

ANEXO II

I. IDENTIFICACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

Denominación: MANTENIMIENTO DE SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO.

Código: TMVB0211

Familia profesional: Transporte y Mantenimiento de Vehículos.

Área profesional: Ferrocarril y Cable.

Nivel de cualificación profesional: 2

Cualificación profesional de referencia:

TMV199_2 Mantenimiento de sistemas eléctricos y electrónicos de material rodante ferroviario. (R.D. 1228/2006, de 27 de diciembre).

Relación de unidades de competencia que configuran el certificado de profesionalidad:

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

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

Competencia general:

Realizar operaciones de montaje y mantenimiento en material rodante ferroviario, y en instalaciones auxiliares de los vehículos ferroviarios en el área electricidad-electrónica, ajustándose a procedimientos y tiempos establecidos, consiguiendo la calidad requerida y en condiciones de seguridad.

Entorno profesional:

Ámbito profesional:

Ejerce su actividad profesional por cuenta ajena, en empresas de mantenimiento de material rodante ferroviario, en las áreas de sistemas eléctricos y electrónicos.

Sectores productivos:

Se ubica en el sector del transporte terrestre, en los siguientes subsectores o actividades económico-productivas: Transporte por ferrocarril, transporte urbano y suburbano por ferrocarril, otras actividades productivas donde se realicen trabajos de mantenimiento electromecánico.

Ocupaciones y puestos de trabajo relacionados:

Reparador de sistemas eléctricos de material rodante ferroviario.

Reparador de sistemas electrónicos de material rodante ferroviario.

Reparador de sistemas de seguridad y comunicación de material rodante ferroviario.

Duración de la formación asociada: 510 horas.

Relación de módulos formativos y de unidades formativas:

MF0632_2: Sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario (270 horas)

- UF2113: (Transversal) Electricidad electrónica aplicada al material rodante ferroviario (90 horas)
- UF2114: Diagnóstico y reparación de los sistemas de alimentación y tracción de material rodante ferroviario (90 horas)
- UF2115: Diagnóstico y reparación de los sistemas auxiliares de material rodante ferroviario (60 horas)
- UF2116: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en ferrocarril (30 horas).

MF0633_2: Sistemas de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario (240 horas)

- UF2113: (Transversal) Electricidad electrónica aplicada al material rodante ferroviario (90 horas)
- UF2117: Diagnóstico y reparación de sistemas de comunicación y seguridad de material rodante ferroviario. (60 horas).
- UF2118: Diagnóstico y reparación de sistemas de climatización y confortabilidad de material rodante ferroviario. (60 horas)
- UF2116: (Transversal) Prevención de riesgos laborales y medioambientales en ferrocarril (30 horas).

MP0442: Módulo de prácticas profesionales no laborales de Mantenimiento de los sistemas eléctrico-electrónicos de material rodante ferroviario (120 horas).

Vinculación con capacitaciones profesionales:

La formación establecida en la unidad formativa UF2116 del presente certificado de profesionalidad, garantiza el nivel de conocimientos necesarios para la obtención de la habilitación para el desempeño de las funciones de Prevención de Riesgos laborales nivel básico, de acuerdo al anexo IV del reglamento de los servicios de prevención, aprobado por el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero.

La acreditación personal para la manipulación de sistemas frigoríficos que empleen refrigerantes fluorados destinados a confort térmico de personas instalados en vehículos, se obtendrá con la superación de los contenidos establecidos en la unidad formativa UF2118 "Diagnóstico y reparación de sistemas de climatización y confortabilidad de material rodante ferroviario", del presente certificado de profesionalidad, según se dispone en el Real Decreto 795/2010, de 16 de junio.

II. PERFIL PROFESIONAL DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD**Unidad de competencia 1**

Denominación: MANTENER SISTEMAS ELÉCTRICO-ELECTRÓNICOS DE ALIMENTACIÓN, TRACCIÓN, ALUMBRADO Y SEÑALIZACIÓN DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO.

Nivel: 2

Código: UC0632_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar el diagnóstico de averías en los sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización, de material rodante ferroviario, utilizando la documentación técnica y los equipos adecuados.

CR1.1 La posible fuente generadora de fallos se localiza, comprobando y relacionando distintas variables, tales como:

- Continuidad y aislamiento de circuitos.
- Tensión e intensidad de circuitos eléctricos.
- Información suministrada por los sistemas de autodiagnos.
- Sintomatología presentada por los distintos circuitos.

CR1.2 El pantógrafo se comprueba mediante la medida de los parámetros siguientes: presión ejercida, tiempos de subida y bajada, espesor de banda de contacto, funcionamiento del amortiguador (tracción-compresión) y nivelación de la estructura del pantógrafo.

CR1.3 Los aisladores, pasamuros de alta tensión, cuchillas de seccionamiento (de pantógrafo, puesta a tierra, motores, entre otros) se comprueban determinando la ausencia de grietas y roturas

CR1.4 Las cámaras de alta tensión se controlan mediante la medida de los siguientes parámetros: control de la distancia de los contactos del disyuntor, control del estado de las cámaras apaga chispas, control de aislantes y de las persianas de ventilación y enclavamientos eléctricos de los cierres de las cámaras de alta.

CR1.5 Los indicadores exteriores se comprueban, verificando la correcta funcionalidad de los mensajes ópticos y acústicos establecidos.

CR1.6 Los métodos, equipos y procedimientos se seleccionan de acuerdo con los síntomas presentados y se aplican utilizando una secuencia lógica.

CR1.7 Los sistemas, conjuntos y elementos objeto del diagnóstico, así como sus características y parámetros de funcionamiento más relevantes se identifican en la documentación técnica seleccionada.

CR1.8 La avería se diagnostica estableciendo sus causas, según un proceso razonado de causa-efecto, sin provocar otras averías o daños y teniendo en cuenta:

- La interpretación de los datos obtenidos por los sistemas de autodiagnos de los parámetros de funcionamiento.
- La interpretación de los datos obtenidos por los equipos de diagnosis, preparados, conectados y manejados, de acuerdo con las instrucciones dadas por los fabricantes de los mismos.

RP2: Desmontar, montar e instalar elementos, subconjuntos y conjuntos reparados y/o nuevos de los circuitos eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización, de material rodante ferroviario, cumpliendo las especificaciones técnicas.

CR2.1 Los planos, esquemas y especificaciones técnicas de los componentes se interpretan y permiten conocer, con claridad y precisión, el trabajo a realizar determinando de forma inequívoca las secuencias de desmontaje y montaje de componentes.

CR2.2 Los componentes o equipos se clasifican en función de la secuencia de montaje, comprobando que sus características corresponden a las especificaciones técnicas.

CR2.3 Las uniones de las canalizaciones eléctricas se realizan con los elementos adecuados, según el tipo de ambiente y seguridad especificados.

CR2.4 Las conexiones de hilos y cables se realizan con los elementos de conexión y herramientas adecuados al tipo y sección de los conductores.

CR2.5 Los elementos, componentes y cableado se identifican inequívocamente con la señalización más conveniente (numeración, etiquetas, colores normalizados u otros), siempre en concordancia con las instrucciones técnicas.

CR2.6 Las pruebas de seguridad y funcionales se realizan comprobando los valores de las variables del sistema y se reajustan, en su caso, para corregir las disfunciones observadas, siguiendo el procedimiento establecido, recogiendo los resultados en el informe correspondiente y cumplimentando las partes correspondientes de las fichas de inspección técnica, con la precisión requerida.

CR2.7 Los procesos de desmontaje y/o montaje efectuados sobre los sistemas de alumbrado (interior de cabina, exterior, salas de viajeros y señalización), no provocan deterioros en la zona próxima de trabajo, desmontando y/o montando, igualmente, los elementos de guarnecidos y estéticos, sin dañarlos.

CR2.8 Los componentes o equipos instalados se colocan en el lugar previsto, sin forzar uniones o anclajes, utilizando el procedimiento y la herramienta adecuada, garantizando su integridad, cumpliendo los requisitos de seguridad y ajustándose a los requerimientos de las inspecciones técnicas de aplicación del reglamento específico de baja tensión.

CR2.9 Las operaciones de mantenimiento básico de los equipos y herramientas de trabajo, así como de las instalaciones utilizadas, se realizan en cada caso.

RP3: Realizar las operaciones de reparación de elementos, subconjuntos y conjuntos de los sistemas y circuitos eléctricos y electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante, siguiendo el proceso de desmontaje/montaje, de acuerdo con los procedimientos establecidos.

