuerdo a lo establecido, antes de la realización de cualquier actividad, y no podrá iniciarse hasta que la persona candidata tenga preparados y en uso los equipos necesarios para la realización de dicha actividad.
- La situación de evaluación se realizará en un vehículo ferroviario de transporte de viajeros.
- En la sustitución de algún componente, se facilitarán varias piezas de recambio distintas para verificar que la persona candidata busca la referencia correcta del elemento a sustituir.
- Se facilitará la asistencia de medios humanos complementarios para la realización de la prueba con la persona candidata en las operaciones en las que se requiera.
- Se tendrá en consideración para la realización de la prueba el/los modelo/s de vehículo con los que trabaja o ha trabajado la persona candidata.
- 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 número 2

En la situación profesional de evaluación número 2, los criterios de evaluación se especifican en el cuadro siguiente:

<i>Criterios de mérito</i>	<i>Indicadores, escalas y umbrales de desempeño competente</i>
<i>Localización de averías en base al diagnóstico en los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Utilización e interpretación de la orden de trabajo, documentación técnica y planos específicos.- Elección y utilización de los equipos de diagnosis y regulación de los mismos.- Identificación de síntomas de la avería.- Comprobación de valores de los parámetros de funcionamiento de los sistemas.- Interpretación de datos de las unidades de diagnóstico externo o de las unidades de gestión electrónica del tren.- Determinación de las causas de la avería y localización de la fuente generadora de fallos.- Evaluación de diferentes alternativas de reparación en función del fallo detectado.- Recogida de útiles, herramientas y equipos utilizados. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala E.</i></p>
<i>Desmontaje de componentes eléctrico/electrónicos de los sistemas de confortabilidad del tren extrayendo, al menos, elementos de los sistemas de megafonía, video y de climatización.</i>	<ul style="list-style-type: none">- Utilización e interpretación de la orden de trabajo, documentación técnica y planos específicos.- Elección y utilización de útiles, equipos y herramientas de desmontaje de sistemas de confortabilidad del tren.- Establecimiento de la secuencia de desmontaje de los componentes de los sistemas de megafonía, vídeo y climatización.- Desmontaje de los elementos colindantes de los sistemas de confort.- Desconexión de uniones de canalizaciones eléctricas.- Desmontaje de componentes de la instalación de megafonía.- Desmontaje de los componentes de la instalación de video- Desmontaje de componentes de la instalación de climatización.- Recogida de útiles, herramientas y equipos utilizados.



	<p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio en todas las actividades.</i></p>
<p><i>Reparación de componentes eléctrico/electrónicos de los sistemas de confortabilidad del tren.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Utilización e interpretación de la orden de trabajo, documentación técnica y planos específicos.- Elección y utilización de útiles, equipos y herramientas de reparación de sistemas de confortabilidad del tren.- Sustitución o reparación de tarjetas electrónicas de centralitas.- Sustitución o reparación de los equipos de información y megafonía del tren (audio y video).- Reparación de fugas en el sistema de climatización.- Recarga de refrigerante de los equipos de aire acondicionado.- Realización de pruebas funcionales de los equipos reparados.- Recogida de útiles, herramientas y equipos utilizados. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala F.</i></p>
<p><i>Montaje de componentes eléctrico/electrónicos de los sistemas de confortabilidad del tren.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Utilización e interpretación de la orden de trabajo, documentación técnica y planos específicos.- Elección y utilización de útiles, equipos y herramientas de montaje de sistemas de confortabilidad del tren.- Establecimiento de la secuencia de montaje de los componentes de los sistemas de megafonía, vídeo y climatización.- Montaje de componentes de la instalación de megafonía.- Montaje de los componentes de la instalación de video-- Montaje de componentes de la instalación de climatización.- Conexión de uniones de canalizaciones eléctricas.- Montaje de los elementos colindantes de los sistemas de confort.- Realización de pruebas funcionales de los sistemas.- Recogida de útiles, herramientas y equipos utilizados. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala G.</i></p>
<p><i>Realización del mantenimiento preventivo de sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Utilización e interpretación de la orden de trabajo, documentación técnica y planos específicos.- Elección y utilización de útiles, equipos y herramientas de mantenimiento de sistemas de confortabilidad del tren.- Comprobación de parámetros del sistema de climatización.- Comprobación de funcionamiento de los equipos



	<p>emisores de información del tren (audio, video).</p> <ul style="list-style-type: none">- Verificación del funcionamiento de las señales de entrada y salida (I/O) de los sistemas de confort.- Verificación de altavoces y pantallas en los coches del tren.- Verificación del funcionamiento de la climatización en todo el tren.- Comprobación de presiones de succión y descarga de los compresores.- Comprobación de nivel de aceite y refrigerante del sistema de climatización.- Cambio de filtros del sistema de climatización.- Realización de pruebas funcionales de los equipos mantenidos.- Recogida de útiles, herramientas y equipos utilizados. <p><i>El umbral de desempeño competente está explicitado en la Escala H.</i></p>
<p><i>Cumplimiento de los requerimientos de prevención de riesgos laborales y medioambientales.</i></p>	<ul style="list-style-type: none">- Selección y colocación de los equipos de protección individual (EPI's) para la realización de cada actividad.- Seguimiento de las medidas de prevención recibidas por el superior o responsable.- Interpretación y seguimiento de las instrucciones de equipos a utilizar.- Interpretación y seguimiento de los procedimientos y protocolos de trabajo para evitar riesgos.- Identificación de riesgos: detección de peligros, detección de defectos en la instalación de medios auxiliares y protecciones colectivas, diligencia en la comunicación de las contingencias.- Recogida y tratamiento de los residuos generados.- Entre otros. <p><i>El umbral de desempeño competente requiere el cumplimiento total de este criterio de mérito.</i></p>



Escala E

4

Interpreta correctamente la orden de trabajo de reparación asignada y se apoya en la documentación técnica y planos que precise para la realización de la misma, siguiendo recomendaciones recibidas para la localización de averías en los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren. Selecciona y comprueba el estado de los equipos de diagnóstico y herramientas indicados en la orden de trabajo, regulándolos correctamente para la medición de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren, siendo preciso en la interpretación de los datos de las unidades de diagnóstico externo o de las unidades de gestión electrónica del tren. Efectúa un diagnóstico de la avería e informe del mismo, si es necesario, extrayendo conclusiones y causas de la avería así como la fuente generadora de forma concreta y precisa proponiendo la alternativa de reparación más eficiente. Sigue las distintas fases del trabajo conforme los procedimientos y el orden establecidos para la determinación concreta de las causas de la avería. Comprueba los valores de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores. No genera tiempos muertos en la realización del trabajo. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo. Al finalizar la actividad mantiene y recoge los equipos de diagnóstico y herramientas en el lugar y del modo adecuado. Cumplimenta la documentación requerida y realiza sugerencias o comentarios oportunos para la mejora de los procesos.

3

Consulta la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para la localización de averías en los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren contempladas en la orden de trabajo, aclarando las posibles dudas sobre los equipos y síntomas de la avería a localizar. Selecciona y comprueba el estado de los equipos de diagnóstico y herramientas indicados en la orden de trabajo, regulándolos correctamente para la medición de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren interpretando correctamente los datos de las unidades de diagnóstico externo o de las unidades de gestión electrónica del tren. Efectúa y/o interpreta un diagnóstico de la avería, extrayendo conclusiones de la misma y precisando sus causas, así como la fuente generadora de fallos, evaluando en base a ello, diferentes alternativas de reparación. Sigue las distintas fases del trabajo conforme los procedimientos y el orden establecidos para la determinación concreta de las causas de la avería. Comprueba los valores de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo. En el desarrollo del proceso de localización de las causas de la avería descuida únicamente aspectos secundarios que no afectan a la determinación de dichas causas ni a la seguridad. Al finalizar la actividad mantiene y recoge los equipos de diagnóstico y herramientas en el lugar y del modo adecuado. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.

2	<p><i>Tiene en cuenta la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para la localización de averías en los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren contempladas en la orden de trabajo. Selecciona y utiliza los equipos de diagnosis y herramientas indicados en la orden de trabajo, sin comprobar previamente su estado, funcionamiento y regulación para la medición de los parámetros de funcionamiento en los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren En base a un diagnóstico dado de la avería, extrae alguna conclusión de la misma. No consigue comprobar los valores de alguno de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Sigue las distintas fases del trabajo conforme el orden y procedimientos establecidos pero con deficiencias que afectan a la localización de averías. No consigue determinar todas las causas de la avería y por tanto tampoco la fuente generadora de fallos con precisión. Al finalizar la actividad descuida el mantenimiento de los equipos de diagnosis y herramientas de trabajo. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.</i></p>
1	<p><i>No tiene en cuenta la documentación técnica, planos ni recomendaciones recibidas para la localización de averías en los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren contempladas en la orden de trabajo. Utiliza los equipos de diagnosis y herramientas indicados en la orden de trabajo, sin comprobar previamente su estado, funcionamiento y regulación para la medición de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren. No realiza diagnóstico de la avería ni extrae conclusiones al mismo. No logra identificar los síntomas ni determinar las causas de la avería y por tanto la fuente generadora de fallos. No consigue comprobar los valores de alguno de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. . Sigue las distintas fases del trabajo con deficiencias y de manera desordenada, cometiendo errores. Al finalizar la actividad descuida el mantenimiento de los equipos de diagnosis y herramientas de trabajo.</i></p>