CR3.1 La información sobre la funcionalidad del sistema, su composición y la función de cada uno de sus elementos, requerida para las intervenciones de reparación de los mismos, se obtiene utilizando la documentación técnica de los circuitos y elementos afectados.

CR3.2 Los distintos controles y la medida de parámetros eléctricos se efectúan sobre el elemento afectado, utilizando el equipo adecuado y siguiendo el procedimiento establecido, identificando la avería y la causa que la produce y determinando los elementos que se deben sustituir o reparar.

CR3.3 Las entradas, salidas y la secuencia de programa de los autómatas y sus comunicaciones asociadas se verifican interpretando la documentación técnica adecuada y aplicando los procedimientos establecidos.

CR3.4 Las secuencias se establecen y los procesos de desmontaje y montaje se efectúan seleccionando los equipos, herramientas, medios auxiliares y las piezas de repuesto necesarias.

CR3.5 El elemento deteriorado se repara o sustituye siguiendo especificaciones técnicas, sin provocar otras averías o daños.

CR3.6 El regulador principal o manipulador y el transductor se reparan restableciendo la operatividad del circuito de mando, mediante la actuación en los elementos de presión y/o micro interruptores, obteniendo la perfecta continuidad del circuito, así como, la correcta aceleración del vehículo.

RP4: Ejecutar todas las operaciones de mantenimiento de acuerdo con las normas de prevención de riesgo laborales.

CR4.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen de las normas de seguridad del taller, y se comprueba que las medidas de protección personales y colectivas dispuestas se cumplen.

CR4.2 Las normas de seguridad personal y colectiva se respetan, manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR4.3 Las contingencias acaecidas se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

Contexto profesional

Medios de producción

Instrumentos de medida eléctrica: Multímetro, osciloscopios, frecuencímetros, pirómetros. Programadores de memoria. Equipos de comprobación y procesadores. Dinamómetros. Equipos específicos de diagnóstico. Equipos de limpieza criogénicos. Horno de pruebas a 70° mínimos para componentes electrónicos. Barras de verificación. Maletas de programación. Ordenadores portátiles. Micro consolas de test. Registradores. Herramientas manuales. Máquinas herramientas manuales. Medios de protección personal.

Productos y resultados

Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas eléctricos y electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario.

Información utilizada o generada

Listado de piezas y componentes. Instrucciones de montaje y funcionamiento. Reglamentos. Documentación técnica. Normativa. Soportes escritos e informáticos. Manuales técnicos del fabricante con planos técnicos parciales y totales. Listado de repuestos a utilizar, originales y alternativos.

Unidad de competencia 2

Denominación: MANTENER SISTEMAS ELÉCTRICO-ELECTRÓNICOS DE COMUNICACIÓN, SEGURIDAD Y CONFORTABILIDAD DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO.

Código: UC0633_2

Realizaciones profesionales y criterios de realización

RP1: Realizar el diagnóstico de averías en los sistemas eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad, de material rodante ferroviario, utilizando la documentación técnica y los equipos adecuados, que permitan identificar la avería y las causas que la provocan.

CR1.1 La posible fuente generadora de fallos se localiza, comprobando y relacionando distintas variables, como:

- Continuidad y aislamiento de circuitos.
- Tensión e intensidad de circuitos eléctricos.
- Información suministrada por los sistemas de autodiagnos.
- Sintomatología presentada por los distintos circuitos.

CR1.2 El sistema de climatización (calefacción, aire acondicionado, ventilación – renovación de aire del habitáculo, entre otros) se comprueba efectuando la medida de los siguientes parámetros: caudales, estanqueidad de circuitos, presión, temperatura, nivel de aceite del compresor, entre otros, siguiendo las normas de seguridad e higiene vigentes.

CR1.3 Los sistemas de: Hombre Muerto, ASFA, RTMS, LZB y ATP, velocímetro de cabina y sistema de comunicación tren-tierra se verifican mediante la medida de la eficacia del captador de señales, la calidad de transmisión, recepción y selección de canales de transmisión, los tiempos de actuación del Hombre Muerto, entre otros.

CR1.4 Los diferentes sistemas de recepción y transmisión de señales analógicas y digitales (audio, vídeo, telefonía, Internet, entre otros) se comprueban, verificando que cumplen los parámetros establecidos.

CR1.5 Los métodos, equipos y procedimientos se seleccionan de acuerdo con los síntomas presentados y se aplican utilizando una secuencia lógica.

CR1.6 La documentación técnica seleccionada permite identificar los sistemas, conjuntos y elementos objeto del diagnóstico, así como sus características y parámetros de funcionamiento más relevantes.

CR1.7 Los métodos, equipos y procedimientos empleados para realizar el diagnóstico se aplican utilizando una secuencia lógica.

CR1.8 La avería se diagnostica estableciendo sus causas, según un proceso razonado de causa-efecto, sin provocar otras averías o daños y valorando:

- Los datos obtenidos por los equipos de diagnosis, preparados, conectados, y manejados siguiendo las instrucciones de los fabricantes de los mismos.
- Los parámetros de funcionamiento obtenidos por los sistemas de autodiagnosis.

RP2: Desmontar, montar e instalar elementos, subconjuntos y conjuntos reparados y/o nuevos de los circuitos eléctrico-electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario, cumpliendo especificaciones técnicas.

CR2.1 Los planos, esquemas y especificaciones técnicas de los componentes se interpretan y permiten conocer con claridad y precisión el trabajo a realizar y la secuencia del desmontaje y montaje de componentes.

CR2.2 Los componentes o equipos se clasifican en función de la secuencia de montaje, comprobando que sus características corresponden a las especificaciones técnicas.

CR2.3 Las uniones de las canalizaciones eléctricas se realizan con los elementos adecuados según el tipo de ambiente y seguridad especificados.

CR2.4 Las conexiones de hilos y cables se realizan con los elementos de conexión y herramientas adecuados al tipo y sección de los conductores.

CR2.5 Los elementos, componentes y cableados se identifican inequívocamente con la señalización más conveniente (numeración, etiquetas, colores normalizados, entre otros), siempre en concordancia con las instrucciones técnicas.

CR2.6 Las pruebas de seguridad y funcionales se realizan, comprobando los valores de las variables del sistema y se reajustan, en su caso, para corregir las disfunciones observadas, siguiendo el procedimiento establecido, recogiendo los resultados en el informe correspondiente y cumplimentando las partes correspondientes de las fichas de inspección técnica, con la precisión requerida.

CR2.7 Los procesos de desmontaje, montaje o sustitución se realizan cumpliendo especificaciones técnicas, y durante los mismos se verifica que cada componente o equipo ha sido colocado en el lugar previsto, sin forzar uniones o anclajes utilizando el procedimiento y la herramienta adecuada, garantizando su integridad y cumpliendo los requisitos de seguridad.

CR2.8 El montaje de componentes se ajusta, en todo momento, a los requerimientos de las inspecciones técnicas de aplicación del reglamento específico de baja tensión.

RP3: Realizar las operaciones de reparación de elementos, subconjuntos y conjuntos de los sistemas y circuitos eléctricos y electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario, de acuerdo con los procedimientos establecidos.

CR3.1 La información sobre la funcionalidad del sistema, su composición y la operatividad de cada uno de sus elementos se obtiene mediante la interpretación de la documentación técnica de los circuitos y elementos afectados, para las intervenciones de reparación de los mismos.

CR3.2 Los controles y la medida de parámetros eléctricos se efectúan sobre el elemento afectado, utilizando el equipo adecuado y siguiendo el procedimiento establecido, identificando la avería y la causa que la produce y determinando los elementos que se deben sustituir o reparar.

CR3.3 Las entradas, salidas y la secuencia de programa de los autómatas y sus comunicaciones asociadas se verifican interpretando la documentación técnica adecuada y siguiendo los procedimientos establecidos.

CR3.4 La reparación y/o sustitución del sistema centralizado de información y/o sus elementos, del sistema de Hombre Muerto, ASFA, velocímetro de cabina y sistema de comunicación tren-tierra y/o sus elementos se comprueba que devuelve las características originales de funcionamiento a estos sistemas y garantiza la operatividad prescrita.

CR3.5 La recarga del sistema de aire acondicionado se efectúa con los medios adecuados, siguiendo las prescripciones establecidas y respetando la normativa de seguridad y de impacto medioambiental.