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



Escala F

4

Interpreta correctamente la orden de trabajo de reparación asignada y se apoya en la documentación técnica y planos que precise para la realización de la misma, siguiendo recomendaciones recibidas para la reparación de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad. Solicita los medios de protección procedentes y los utiliza de modo adecuado. Selecciona y comprueba el estado de las herramientas y equipos indicados en la orden de trabajo, regulándolos correctamente para la medición de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren. Indica el estado y los parámetros fundamentales de los elementos que conforman los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren: tarjetas electrónicas de centralitas, equipos de información y megafonía (audio, video). Localiza fugas en el sistema de climatización y realiza la recarga de refrigerante de los equipos de climatización encontrados con fugas. Verifica los parámetros eléctricos de funcionamiento de los elementos reparados, adecua los mismos a trabajar en los parámetros óptimos de funcionamiento y propone mejoras para disminuir averías, consigue adecuar los mismos dentro de límites. No se limita a reparar los sistemas eléctricos/electrónicos de confortabilidad del tren por cambio de piezas no conformes detectadas, sino que además sabe comprobar en banco cómo están funcionando los elementos que conforman los sistemas del tren averiados para repararlos desmontando los mismos. Realiza las distintas fases del trabajo siguiendo los procedimientos y el orden establecidos para la determinación concreta de las causas de las averías. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores. No genera tiempos muertos en la realización del trabajo. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo. Al finalizar la actividad mantiene y recoge los útiles, equipos y herramientas en el lugar y del modo adecuado. Cumplimenta la documentación requerida y realiza sugerencias o comentarios oportunos para la mejora de los procesos.

3

Consulta la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para la reparación de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del vehículo ferroviario contempladas en la orden de trabajo, aclarando las posibles dudas sobre los equipos objeto de la reparación. Selecciona y comprueba el estado de las herramientas indicadas en la orden de trabajo, regulándolas correctamente para la medición de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren. Indica el estado y los parámetros fundamentales de los elementos que conforman los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren: tarjetas electrónicas de centralitas, equipos de información y megafonía (audio, video). Identifica fugas en el sistema de climatización realizando convenientemente la recarga de refrigerante de los equipos de climatización encontrados con fugas. Sigue las distintas fases del trabajo conforme los procedimientos y el orden establecidos para la reparación de los equipos. Verifica los parámetros eléctricos de funcionamiento de los elementos reparados y consigue adecuar los mismos a trabajar dentro de los límites establecidos. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores o de realizar reparaciones no correctas. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo. En el desarrollo del proceso de reparación de los sistemas eléctricos/electrónicos de confortabilidad del tren descuida únicamente aspectos secundarios que no afectan al estado final correcto de los sistemas ni a la seguridad. Al finalizar la actividad mantiene y recoge los útiles, herramientas y equipos en el lugar y del modo adecuado. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.

2	<p><i>Tiene en cuenta la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para la reparación de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del vehículo ferroviario contempladas en la orden de trabajo. Selecciona y utiliza las herramientas indicadas en la orden de trabajo, sin comprobar previamente su estado, funcionamiento y regulación para la medición de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren. No consigue indicar claramente el estado en alguno de los elementos que conforman los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren: tarjetas electrónicas de centralitas, equipos de información y megafonía (audio, video). Identifica fugas en el sistema de climatización, entre otros. No realiza la recarga de refrigerante de los equipos de climatización encontrados con fugas. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Sigue las distintas fases del trabajo conforme el orden y procedimientos establecidos pero con deficiencias que afectan al resultado final de la operación de reparación de los sistemas eléctricos/electrónicos de confortabilidad del tren. No verifica los parámetros de funcionamiento de alguno de los elementos reparados. No consigue adecuar algunas partes de los equipos dentro de los parámetros establecidos. Al finalizar la actividad descuida el mantenimiento de los útiles, herramientas y equipos. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.</i></p>
1	<p><i>No tiene en cuenta la documentación técnica, planos ni recomendaciones recibidas para la reparación de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del vehículo ferroviario contempladas en la orden de trabajo. Selecciona y utiliza las herramientas indicadas en la orden de trabajo, sin comprobar previamente su estado, funcionamiento y regulación para la medición de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctricos/electrónicos de confortabilidad del vehículo. No consigue indicar claramente el estado en ninguno de los elementos que conforman los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren: tarjetas electrónicas de centralitas, equipos de información y megafonía (audio, video). No identifica la existencia de fugas en el sistema de climatización. No recarga convenientemente de refrigerante los equipos de aire acondicionado. No identifica la necesidad de sustitución y/o reparación de los distintos equipos. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Sigue las distintas fases del trabajo con deficiencias y de manera desordenada, cometiendo errores. No verifica los parámetros de funcionamiento, ni consigue adecuar los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren a trabajar dentro de los parámetros establecidos. Al finalizar la actividad descuidan el mantenimiento de los útiles, herramientas y equipos.</i></p>