CR3.6 Los procesos de desmontaje y montaje se efectúan estableciendo las secuencias de operaciones y seleccionando los equipos, herramientas, medios auxiliares y las piezas de repuesto necesarias, sin provocar otras averías o daños.

CR3.7 Las intervenciones realizadas en el sistema objeto de mantenimiento se comprueba que restablecen las características funcionales prescritas mediante pruebas de verificación.

CR3.8 Los apartados correspondientes de las fichas de inspección técnica se cumplimentan debidamente.

RP4: Ejecutar todas las operaciones de mantenimiento de acuerdo con las normas de prevención de riesgos laborales.

CR4.1 Los riesgos inherentes al trabajo específico se extraen de las normas de seguridad del taller, y se comprueba que las medidas de protección personales y colectivas dispuestas se cumplen.

CR4.2 Las normas de seguridad personal y colectiva se respetan, manteniendo libre de riesgos la zona de trabajo.

CR4.3 Las contingencias acaecidas se comunican con la prontitud necesaria para posibilitar su supervisión y resolución.

Contexto profesional

Medios de producción

Instrumentos de medida eléctrica: Multímetro, osciloscopios, frecuencímetros, Pirómetros. Programadores de memoria. Detectores de fugas de gases de aire acondicionado. Horno de pruebas a 70º mínimos para componentes electrónicos. Equipos de comprobación y procesadores. Maletas de programación. Ordenadores portátiles. Micro consolas de test. Registradores. Herramientas manuales. Máquinas herramientas manuales. Caudalímetros. Manómetros. Equipos de recarga de climatizadores. Termómetros. Equipos específicos de diagnóstico. Simuladores. Medios de protección personal.

Productos y resultados

Mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de los sistemas eléctricos y electrónicos de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.

Información utilizada o generada

Listado de piezas y componentes. Instrucciones de montaje y funcionamiento. Reglamentos. Documentación técnica. Normativa. Soportes escritos e informáticos. Manuales técnicos del fabricante con planos parciales y totales. Listado de repuestos a utilizar, originales y alternativos.

III. FORMACIÓN DEL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD

MÓDULO FORMATIVO 1

Denominación: SISTEMAS ELÉCTRICO-ELECTRÓNICOS DE ALIMENTACIÓN, TRACCIÓN, ALUMBRADO Y SEÑALIZACIÓN DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO.

Código: MF0632_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de Competencia:

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

Duración: 270 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: ELECTRICIDAD ELECTRÓNICA APLICADA AL MATERIAL RODANTE FERROVIARIO

Código: UF2113

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, y RP3 en lo referente a los fundamentos eléctricos y electrónicos aplicados al material rodante ferroviario.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir las funciones, leyes y reglas más relevantes de la electricidad, de aplicación a los sistemas eléctricos de material rodante ferroviario.

CE1.1 Explicar las magnitudes y unidades asociadas, características de la electricidad.

CE1.2 Explicar las leyes y reglas de uso más común, aplicables al análisis y resolución de circuitos eléctricos y de inducción electromagnética.

CE1.3 Describir los elementos que constituyen un acumulador, explicando las reacciones químicas que se producen en éste durante los procesos de carga/descarga.

CE1.4 Relacionar la causa con el efecto en cada uno de los fenómenos mencionados.

CE1.5 Explicar el proceso de rectificación de corriente.

CE1.6 Explicar el proceso de generación de movimiento en los motores eléctricos.

C2: Explicar la funcionalidad de los elementos y/o conjuntos eléctricos/electrónicos básicos, relacionados con diferentes sistemas de material rodante ferroviario.

CE2.1 Explicar la funcionalidad y propiedades de distintos componentes eléctrico/electrónicos.

CE2.2 Diferenciar los distintos elementos que constituyen un circuito eléctrico, identificando la naturaleza y finalidad de cada uno de ellos.

CE2.3 Seleccionar la ley o regla más adecuada para la resolución de cada circuito.

CE2.4 Calcular las magnitudes de los circuitos eléctricos, constituidos por generadores y elementos pasivos.

CE2.5 Describir aplicaciones de conjuntos eléctricos-electrónicos básicos.

CE2.6 Calcular los parámetros de los componentes de los circuitos.

CE2.7. Describir los sensores y actuadores más usuales y la aplicación de los mismos.

CE2.8. Describir los principios de electrónica lógica y su aplicación a la técnica digital.

C3: Interpretar y representar simbología gráfica de elementos, dispositivos y de circuitos eléctricos en general.

CE3.1 Explicar la simbología gráfica de los esquemas eléctricos.

CE3.2. Identificar los esquemas eléctricos de los circuitos en los manuales correspondientes.

CE3.3. Localizar e identificar los elementos en el esquema correspondiente.

CE3.4. Interpretar la relación entre los esquemas parciales de la instalación de material rodante ferroviario.

C4: Efectuar montajes de circuitos eléctricos básicos, utilizando los elementos eléctrico/electrónicos requeridos sobre panel, comprobando las magnitudes eléctricas con los aparatos de medida utilizados en el mantenimiento de material rodante ferroviario.

CE4.1 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, que impliquen realizar diferentes circuitos eléctricos:

- Identificar los elementos, cables y conexiones necesarios para montar el circuito, interpretando la documentación técnica.
- Realizar el esquema eléctrico pertinente, utilizando la simbología asociada.
- Ejecutar el montaje del circuito sobre panel, utilizando para ello las herramientas y utillaje específico necesario.
- Relacionar el comportamiento de los distintos elementos con el funcionamiento del circuito.
- Comprobar la operatividad del circuito.

CE4.2. Elegir el aparato de medida más adecuado a cada aplicación y describir las características más significativas y las aplicaciones más comunes de los aparatos de medida más relevantes.

CE4.3. Conectar adecuadamente los aparatos a los circuitos, verificando que no se produce ningún tipo de anomalía en el circuito, realizando la toma de medidas en los puntos adecuados para obtener valores característicos del mismo.

CE4.4. Interpretar los valores obtenidos en las medidas, en el contexto del análisis.

Contenidos

1. Electricidad, magnetismo y electromagnetismo aplicado al material rodante ferroviario

- Física eléctrica.
- Tipos de corriente.
- Leyes fundamentales.
- Magnitudes y unidades.
- Circuitos eléctricos.
 - Componentes activos y pasivos, simbología.
 - Análisis funcional de circuitos en C/C.
 - Análisis funcional de circuitos en C/A.
- Circuitos trifásicos.
 - Corrientes alternas trifásicas.
 - Magnitudes eléctricas.
 - Conexiones triángulo y estrella.
 - Sistemas equilibrados y desequilibrados.
 - Análisis funcional de circuitos trifásicos.
- Magnetismo y electromagnetismo.
 - Unidades.
- Inducción electromagnética.

- 2. Electrónica aplicada al material rodante ferroviario**
 - Estudio y conocimiento de componentes electrónicos básicos.
 - Componentes pasivos: Resistencias, condensadores y bobinas.
 - Semiconductores: Diodos, transistores, tiristores, GTO e IGBT.
 - Amplificador operacional.
 - Circuitos electrónicos básicos.
 - Funcionamiento y aplicaciones.
 - Rectificadores.
 - Onduladores.
 - Fuentes de alimentación.
 - Circuitos básicos de control de potencia y de tiempo.
 - Aplicación de los sensores y actuadores más usuales.
 - Introducción a la técnica digital.

- 3. Aparatos de medida directa y por comparación de magnitudes eléctricas**
 - Concepto de medida y precisión.
 - Medida de magnitudes eléctricas en C/C y C/A, monofásica y trifásica.
 - Equipos de medida para magnitudes eléctricas:
 - Amperímetros y pinzas amperimétricas.
 - Voltímetros.
 - Multímetros.
 - Osciloscopios.
 - Medidores RLC.

- 4. Interpretación y representación gráfica de esquemas eléctricos y electrónicos**
 - Normalización eléctrica y electrónica.
 - Simbología.
 - Interpretación y representación de esquemas.

- 5. Acumuladores**
 - Pilas y acumuladores.
 - Tipos y características.

- 6. Máquinas eléctricas**
 - Maquinas eléctricas rotativas y estáticas. Maquinas eléctricas de C/C y de C/A.
 - Descripción, funcionamiento y aplicaciones.
 - Transformadores.
 - Generadores.
 - Motores de C/C.
 - Motores de C/A. Monofásicos y Trifásicos. Asíncronos y síncronos.
 - Equipos electrónicos de arranque y variación de velocidad de máquinas eléctricas de corriente continua y alterna.
 - Sistemas de arranque.

- 7. Instalaciones automatizadas**
 - Preparación y ajuste de los elementos utilizados en las instalaciones automatizadas.
 - Diagnóstico y localización de averías.
 - Procedimientos y medios.

- 8. Sistemas de control de baja tensión**
 - Elementos del equipo eléctrico.
 - Constitución y funcionamiento.
 - Procedimientos de mantenimiento.

9. Automatas programables

- Sistemas cableados.
- Sistemas programados.
- Estructura y características.
- Entradas y salidas: digitales, analógicas y especiales.
- Programación básica de autómatas: lenguajes y procedimientos.
- Resolución de automatismos básicos mediante autómatas programables.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: DIAGNÓSTICO Y REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS DE ALIMENTACIÓN Y TRACCIÓN DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO

Código: UF2114

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, y RP3 en lo referente al diagnóstico y reparación de averías en los sistemas de alimentación y tracción de material rodante ferroviario.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas de alimentación, tracción, control, toma de corriente y protección de los vehículos rodantes ferroviarios, así como de los conjuntos y elementos que la constituyen, para describir su constitución y correcto funcionamiento.

CE1.1 En los sistemas del ferrocarril: control de baja tensión, toma de corriente y protección de alta tensión, tracción trifásica y de corriente continua:

- Describir la constitución del sistema, realizando su representación por diagramas de bloques.
- Identificar los conjuntos y componentes principales y la interrelación entre ellos.
- Identificar la interrelación entre sus conjuntos o elementos, así como con el resto del sistema.
- Explicar el funcionamiento operativo del sistema, así como el de los subsistemas o conjuntos principales que lo constituyen.
- Describir los parámetros característicos de cada sistema o subsistema que presentan indicación y/o avisos en cabina.

CE1.2 Seleccionar la documentación técnica (gráfica y escrita) relativa al sistema o subsistema, interpretando características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos del mismo.

C2: Identificar las averías (causas y efectos) en los sistemas de alimentación, tracción, control, toma de corriente y protección de los vehículos rodantes ferroviarios, utilizando los equipos, medios y técnicas de diagnóstico adecuadas.

CE2.1 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, que impliquen la identificación de averías, reales o simuladas en los siguientes sistemas: circuitos de control de baja tensión, circuitos de control del freno, toma de corriente y protección de alta tensión, tracción trifásica y de corriente continua:

- Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas antes mencionados.
- Identificar en el vehículo o maqueta el sistema o elemento que hay que comprobar, seleccionando el punto de medida correcto y utilizando para ello la documentación técnica necesaria.
- Seleccionar el equipo de medida o control teniendo en cuenta: parámetros que se deben controlar, errores admisibles, entre otros, efectuando la preparación y conexión del equipo, siguiendo especificaciones técnicas.

- Interpretar correctamente los parámetros suministrados por los diferentes equipos de medida y control verificando que coinciden con los dados en las especificaciones técnicas para determinar los elementos que se deben reparar, reglar o sustituir.
- Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico de la avería.
- Determinar la causa de la avería, relacionando la interacción existente entre diferentes sistemas.

CE2.2 Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que hay que aplicar, para subsanar la avería previamente identificada, mediante la selección e interpretación de la documentación de mantenimiento correspondiente.

CE2.3 Explicar las causas de la avería y el proceso de corrección.

CE2.4 Documentar debidamente el proceso incluyendo las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas, entre otros).

C3: Operar diestramente con los medios, equipos, herramientas y utillaje específico para realizar el mantenimiento de los sistemas de alimentación, tracción, control, toma de corriente y protección de los vehículos rodantes ferroviarios.

CE3.1 En casos prácticos, debidamente caracterizados, de los sistemas de circuitos de control de baja tensión, circuitos de control del freno, toma de corriente y protección de alta tensión, tracción trifásica y de corriente continua:

- Seleccionar e interpretar la documentación técnica necesaria para realizar el mantenimiento de estos sistemas y elementos que los constituyen.
- Identificar los elementos que componen el sistema objeto de mantenimiento.
- Describir el proceso de desmontaje, montaje y ajuste para seleccionar los medios, herramientas y utillaje específico necesario para realizar estas operaciones una vez identificada la avería.
- Realizar la secuencia de operaciones de desmontaje, reparación, montaje y ajuste, especificada en la documentación técnica.
- Aplicar los valores de pares de apriete establecidos y verificar que no existen pérdidas de fluidos.
- Verificar los parámetros de funcionamiento y realizar en caso necesario los ajustes estipulados en la documentación técnica.

CE3.2. Realizar las operaciones cumpliendo las normas de impacto medioambiental y de seguridad estipuladas para trabajos en alta y baja tensión.

CE3.3. Documentar debidamente el proceso incluyendo las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas, entre otros).

Contenidos

1. Toma de corriente y protección de alta tensión en material rodante ferroviario

- Subsistemas que lo constituyen y función:
 - Pantógrafo.
 - Pararrayos.
 - Seccionadores de puesta a tierra.
 - Filtro de entrada.
- Constitución y funcionamiento.
- Mantenimiento.
- Técnicas de diagnóstico
- Técnicas de desmontaje, montaje y reparación

2. Diagnóstico y mantenimiento de los sistema de tracción trifásica en material rodante ferroviario

- Tracción trifásica:
 - Descripción del esquema de potencia, mando y control.
 - Subsistemas que lo constituyen y función.
 - Manipulador tracción-freno e inversor.
 - Codificador de mando.
 - Convertidor Principal de tracción/freno.
 - Etapas: AT, Media tensión y Ondulador.
- Reactancias de alisado.
- Motores de tracción C/A.
- Resistencias de freno.
- Sistema de control.
- Protecciones.
- Técnicas de diagnóstico
- Técnicas de desmontaje, montaje y reparación

3. Diagnóstico y mantenimiento en sistemas de tracción de corriente continua (con equipo reostático)

- Sistema de tracción en corriente continua con equipo reostático.
 - Descripción del esquema de potencia, mando y control.
- Subsistemas que lo constituyen y función:
 - Manipulador tracción-freno.
 - Manipulador de inversión
 - Contactores de línea, inversión y shuntado de resistencias.
 - Motores de tracción C/C.
 - Resistencias de tracción y frenado.
 - Sistema de control.
 - Protecciones.
- Técnicas de diagnóstico.
- Técnicas de desmontaje, montaje y reparación.

4. Diagnóstico y mantenimiento en sistemas de tracción de corriente continua (con equipo electrónica de potencia)

- Sistema de tracción en corriente continua con equipo electrónico de potencia.
 - Descripción del esquema de potencia, mando y control.
- Subsistemas que lo constituyen y función:
 - Manipulador tracción-freno e inversor.
 - Codificador de mando.
 - Ruptores de línea.
 - Convertidor Principal de tracción/freno.
 - Reactancias de alisado
 - Motores de tracción C/C.
 - Resistencias de freno.
 - Sistema de control.
 - Protecciones.
- Técnicas de diagnóstico
- Técnicas de desmontaje, montaje y reparación

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: DIAGNÓSTICO Y REPARACIÓN DE LOS SISTEMAS AUXILIARES DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO

Código: UF2115

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, y RP3 en lo referente al diagnóstico y la reparación de averías en los sistemas auxiliares de material rodante ferroviario.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas auxiliares de material rodante ferroviario (alimentación de servicios auxiliares, alumbrado, señalización, entre otros) de los vehículos rodantes ferroviarios, así como de los conjuntos y elementos que la constituyen, para describir su constitución y correcto funcionamiento.

CE1.1 En los sistemas del ferrocarril: alumbrado y señalización:

- Describir la constitución del sistema, realizando su representación por diagramas de bloques.
- Identificar los conjuntos y componentes principales y la interrelación entre ellos.
- Identificar la interrelación entre sus conjuntos o elementos, así como con el resto del sistema.
- Explicar el funcionamiento operativo del sistema, así como el de los subsistemas o conjuntos principales que lo constituyen.
- Describir los parámetros característicos de cada sistema o subsistema que presentan indicación y/o avisos en cabina.

CE1.2 Seleccionar la documentación técnica (gráfica y escrita) relativa al sistema o subsistema, interpretando características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos del mismo.

C2: Identificar las averías (causas y efectos) en los sistemas auxiliares de material rodante ferroviario (alimentación de servicios auxiliares, alumbrado, señalización, entre otros) utilizando los equipos, medios y técnicas de diagnóstico adecuadas.