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



Escala G

4

Interpreta correctamente la orden de trabajo de montaje asignada y se apoya en la documentación técnica y planos que precise para la realización de la misma, siguiendo recomendaciones recibidas para el montaje de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren. Solicita los medios de protección procedentes y los utiliza de modo adecuado. Selecciona y comprueba el estado de las herramientas y equipos indicados en la orden de trabajo, regulándolos correctamente para el montaje de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren. En el montaje de componentes de las instalaciones de megafonía, video y climatización, entre otros, y de los elementos colindantes de todos ellos, verifica las especificaciones técnicas de los componentes y su posición en el conjunto, chequeando los pares de apriete de los tornillos y el conexionado de las uniones de las canalizaciones eléctricas y partes importantes del montaje. Realiza las distintas fases de montaje de los componentes de los sistemas de megafonía, video y climatización entre otros, siguiendo los procedimientos y proponiendo secuencias nuevas de montaje. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores. No genera tiempos muertos en la realización del trabajo. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo. Realiza las pruebas funcionales de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren montados y corrige las disfunciones encontradas tras el montaje, proponiendo mejoras que eviten disfunciones posteriores al montaje. Al finalizar la actividad mantiene y recoge los útiles, equipos y herramientas en el lugar y del modo adecuado. Cumplimenta la documentación requerida y realiza sugerencias o comentarios oportunos para la mejora de los procesos.

3

Consulta la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para el montaje de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del vehículo ferroviario contemplados en la orden de trabajo, aclarando las posibles dudas sobre los equipos objeto del mantenimiento. Selecciona y comprueba el estado de las herramientas indicadas en la orden de trabajo, regulándolas correctamente para el montaje de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren. En el montaje de componentes de las instalaciones de megafonía, video y climatización, entre otros, y de los elementos colindantes de todos ellos, verifica las especificaciones técnicas de los componentes y su posición en el conjunto, chequeando los pares de apriete de los tornillos y el conexionado de las uniones de las canalizaciones eléctricas. Realiza las distintas fases de montaje de los componentes de los sistemas de megafonía, video y climatización entre otros, siguiendo los procedimientos y las secuencias establecidas. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores o de realizar el mantenimiento incorrectamente. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo. En el desarrollo del proceso de montaje de los sistemas de confortabilidad del tren, descuida únicamente aspectos secundarios que no afectan al estado final correcto de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren ni a la seguridad. Realiza las pruebas funcionales de los sistemas de confortabilidad del tren montados y corrige las disfunciones encontradas tras el montaje. Al finalizar la actividad mantiene y recoge los útiles, herramientas y equipos en el lugar y del modo adecuado. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.

2	<p><i>Tiene en cuenta la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para el montaje de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del vehículo ferroviario contemplados en la orden de trabajo. Selecciona y utiliza las herramientas indicadas en la orden de trabajo, sin comprobar previamente el estado, funcionamiento y regulación para el montaje de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren. En el montaje de componentes de las instalaciones de megafonía, video y climatización, entre otros, y de los elementos colindantes de todos ellos, no verifica las especificaciones técnicas de algunos componentes ni su posición en el conjunto, cometiendo algunos errores de montaje y no chequea los pares de apriete de los tornillos. Realiza el conexionado de las uniones de las canalizaciones eléctricas. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Realiza las distintas fases del trabajo con deficiencias que afectan al resultado final de la operación de montaje de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren. No solicita colaboración cuando es necesaria y comete pequeños errores. Realiza las distintas fases de montaje de los componentes de los sistemas de megafonía, video y climatización entre otros, siguiendo los procedimientos y las secuencias establecidas. No consigue realizar alguna de las pruebas funcionales y de seguridad de comprobación del funcionamiento correcto de los sistemas de confortabilidad del tren. Al finalizar la actividad descuida el mantenimiento de los útiles, herramientas y equipos. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.</i></p>
1	<p><i>No tiene en cuenta la documentación técnica, planos ni recomendaciones recibidas para el montaje de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del vehículo ferroviario contemplados en la orden de trabajo. Selecciona y utiliza las herramientas indicadas en la orden de trabajo, sin comprobar previamente su estado, funcionamiento y regulación para el montaje de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren. En el montaje de componentes de las instalaciones de megafonía, video y climatización, entre otros, y de los elementos colindantes de todos ellos, no verifica las especificaciones técnicas de los componentes ni su posición en el conjunto, cometiendo errores de montaje y no chequea los pares de apriete de los tornillos. No realiza el conexionado de las uniones de las canalizaciones eléctricas. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Sigue las distintas fases del trabajo con deficiencias y de manera desordenada, cometiendo errores. No consigue realizar las pruebas funcionales y de seguridad de comprobación del funcionamiento correcto de los elementos de confortabilidad del tren. Al finalizar la actividad descuida los útiles, herramientas y equipos.</i></p>