CE2.1 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, que impliquen la identificación de averías, reales o simuladas, en los sistemas auxiliares de material rodante ferroviario (alimentación de servicios auxiliares, alumbrado, señalización, entre otros):

- Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas antes mencionados.
- Identificar en el vehículo o maqueta el sistema o elemento que hay que comprobar, seleccionando el punto de medida correcto y utilizando para ello la documentación técnica necesaria.
- Seleccionar el equipo de medida o control teniendo en cuenta: parámetros que se deben controlar, errores admisibles, entre otros, efectuando la preparación y conexión del equipo, siguiendo especificaciones técnicas.
- Interpretar correctamente los parámetros suministrados por los diferentes equipos de medida y control verificando que coinciden con los dados en las especificaciones técnicas para determinar los elementos que se deben reparar, reglar o sustituir.
- Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico de la avería.
- Determinar la causa de la avería, relacionando la interacción existente entre diferentes sistemas.

CE2.2 Identificar el procedimiento de sustitución, reparación y/o ajuste que hay que aplicar, para subsanar la avería previamente identificada, mediante la selección e interpretación de la documentación de mantenimiento correspondiente.

CE2.3 Explicar las causas de la avería y el proceso de corrección.

CE2.4 Documentar debidamente el proceso incluyendo las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios

(descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas, entre otros).

C3: Operar diestramente con los medios, equipos, herramientas y utillaje específico para realizar el mantenimiento de los sistemas auxiliares de material rodante ferroviario (alimentación de servicios auxiliares, alumbrado, señalización, entre otros).

CE3.1 En casos prácticos, debidamente caracterizados, de los sistemas de circuitos de control de baja tensión, circuitos de control del freno, toma de corriente y protección de alta tensión, tracción trifásica y de corriente continua:

- Seleccionar e interpretar la documentación técnica necesaria para realizar el mantenimiento de estos sistemas y elementos que los constituyen.
- Identificar los elementos que componen el sistema objeto de mantenimiento.
- Describir el proceso de desmontaje, montaje y ajuste para seleccionar los medios, herramientas y utillaje específico necesario para realizar estas operaciones una vez identificada la avería.
- Realizar la secuencia de operaciones de desmontaje, reparación, montaje y ajuste, especificada en la documentación técnica.
- Aplicar los valores de pares de apriete establecidos y verificar que no existen pérdidas de fluidos.
- Verificar los parámetros de funcionamiento y realizar en caso necesario los ajustes estipulados en la documentación técnica.

CE3.2 Realizar las operaciones cumpliendo las normas de impacto medioambiental y de seguridad estipuladas para trabajos en alta y baja tensión.

CE3.3 Documentar debidamente el proceso incluyendo las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas, entre otros).

Contenidos

1. Diagnóstico y mantenimiento de los sistemas de alumbrado de material rodante ferroviario

- Subsistemas que lo constituyen y función.
 - Alumbrado de sala viajeros.
 - Alumbrado cabina.
- Constitución y funcionamiento.
- Técnicas de diagnóstico.
- Técnicas de desmontaje, montaje y reparación

2. Diagnóstico y mantenimiento de los sistemas de señalización de material rodante ferroviario

- Subsistemas que lo constituyen y función:
 - Señalización frontal.
 - Señalización de cola.
 - Indicadores de destino.
- Constitución y funcionamiento.
- Técnicas de diagnóstico.
- Técnicas de desmontaje, montaje y reparación

3. Diagnóstico y mantenimiento de las instalaciones auxiliares del ferrocarril.

- Equipo eléctrico para servicios auxiliares:
 - Alimentación para servicios auxiliares.
 - Convertidor estático.
 - Cargador de batería.
 - Equipo eléctrico compresores principal y auxiliar.
 - Alimentación equipos aire acondicionado, alumbrado, señalización y megafonía.

- Constitución y funcionamiento.
- Técnicas de diagnóstico
- Técnicas de desmontaje, montaje y reparación

4. Sistemas de control de baja tensión en instalaciones auxiliares de material rodante ferroviario

- Función.
- Constitución y funcionamiento.
- Técnicas de diagnóstico.
- Mantenimiento
- Técnicas de desmontaje, montaje y reparación

UNIDAD FORMATIVA 4

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN FERROCARRIL

Código: UF2116

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados a un taller de material móvil ferroviario, prestando especial atención a riesgos como riesgo eléctrico (alta tensión en catenaria) y riesgos derivados de la manipulación de grandes cargas.

CE1.3 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.4 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.5 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Actuar conforme al plan de seguridad empleando las medidas de prevención y seguridad de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Aplicar las medidas de protección medioambiental y reciclado de residuos de la empresa.

CE3.1 Especificar los aspectos de la normativa medioambiental relacionados con los riesgos derivados de la actividad del taller, tales como ruidos, vibraciones, campos eléctricos y de la manipulación de productos combustibles, lubricantes, pinturas y disolventes, gases de soldadura, materiales de desecho, lijas, electrodos, etc.

CE3.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos medioambientales asociados.

CE3.3 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo la manipulación correcta de los productos y su almacenamiento, utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE3.4 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Evacuar la zona de trabajo
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

CE3.5 Aplicar la recogida selectiva de residuos:

- Identificar los contenedores y puntos limpios.
- Respetar la señalización y los protocolos de reciclado de residuos.

CE3.6 Mantener las zonas de trabajo en orden y limpieza para prevenir incidentes.

Contenidos

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
 - Accidente de trabajo.
 - Enfermedad profesional.
 - Otras patologías derivadas del trabajo.
 - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
 - La ley de prevención de riesgos laborales.
 - El reglamento de los servicios de prevención.
 - Alcance y fundamentos jurídicos.
 - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
 - Organismos nacionales.
 - Organismos de carácter autonómico.

2. Riesgos generales y su prevención en material rodante ferroviario

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgo eléctrico (alta tensión)
- Riesgo en la manipulación de sistemas de elevación (puentes grúa, elevadores, etc.)
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas de gran volumen y peso.
- Riesgos en la manipulación de productos y residuos.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
 - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
 - El fuego.
 - Campos electromagnéticos.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
 - La fatiga física.
 - La fatiga mental.
 - La insatisfacción laboral.

- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
 - La protección colectiva.
 - La protección individual.

3. Actuación en emergencias y evacuación

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

4. Riesgos medioambientales y manipulación de residuos

- Riesgos derivados del almacenaje y manipulación de combustibles, grasas y lubricantes.
- Riesgos asociados a los ruidos, vibraciones, campos eléctricos y gases de la combustión producidos en el taller.
- Protocolos de actuación para mitigar los riesgos medioambientales.
- Tipos de residuos generados.
- Almacenaje en contenedores y bolsas, señalización de residuos.
- Manejo de los desechos.
- Mantenimiento del orden y limpieza de la zona de trabajo.

Orientaciones metodológicas

Para acceder a la Unidad Formativa 2 y 3, debe haberse superado la Unidad Formativa 1. La Unidad Formativa 4, se puede programar independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO FORMATIVO 2

Denominación: SISTEMAS DE COMUNICACIÓN, SEGURIDAD Y CONFORTABILIDAD DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO.

Código: MF0633_2

Nivel de cualificación profesional: 2

Asociado a la Unidad de competencia:

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

Duración: 240 horas

UNIDAD FORMATIVA 1

Denominación: ELECTRICIDAD ELECTRÓNICA APLICADA AL MATERIAL RODANTE FERROVIARIO

Código: UF2113

Duración: 90 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, y RP3 en lo referente a los fundamentos eléctricos y electrónicos aplicados al material rodante ferroviario.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Describir las funciones, leyes y reglas más relevantes de la electricidad, de aplicación a los sistemas eléctricos de material rodante ferroviario.

CE1.1 Explicar las magnitudes y unidades asociadas, características de la electricidad.

CE1.2 Explicar las leyes y reglas de uso más común, aplicables al análisis y resolución de circuitos eléctricos y de inducción electromagnética.

CE1.3 Describir los elementos que constituyen un acumulador, explicando las reacciones químicas que se producen en éste durante los procesos de carga/descarga.

CE1.4 Relacionar la causa con el efecto en cada uno de los fenómenos mencionados.

CE1.5 Explicar el proceso de rectificación de corriente.

CE1.6 Explicar el proceso de generación de movimiento en los motores eléctricos.

C2: Explicar la funcionalidad de los elementos y/o conjuntos eléctricos/electrónicos básicos, relacionados con diferentes sistemas de material rodante ferroviario.

CE2.1 Explicar la funcionalidad y propiedades de distintos componentes eléctrico/electrónicos.

CE2.2 Diferenciar los distintos elementos que constituyen un circuito eléctrico, identificando la naturaleza y finalidad de cada uno de ellos.

CE2.3 Seleccionar la ley o regla más adecuada para la resolución de cada circuito.

CE2.4 Calcular las magnitudes de los circuitos eléctricos, constituidos por generadores y elementos pasivos.

CE2.5 Describir aplicaciones de conjuntos eléctricos-electrónicos básicos.

CE2.6 Calcular los parámetros de los componentes de los circuitos.

CE2.7 Describir los sensores y actuadores más usuales y la aplicación de los mismos.

CE2.8 Describir los principios de electrónica lógica y su aplicación a la técnica digital.

C3: Interpretar y representar simbología gráfica de elementos, dispositivos y de circuitos eléctricos en general.

CE3.1 Explicar la simbología gráfica de los esquemas eléctricos.

CE3.2 Identificar los esquemas eléctricos de los circuitos en los manuales correspondientes.

CE3.3 Localizar e identificar los elementos en el esquema correspondiente.

CE3.4 Interpretar la relación entre los esquemas parciales de la instalación de material rodante ferroviario.

C4: Efectuar montajes de circuitos eléctricos básicos, utilizando los elementos eléctrico/electrónicos requeridos sobre panel, comprobando las magnitudes eléctricas con los aparatos de medida utilizados en el mantenimiento de material rodante ferroviario.

CE4.1 En supuestos prácticos, debidamente caracterizados, que impliquen realizar diferentes circuitos eléctricos:

- Identificar los elementos, cables y conexiones necesarios para montar el circuito, interpretando la documentación técnica.
 - Realizar el esquema eléctrico pertinente, utilizando la simbología asociada.
 - Ejecutar el montaje del circuito sobre panel, utilizando para ello las herramientas y utillaje específico necesario.
 - Relacionar el comportamiento de los distintos elementos con el funcionamiento del circuito.
 - Comprobar la operatividad del circuito.
- CE4.2 Elegir el aparato de medida más adecuado a cada aplicación y describir las características más significativas y las aplicaciones más comunes de los aparatos de medida más relevantes.
- CE4.3 Conectar adecuadamente los aparatos a los circuitos, verificando que no se produce ningún tipo de anomalía en el circuito, realizando la toma de medidas en los puntos adecuados para obtener valores característicos del mismo.
- CE4.4 Interpretar los valores obtenidos en las medidas, en el contexto del análisis.

Contenidos

1. Electricidad, magnetismo y electromagnetismo aplicado al material rodante ferroviario

- Física eléctrica.
- Tipos de corriente.
- Leyes fundamentales.
- Magnitudes y unidades.
- Circuitos eléctricos.
 - Componentes activos y pasivos, simbología.
 - Análisis funcional de circuitos en C/C.
 - Análisis funcional de circuitos en C/A.
- Circuitos trifásicos.
 - Corrientes alternas trifásicas.
 - Magnitudes eléctricas.
 - Conexiones triángulo y estrella.
 - Sistemas equilibrados y desequilibrados.
 - Análisis funcional de circuitos trifásicos.
- Magnetismo y electromagnetismo.
 - Unidades.
- Inducción electromagnética.

2. Electrónica aplicada al material rodante ferroviario

- Estudio y conocimiento de componentes electrónicos básicos.
 - Componentes pasivos: Resistencias, condensadores y bobinas.
 - Semiconductores: Diodos, transistores, tiristores, GTO e IGBT.
 - Amplificador operacional.
- Circuitos electrónicos básicos.
 - Funcionamiento y aplicaciones.
 - Rectificadores.
 - Onduladores.
 - Fuentes de alimentación.
 - Circuitos básicos de control de potencia y de tiempo.
- Aplicación de los sensores y actuadores más usuales.
- Introducción a la técnica digital.

3. Aparatos de medida directa y por comparación de magnitudes eléctricas

- Concepto de medida y precisión.
- Medida de magnitudes eléctricas en C/C y C/A, monofásica y trifásica.

- Equipos de medida para magnitudes eléctricas:
 - Amperímetros y pinzas amperimétricas.
 - Voltímetros.
 - Multímetros.
 - Osciloscopios.
 - Medidores RLC.

- 4. Interpretación y representación gráfica de esquemas eléctricos y electrónicos**
 - Normalización eléctrica y electrónica.
 - Simbología.
 - Interpretación y representación de esquemas.

- 5. Acumuladores**
 - Pilas y acumuladores.
 - Tipos y características.

- 6. Máquinas eléctricas**
 - Maquinas eléctricas rotativas y estáticas. Maquinas eléctricas de C/C y de C/A.
 - Descripción, funcionamiento y aplicaciones.
 - Transformadores.
 - Generadores.
 - Motores de C/C.
 - Motores de C/A. Monofásicos y Trifásicos. Asíncronos y síncronos.
 - Equipos electrónicos de arranque y variación de velocidad de máquinas eléctricas de corriente continua y alterna.
 - Sistemas de arranque.

- 7. Instalaciones automatizadas**
 - Preparación y ajuste de los elementos utilizados en las instalaciones automatizadas.
 - Diagnóstico y localización de averías.
 - Procedimientos y medios.

- 8. Sistemas de control de baja tensión**
 - Elementos del equipo eléctrico.
 - Constitución y funcionamiento.
 - Procedimientos de mantenimiento.

- 9. Automatas programables**
 - Sistemas cableados.
 - Sistemas programados.
 - Estructura y características.
 - Entradas y salidas: digitales, analógicas y especiales.
 - Programación básica de autómatas: lenguajes y procedimientos.
 - Resolución de automatismos básicos mediante autómatas programables.

UNIDAD FORMATIVA 2

Denominación: DIAGNOSTICO Y REPARACIÓN DE SISTEMAS DE COMUNICACIÓN Y SEGURIDAD DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO.

Código: UF2117

Duración: 60 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, y RP3 en lo referente al diagnóstico y reparación de los sistemas de comunicación y seguridad de material rodante ferroviario.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas de comunicación, seguridad y control de los vehículos rodantes ferroviarios, así como de los conjuntos y elementos que la constituyen, para describir su constitución y correcto funcionamiento.

CE1.1 En los siguientes sistemas del ferrocarril: Hombre Muerto, ASFA, Tren-Tierra, control de comunicación, ATP, LZB y ERTMS:

- Describir la constitución y funcionamiento del sistema, realizando su representación por diagramas de bloques.
- Identificar sus conjuntos y componentes principales y la interrelación entre ellos.

CE1.2 Describir la constitución de los subsistemas que componen los sistemas anteriormente enunciados, identificando la interrelación entre sus conjuntos o elementos, así como con el resto del sistema.

CE1.3 Seleccionar la documentación técnica relativa al sistema o subsistema, interpretando características y funciones de los diferentes conjuntos y/o elementos del mismo.

CE1.4 Describir e interpretar los parámetros característicos de cada sistema o subsistema que presentan indicación y/o avisos en cabina.

C2: Identificar las averías en los sistemas de comunicación, seguridad y control (Sistema Hombre Muerto, ASFA, Tren-Tierra, control de información, ATP, LZB y ERTMS), de los vehículos rodantes ferroviarios utilizando los equipos, medios y técnicas de diagnóstico adecuadas.

CE2.1 En supuestos o casos prácticos, debidamente caracterizados, que impliquen la identificación de averías, reales o simuladas:

- Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas antes mencionados.
- Identificar en el vehículo o maqueta el sistema o elemento que hay que comprobar, seleccionando el punto de medida correcto y utilizando para ello la documentación técnica necesaria.
- Seleccionar el equipo de medida o control teniendo en cuenta: parámetros que se deben controlar, errores admisibles, entre otros, efectuando la preparación y conexión del equipo, siguiendo especificaciones técnicas.

CE2.2 Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico de la avería.

CE2.3 Determinar la causa de la avería, relacionando la interacción existente entre diferentes sistemas.

CE2.4 Explicar las causas de la avería y el proceso de corrección.

CE2.5 Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los dados en la documentación técnica, para determinar los elementos que se deben reparar, reglar o sustituir.

CE2.6 Documentar debidamente el proceso incluyendo las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas entre otros).

CE2.7 Realizar todas las operaciones cumpliendo las normas de uso, prevención de riesgos laborales e impacto medioambiental.