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



Escala H

- 4 *Interpreta correctamente la orden de trabajo de mantenimiento preventivo asignada y se apoya en la documentación técnica y planos que precise para la realización de la misma, siguiendo recomendaciones recibidas para el mantenimiento preventivo de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren. Solicita los medios de protección procedentes y los utiliza de modo adecuado. Selecciona y comprueba el estado de las herramientas y equipos indicados en la orden de trabajo, regulándolos correctamente para la medición de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren. Realiza el chequeo de los puntos fundamentales del estado y funcionamiento de los equipos de climatización y sus compresores, el funcionamiento y señales I/O de los equipos de confort del tren, las pantallas y altavoces en los coches del tren, identificando el estado de los mismos y proponiendo acciones correctoras. Verifica el nivel de aceite de los compresores de climatización y filtros, e identifica si están dentro de los márgenes de servicio adecuándolos a los niveles operativos de servicio. No se limita a mantener los sistemas eléctricos/electrónicos de confortabilidad sino que además sabe cómo funcionan y operaran los mismos dentro del tren y cómo interactúan entre sí los equipos. Tiene una visión global del funcionamiento de los sistemas de confortabilidad del tren y propone mejoras a la realización de las pruebas funcionales de estos sistemas y al control de los parámetros de funcionamiento de la climatización y de la emisión de información (audio, video) del tren. Realiza las distintas fases del trabajo siguiendo los procedimientos y el orden establecidos para la determinación concreta de las causas de las averías. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores. No genera tiempos muertos en la realización del trabajo. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo. Al finalizar la actividad mantiene y los útiles, equipos y herramientas en el lugar y del modo adecuado. Cumplimenta la documentación requerida y realiza sugerencias o comentarios oportunos para la mejora de los procesos.*
- 3 *Consulta la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para el mantenimiento preventivo de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del vehículo ferroviario, contemplados en la orden de trabajo, aclarando las posibles dudas sobre los equipos objeto del mantenimiento. Selecciona y comprueba el estado de las herramientas indicadas en la orden de trabajo, regulándolas correctamente para la medición de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren. En el chequeo de los puntos fundamentales del estado y funcionamiento de los equipos de climatización y sus compresores, el funcionamiento y señales I/O de los equipos de confort del tren, las pantallas y altavoces en los coches del tren, identifica convenientemente el estado de los conjuntos de la confortabilidad del tren. Verifica el nivel de aceite de los compresores de climatización y filtros, identificando si están dentro de los márgenes de servicio y los adecua en caso necesario. Realiza las distintas fases del trabajo siguiendo los procedimientos y el orden establecidos para el mantenimiento de los elementos de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren. Solicita colaboración cuando es necesaria y realiza las consultas oportunas antes de cometer errores o de realizar el mantenimiento incorrectamente. Comunica oportunamente cualquier incidencia en el desarrollo del trabajo. En el desarrollo del proceso de mantenimiento preventivo de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren descuida únicamente aspectos secundarios que no afectan al estado final correcto de los mismos ni a la seguridad. Realiza las pruebas funcionales de los sistemas de confortabilidad del tren, adecuando los sistemas de confortabilidad a trabajar dentro de los parámetros establecidos. Verifica convenientemente los parámetros de funcionamiento de la climatización y de la emisión de información (audio, video) en todos los coches del tren. Al finalizar la actividad mantiene y recoge los útiles, herramientas y equipos en el lugar y del modo adecuado. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.*