C3: Operar diestramente con los medios, equipos, herramientas y utillaje específico para realizar el mantenimiento de los sistemas de comunicación, seguridad y control

(Sistema Hombre Muerto, ASFA, Tren-Tierra, control de información, ATP, LZB y ERTMS), de los vehículos rodantes ferroviarios.

CE3.1 En casos prácticos, debidamente caracterizados, sobre mantenimiento de los sistemas, conjuntos y elementos que los constituyen:

- Seleccionar los equipos y medios necesarios para realizar el mantenimiento de los sistemas y subsistemas.
- Identificar los elementos que componen el sistema objeto de mantenimiento.
- Realizar el proceso de desmontaje, montaje y reparación siguiendo especificaciones técnicas.
- Realizar el ajuste de los parámetros de montaje especificados.
- Aplicar los valores de pares de apriete establecidos y verificar que no existen pérdidas de fluidos.
- Verificar los parámetros de funcionamiento y realizar, en caso necesario, los ajustes estipulados en la documentación técnica.

CE3.2 Desmontar y montar los equipos de captación y emisión de señales digitales y analógicas y elaborar el informe correspondiente debidamente cumplimentado para facilitar su reparación en el departamento estipulado.

CE3.3 Utilizar de forma adecuada los equipos, útiles y herramientas empleadas en las distintas operaciones.

CE3.4 Documentar debidamente el proceso incluyendo las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas, ...).

CE3.5 Cumplir las normas de uso, prevención de riesgos laborales e impacto medioambiental en las operaciones.

Contenidos

1. Diagnóstico y mantenimiento de los sistemas ASFA y Hombre Muerto

- Constitución y funcionamiento.
- Mantenimiento.
- Técnicas de diagnóstico.
- Desmontaje, montaje y reparación.

2. Diagnóstico y mantenimiento de sistemas ATP, LZB y ERTMS

- Constitución y funcionamiento.
- Mantenimiento.
- Técnicas de diagnóstico.
- Desmontaje, montaje y reparación.

3. Diagnóstico y mantenimiento de sistemas de comunicación tren-tierra y control de Información

- Constitución y funcionamiento.
- Mantenimiento.
- Técnicas de diagnóstico.
- Desmontaje, montaje y reparación.

4. Diagnóstico y mantenimiento de sistemas de emisión y recepción de señales analógicas y digitales en material rodante ferroviario

- Equipos de sonido.
- Equipos de imagen.
- Telefonía y comunicación.
- Mantenimiento.
- Técnicas de diagnóstico.
- Desmontaje, montaje y reparación.

UNIDAD FORMATIVA 3

Denominación: DIAGNÓSTICO Y REPARACIÓN DE SISTEMAS DE CLIMATIZACIÓN Y CONFORTABILIDAD DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO.

Código: UF2118

Duración: 60 horas

Referente: Esta unidad formativa se corresponde con la RP1, RP2, y RP3 en lo referente al diagnóstico y reparación de los sistemas de climatización y confortabilidad de material rodante ferroviario.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar los sistemas de confortabilidad de los vehículos rodantes ferroviarios, así como los conjuntos y elementos que lo constituyen, para describir su constitución y correcto funcionamiento.

CE1.1 Describir la constitución y características de funcionamiento de los sistemas de confortabilidad (calefacción, climatización, entre otros) de los vehículos rodantes ferroviarios, así como de los elementos o mecanismos que lo componen, siguiendo los procesos de desinfección de bacterias establecidos.

CE1.2 Explicar las funciones de los elementos eléctrico-electrónicos de control asociados a los sistemas.

CE1.3 Explicar los parámetros de los sistemas que caracterizan a los mismos.

CE1.4 Describir las características y propiedades de los fluidos utilizados en los sistemas.

CE1.5 Explicar las normas de impacto medioambiental aplicables a la recarga de los circuitos de aire acondicionado y climatización.

C2: Identificar las averías en los sistemas de confortabilidad de los vehículos rodantes ferroviarios utilizando los equipos, medios y técnicas de diagnóstico adecuadas.

CE2.1 En supuestos o casos prácticos, debidamente caracterizados, que impliquen la identificación de averías, reales o simuladas:

- Seleccionar la documentación técnica necesaria para el diagnóstico de fallos y averías en los subsistemas antes mencionados.
- Identificar en el vehículo o maqueta el sistema o elemento que hay que comprobar, seleccionando el punto de medida correcto y utilizando para ello la documentación técnica necesaria.
- Seleccionar el equipo de medida o control teniendo en cuenta: parámetros que se deben controlar, errores admisibles, entre otros, efectuando la preparación y conexión del equipo, siguiendo especificaciones técnicas.

CE2.2 Realizar el diagrama de secuenciación lógica del proceso de diagnóstico de la avería.

CE2.3 Determinar la causa de la avería, relacionando la interacción existente entre diferentes sistemas.

CE2.4 Explicar las causas de la avería y el proceso de corrección.

CE2.5 Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los dados en la documentación técnica, para determinar los elementos que se deben reparar, reglar o sustituir.

CE2.6 Documentar debidamente el proceso incluyendo las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas entre otros).

CE2.7 Realizar todas las operaciones cumpliendo las normas de uso, prevención de riesgos laborales e impacto medioambiental.

C3: Operar diestramente con los medios, equipos, herramientas y utillaje específico para realizar el mantenimiento de los sistemas de confortabilidad de los vehículos rodantes ferroviarios.

CE3.1 En casos prácticos, debidamente caracterizados, sobre mantenimiento de los sistemas, conjuntos y elementos que los constituyen:

- Seleccionar los equipos y medios necesarios para realizar el mantenimiento de los sistemas y subsistemas.
- Identificar los elementos que componen el sistema objeto de mantenimiento.
- Realizar el proceso de desmontaje, montaje y reparación siguiendo especificaciones técnicas.
- Realizar el ajuste de los parámetros de montaje especificados.
- Aplicar los valores de pares de apriete establecidos y verificar que no existen pérdidas de fluidos.
- Verificar los parámetros de funcionamiento y realizar, en caso necesario, los ajustes estipulados en la documentación técnica.

CE3.2 Desmontar y montar los equipos de captación y emisión de señales digitales y analógicas y elaborar el informe correspondiente debidamente cumplimentado para facilitar su reparación en el departamento estipulado.

CE3.3 Utilizar de forma adecuada los equipos, útiles y herramientas empleadas en las distintas operaciones.

CE3.4 Documentar debidamente el proceso incluyendo las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándolo en los apartados necesarios (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas, entre otros).

CE3.5 Cumplir las normas de uso, prevención de riesgos laborales e impacto medioambiental en las operaciones.

CE3.6 Realizar las conexiones del equipo de comprobación y lectura de los distintos parámetros dando los valores de medida con la aproximación adecuada.

CE3.7 Detectar fugas de refrigerante tanto de gases refrigerantes como líquidos portadores de calor y corregir las fugas detectadas.

CE3.8 Manejar con destreza bomba de vacío, puente de manómetros, equipo de recuperación-reciclaje de gases, balanza y dosificadores.

CE3.9 Manipular diestramente los equipos de carga de refrigerante, las botellas y las válvulas de servicio sin provocar escapes a la atmósfera.

C4: Mantener el sistema de climatización y resolver las averías.

CE4.1 Realizar el mantenimiento periódico del sistema de climatización, cambio de filtros, cambio de correas, comprobación de presiones, temperaturas y parámetros de funcionamiento.

CE4.2 Realizar el diagrama de secuencia lógica del proceso de diagnóstico de la avería.

CE4.3 Comparar los valores de los parámetros obtenidos en las comprobaciones con los dados en documentación técnica a fin de determinar los elementos que se deben reparar o sustituir.

CE4.4 Explicar las causas de la avería y del proceso de corrección.

CE4.5 Realizar, siguiendo el procedimiento establecido, la secuencia de operaciones de comprobación, desmontaje y montaje.

CE4.6 Comprobar el funcionamiento correcto de los componentes eléctricos con los aparatos de medida eléctricos.

CE4.7 Explicar las normas de seguridad y medioambientales de obligado cumplimiento referentes a la reparación de elementos del sistema de aire acondicionado y climatizadores.