2

Tiene en cuenta la documentación técnica, planos y recomendaciones recibidas para el mantenimiento preventivo en los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del vehículo ferroviario, contemplados en la orden de trabajo. Selecciona y utiliza las herramientas indicadas en la orden de trabajo, sin comprobar previamente su estado, funcionamiento y regulación para la medición de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren. En el chequeo de los puntos fundamentales del estado y funcionamiento de los equipos de climatización y sus compresores, el funcionamiento y señales I/O de los equipos de confort del tren, las pantallas y altavoces en los coches del tren, no identifica convenientemente el estado de alguno de los conjuntos de la confortabilidad del tren. Verifica el nivel de aceite de los compresores de climatización y cambia los filtros de este sistema. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Sigue las distintas fases del trabajo conforme el orden y procedimientos establecidos pero con deficiencias que afectan al resultado final del mantenimiento preventivo de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren, alumbrado y señalización. No consigue realizar alguna de las pruebas funcionales de los sistemas de confortabilidad del tren, ni verifica alguno de los parámetros de funcionamiento de la climatización y de la emisión de información (audio, video) en todos los coches del tren. Al finalizar la actividad descuida el mantenimiento de los útiles, herramientas y equipos. Informa convenientemente al supervisor una vez finalizado el trabajo.

1

No tiene en cuenta la documentación técnica, planos ni recomendaciones recibidas para el mantenimiento preventivo en los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del vehículo ferroviario, contemplados en la orden de trabajo. Selecciona y utiliza las herramientas indicadas en la orden de trabajo, sin comprobar previamente su estado, funcionamiento y regulación para la medición de los parámetros de funcionamiento de los sistemas eléctrico/electrónicos de confortabilidad del tren. En el chequeo de los puntos fundamentales del estado de los conjuntos de la confortabilidad del tren, no identifica convenientemente el correcto funcionamiento de los equipos de climatización y sus compresores, el funcionamiento y señales I/O de los equipos de confort del tren, las pantallas y altavoces en los coches del tren. No verifica el nivel de aceite de los compresores de climatización ni cambia los filtros de este sistema. Solicita aclaraciones continuas sobre las tareas a realizar. Sigue las distintas fases del trabajo con deficiencias y de manera desordenada, cometiendo errores. No consigue realizar ninguna de las pruebas funcionales de los sistemas de confortabilidad del tren, ni verifica el funcionamiento de la climatización y de la emisión de información (audio, video) en todos los coches del tren. Al finalizar la actividad descuida el mantenimiento de los útiles, herramientas y equipos.

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

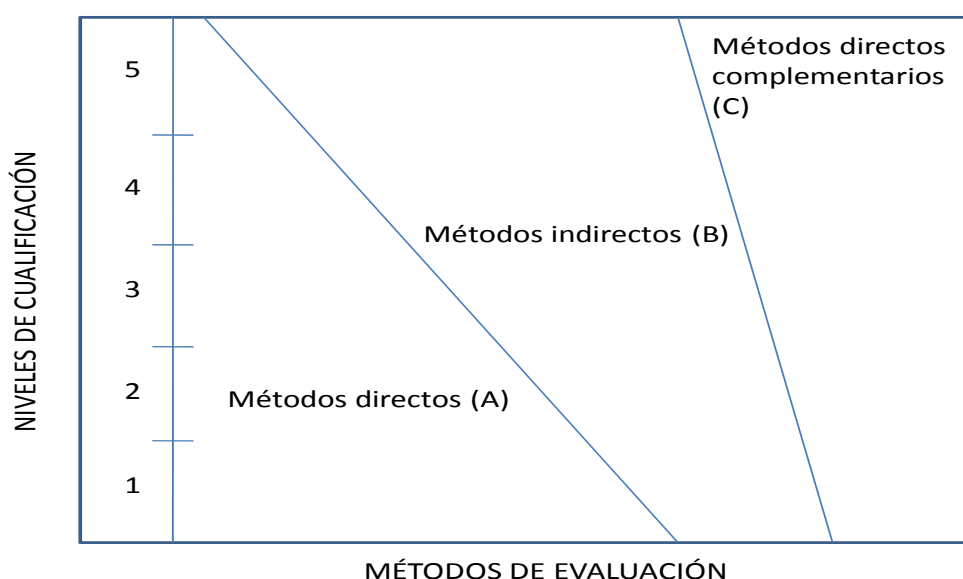
2. MÉTODOS DE EVALUACIÓN DE LA UNIDAD DE COMPETENCIA Y ORIENTACIONES PARA LAS COMISIONES DE EVALUACIÓN Y EVALUADORES/AS

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 un candidato de bajo nivel cultural al que se le aprecien dificultades de expresión escrita. 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 no formal y no tenga experiencia en el mantenimiento de sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de 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/a 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 2. En este nivel tiene importancia el dominio de destrezas manuales, por lo que 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. Ésta, se planteará sobre un contexto reducido que permita optimizar la observación de competencias, minimizando los medios materiales y el tiempo necesario para su realización, cumpliéndose las normas de seguridad, y de 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.



- h) Se deberá comprobar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales y medioambientales durante el desarrollo de las actividades.
- i) Se recomienda que para evaluar la “identificación de riesgos laborales”, definido como uno de los indicadores en el criterio de merito de “cumplimiento de los requerimientos de prevención de riesgos laborales y medioambientales” se presente información gráfica o animaciones que representen distintas situaciones de la actividad (fotografías, dibujos, esquemas, videos, animaciones u otros), a partir de las cuales, la persona candidata deberá detectar los diferentes tipos de riesgos, proponiendo medidas preventivas básicas para los mismos, entre otros:
- Riesgos por inadecuadas o defectuosas instalaciones de medios auxiliares y protecciones colectivas.
 - Riesgos por inadecuado o defectuoso acondicionamiento y limpieza de la zona de trabajo.
 - Riesgos por situaciones y conductas generadas por el personal.



GLOSARIO DE TÉRMINOS UTILIZADOS EN MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO

Aislador de alta tensión: Elemento que sirve de apoyo y soporte a los conductores y equipos eléctricos y al mismo tiempo los mantiene aislados eléctricamente de tierra.

Alimentación eléctrica: Potencia eléctrica suministrada al material motor eléctrico para dar servicio a los equipos de potencia y a los sistemas auxiliares eléctricos de un tren, normalmente a través de los hilos de contacto de la catenaria y del pantógrafo ubicado en el techo del tren.

Aparellaje eléctrico: Conjunto de aparatos y accesorios para realizar el control y las maniobras necesarias, para adecuar el sistema eléctrico de potencia y/o controlar las funciones que debe realizar este sistema.

ASFA (Anuncio de Señales y Frenado Automático): Sistema de repetición de señales en cabina con ciertas funciones de control de tren. Se basa en la transmisión puntual vía-locomotora para garantizar el cumplimiento por el maquinista de las órdenes establecidas por las señales luminosas instaladas en la vía, y en el supuesto de que estas no se cumplan por el maquinista, el ASFA ordenará un frenado de emergencia.

ATP (Protección Automática de Trenes): Sistema de seguridad que supervisa la conducción en trenes, y aplica freno de emergencia o impide otras acciones, cuando no se cumplen algunas condiciones de seguridad.

Balasto de vía: Piedra partida utilizada en la construcción de vías férreas.

Baliza: Emisor de señales electromagnéticas.

Banda de contacto: Zona de contacto del pantógrafo con la catenaria y a través de la cual se transmite la potencia eléctrica al sistema de potencia eléctrico del tren.

Cámara apagachispas: Dispositivo en el que se extingue el “arco eléctrico”, producido por la apertura del dispositivo de protección de un circuito eléctrico al producirse en éste un cortocircuito.

Captadores: Elementos que reaccionan frente a la variación de una magnitud física para detectar y transmitir informaciones.



Catenaria: Línea aérea de alimentación eléctrica que transmite la potencia eléctrica necesaria al material motor ferroviario equipado con equipos de potencia eléctricos, a través del pantógrafo ubicado en el techo del vehículo motor.

Centralita electrónica: Dispositivo electrónico normalmente conectado por un lado a una serie de sensores que le proporcionan información y por otro lado a actuadores que ejecutan sus comandos. La centralita electrónica cuenta con un software, cuya lógica le permite tomar decisiones dando órdenes para operar los actuadores, según la información del entorno proporcionada por los sensores.

Convertidor estático: Dispositivo que emplean la electrónica de potencia para transformar la tensión de la corriente procedente de la catenaria en la tensión necesaria para dar la potencia necesaria a los motores de tracción, y a su vez regular su velocidad y en consecuencia la velocidad del tren, o bien para alimentar eléctricamente a la tensión debida, los equipos que generan la energía eléctrica que alimenta a los sistemas y equipos auxiliares del tren: climatización, generación de aire, puertas, etc.

Escobillas eléctricas: Elemento de carbón que apoyándose sobre el colector de un motor de tracción de corriente continua, permite alimentar eléctricamente a éste.

Electrolito: Sustancia que contiene iones libres, por lo que se comporta como un medio conductor eléctrico.

ECTS/ERTMS (Sistema de Control de Trenes Europeo): Sistema de señalización, control, conducción y de protección del tren diseñado para reemplazar los numerosos sistemas de seguridad, incompatibles entre sí, y utilizados actualmente por los ferrocarriles europeos. El Sistema ECTS/ERTMS se utilizará especialmente en líneas de alta velocidad, aunque en España se está utilizando en líneas de Cercanías.

Freno eléctrico: El que funciona aprovechando los equipos eléctricos de tracción, previa modificación de las conexiones de los motores de tracción necesarias para transformarlos en generadores eléctricos, los cuales aprovechan la energía producida en el frenado, de tal modo que las ruedas obligan a girar el rotor del generador, con lo cual se produce energía eléctrica, que es disipada en las resistencias de freno eléctrico del vehículo motor, o bien enviada a la red eléctrica exterior, a través de la catenaria.

Fusible: Lámina metálica, instalada en un circuito eléctrico, para que se funda, por Efecto Joule, cuando la intensidad de corriente que circula por el mismo supere, por un cortocircuito o un exceso de carga, un determinado valor que pudiera hacer peligrar la integridad de los conductores de la instalación con el consiguiente riesgo de incendio o destrucción de otros elementos.



GSM-R o GSM-Rail (Global System for Mobile Communications - Rail(way)): Sistema de comunicación por radio basado en el estándar "Global System for Mobile Communications (GSM) utilizado en los teléfonos móviles.

Hombre muerto: Dispositivo de seguridad que tiene como misión activar el frenado de emergencia en el caso de que el maquinista sufra un despiste, desvanecimiento, etc., y no atienda adecuadamente las órdenes del HOMBRE MUERTO.

Inversor de marcha: Dispositivo que permite invertir el sentido de marcha del tren.

Manipulador de tracción y freno: Es el mando o los mandos que hacen posible el mando y control de la demanda del esfuerzo de tracción o de freno, en este caso, previa transición del esfuerzo de tracción al del freno.

Microrruptores: Elementos que permiten el control y regulación de los circuitos eléctricos y electrónicos.

Levas: Elemento mecánico que va sujeto a un eje y tiene un contorno con forma especial. De este modo, el giro del eje hace que el perfil o contorno de la leva toque, mueva, empuje o conecte una pieza conocida como seguidor, y así permitir diferentes configuraciones en los sistemas de potencia y control eléctricos.

LZB (Sistema de control continuo de tren): Sistema de gestión de tráfico creado en Alemania para líneas con velocidades superiores a 160 km/h.

Pantógrafo: Un mecanismo articulado que transmite la energía eléctrica, desde la catenaria hasta el Sistema de Potencia Eléctrico del vehículo motor ferroviario. Las partes principales del pantógrafo son:

- Frotadores que llevan incorporadas las bandas de contacto y contactan con los hilos de contacto de la catenaria.
- Sistema articulado que adapta el pantógrafo a la altura de la catenaria, con el esfuerzo necesario.
- Motor de accionamiento, neumático o eléctrico, que levanta o baja el pantógrafo, y consigue que las bandas de contacto, presionen a la catenaria.

Pupitre de conducción: Dispositivo en el que van ubicados todos los elementos de mando e información, y que necesita el maquinista para una conducción segura y confortable.

Puesto remoto: Punto de destino en tierra de las comunicaciones del tren.

Reglamento de alta tensión: Disposiciones legales que se refieren a las prescripciones técnicas que deberán cumplir las líneas y equipos eléctricos de alta tensión, entendiéndose como tales las de corriente alterna trifásica a 50 Hz. de frecuencia, cuya tensión nominal eficaz entre fases sea igual o superior a 1 kv. c.a.



Reglamento de baja tensión: Disposiciones legales, que se refieren a las prescripciones técnicas que deben satisfacer las líneas e instalaciones eléctricas, que existen en un tren, eléctrico o diesel, con los siguientes límites, en lo referente a su tensión.

- a) Corriente alterna: igual o inferior a 1,0 KV. c.c.
- b) Corriente continua: igual o inferior a 1,5 KV. c.c.

Seccionador: Dispositivo que se intercala en un punto determinado de una instalación eléctrica para aislar el mismo, eléctricamente, del resto de la instalación eléctrica.

Tracción (eléctrica): Sistema de tracción ferroviaria, que emplea la energía eléctrica procedente de la catenaria, para suministrar la potencia necesaria al equipo de potencia del tren, el cual básicamente está formado por un equipo de protección y maniobra, un equipo de regulación de la potencia, bien de tipo electro-mecánico (actualmente en desuso) o de tipo electrónico, a base de convertidores estáticos, y a través de los cuales se alimentan eléctricamente los motores de tracción eléctricos, los cuales a través de reductores transmiten el esfuerzo tractor a los ejes y éstos a las ruedas.

Transductor: Dispositivo capaz de transformar o convertir una determinada señal de entrada, en otra de diferente característica a la salida.

Sistema de antibloqueo: Dispositivo utilizado para evitar que las ruedas se bloqueen durante un proceso de frenado, al existir una deficiente adherencia en el carril, por estar mojado, estar manchado con aceite, con hojas, u otras causas que ensucien el carril.