Contenidos

- 1. La climatización en material rodante ferroviario.**
 - Diagramas psicométricos y conceptos de confortabilidad.
 - Procesos del climatizador: Enfriar, calentar, deshumectar, renovar y filtrar el aire.
 - Conceptos termodinámicos del ciclo frigorífico. Presiones y temperaturas.
 - Máquinas frigoríficas. Funcionamiento y componentes.
 - Equipos compactos y equipos distribuidos.
 - Compresores. Condensadores. Evaporadores y válvulas de expansión.
 - Presostatos y termostatos.
 - Mando y control de los sistemas de climatización.
 - Sistema de calefacción y ventilación.
 - Conductos de distribución de aire.

- 2. Los refrigerantes, impacto ambiental y normativa medioambiental**
 - Refrigerantes y sus características. Aceites y sus características.
 - Cambio climático, Protocolos de Kioto y de Montreal.
 - Agotamiento de la capa de Ozono ODP.
 - Calentamiento atmosférico y efecto invernadero de los gases PCA.
 - Utilización de refrigerantes alternativos.
 - Reglamentación Europea: Reglamento (CE) n.º 1005/2009 del Parlamento Europeo, Directiva 2006/40/CE del Parlamento Europeo, Reglamento (CE) n.º 842/2006.
 - Reglamentación española: Real Decreto 795/2010.

- 3. Equipos básicos de reparación frigorífica**
 - Equipos de medidas
 - Medidas de presión.
 - Medidas de temperatura.
 - Medidas de humedad.
 - Sistema de recuperación de refrigerante.
 - Manejo de la bomba de vacío
 - Extracción de carga.
 - Reciclado de refrigerante
 - Detectores de fugas y funcionamiento.
 - Manejo estaciones de carga polivalentes.
 - Identificación del refrigerante del equipo.
 - Cuidados en la manipulación y diferencias entre ellos.
 - Carga de refrigerante del circuito.
 - Reponer aceite a un sistema.
 - Verificación del sistema.

- 4. Diagnóstico y reparación de averías del equipo frigorífico**
 - Diagnóstico de los compresores. Diagnóstico de rendimiento.
 - Reparación de compresor.
 - Limpieza de circuitos.
 - Detección de fugas y reparación.
 - Diagnóstico de fallos eléctricos en instalación eléctrica y armarios de control y potencia. Diagnóstico de automatismos.
 - Reparación averías eléctricas y sustitución de tarjetas electrónicas.
 - Menús de averías incorporados en máquinas de diagnóstico.
 - Sondas de temperatura y controladores electrónicos.

5. Diagnóstico y mantenimiento de sistemas de ventilación y calefacción de material rodante ferroviario

- Componentes principales y funcionamiento.
- Limpieza de conductos y sustitución de filtros.
- Diagnóstico de averías.
- Mantenimiento preventivo y correctivo.

UNIDAD FORMATIVA 4

Denominación: PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES Y MEDIOAMBIENTALES EN FERROCARRIL

Código: UF2116

Duración: 30 horas

Referente de competencia: Esta unidad formativa se corresponde con la RP4.

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Analizar las medidas de prevención y de seguridad respecto a las actuaciones de la manipulación de las instalaciones y equipos, contenidas en los planes de seguridad de las empresas del sector.

CE1.1 Especificar los aspectos de la normativa de prevención y seguridad relacionados con los riesgos derivados de la manipulación de instalaciones y equipos.

CE1.2 Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos asociados a un taller de material móvil ferroviario, prestando especial atención a riesgos como riesgo eléctrico (alta tensión en catenaria) y riesgos derivados de la manipulación de grandes cargas.

CE1.3 Describir los requerimientos de las áreas de trabajo y los procedimientos para su preparación, determinando los riesgos laborales específicos correspondientes y sus medidas correctoras.

CE1.4 Analizar los requerimientos de primeros auxilios en diferentes supuestos de accidentes.

CE1.5 Definir los derechos y deberes del empleado y de la empresa en materia de prevención y seguridad.

C2: Actuar conforme al plan de seguridad empleando las medidas de prevención y seguridad de la empresa.

CE2.1 Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo selección, conservación y correcta utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE2.2 Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Identificar a las personas encargadas de tareas específicas.
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.
- Proceder a la evacuación de los edificios con arreglo a los procedimientos establecidos, en caso de emergencia.

CE2.3 Adoptar las medidas sanitarias básicas, técnicas de primeros auxilios y traslado de accidentados en diferentes supuestos de accidentes.

C3: Aplicar las medidas de protección medioambiental y reciclado de residuos de la empresa.

CE3.1 Especificar los aspectos de la normativa medioambiental relacionados con los riesgos derivados de la actividad del taller, tales como ruidos, vibraciones,

campos eléctricos y de la manipulación de productos combustibles, lubricantes, pinturas y disolventes, gases de soldadura, materiales de desecho, lijas, electrodos, etc.

CE3.2. Identificar y evaluar los factores de riesgo y riesgos medioambientales asociados.

CE3.3. Aplicar medidas preventivas y correctoras ante los riesgos detectados, incluyendo la manipulación correcta de los productos y su almacenamiento, utilización de los equipos de protección individual y colectiva.

CE3.4. Aplicar los protocolos de actuación ante posibles emergencias, tales como:

- Evacuar la zona de trabajo
- Informar de las disfunciones y de los casos peligrosos observados.

CE3.5. Aplicar la recogida selectiva de residuos:

- Identificar los contenedores y puntos limpios.
- Respetar la señalización y los protocolos de reciclado de residuos.

CE3.6. Mantener las zonas de trabajo en orden y limpieza para prevenir incidentes.

Contenidos:

1. Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo

- El trabajo y la salud.
- Los riesgos profesionales.
- Factores de riesgo.
- Consecuencias y daños derivados del trabajo:
 - Accidente de trabajo.
 - Enfermedad profesional.
 - Otras patologías derivadas del trabajo.
 - Repercusiones económicas y de funcionamiento.
- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales:
 - La ley de prevención de riesgos laborales.
 - El reglamento de los servicios de prevención.
 - Alcance y fundamentos jurídicos.
 - Directivas sobre seguridad y salud en el trabajo.
- Organismos públicos relacionados con la seguridad y salud en el trabajo:
 - Organismos nacionales.
 - Organismos de carácter autonómico.

2. Riesgos generales y su prevención en material rodante ferroviario

- Riesgos en el manejo de herramientas y equipos.
- Riesgos en la manipulación de sistemas e instalaciones.
- Riesgo eléctrico (alta tensión)
- Riesgo en la manipulación de sistemas de elevación (puentes grúa, elevadores, etc.)
- Riesgos en el almacenamiento y transporte de cargas de gran volumen y peso.
- Riesgos en la manipulación de productos y residuos.
- Riesgos asociados al medio de trabajo:
 - Exposición a agentes físicos, químicos o biológicos.
 - El fuego.
 - Campos electromagnéticos.
- Riesgos derivados de la carga de trabajo:
 - La fatiga física.
 - La fatiga mental.
 - La insatisfacción laboral.
- La protección de la seguridad y salud de los trabajadores:
 - La protección colectiva.
 - La protección individual.

3. Actuación en emergencias y evacuación

- Tipos de accidentes.
- Evaluación primaria del accidentado.
- Primeros auxilios.
- Socorrismo.
- Situaciones de emergencia.
- Planes de emergencia y evacuación.
- Información de apoyo para la actuación de emergencias.

4. Riesgos medioambientales y manipulación de residuos

- Riesgos derivados del almacenaje y manipulación de combustibles, grasas y lubricantes.
- Riesgos asociados a los ruidos, vibraciones, campos eléctricos y gases de la combustión producidos en el taller.
- Protocolos de actuación para mitigar los riesgos medioambientales.
- Tipos de residuos generados.
- Almacenaje en contenedores y bolsas, señalización de residuos.
- Manejo de los desechos.
- Mantenimiento del orden y limpieza de la zona de trabajo.

Orientaciones metodológicas

Para acceder a la Unidad Formativa 2 y 3, debe haberse superado la Unidad Formativa 1. La Unidad Formativa 4, se puede programar independiente.

Criterios de acceso para los alumnos

Serán los establecidos en el artículo 4 del Real Decreto que regula el certificado de profesionalidad de la familia profesional al que acompaña este anexo.

MÓDULO DE PRÁCTICAS PROFESIONALES NO LABORALES DE MANTENIMIENTO DE LOS SISTEMAS ELÉCTRICOS Y ELECTRÓNICOS DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO

Código: MP0442

Duración: 120 horas

Capacidades y criterios de evaluación

C1: Participar en los procesos de entrada de vehículo a mantenimiento preventivo o correctivo.

CE1.1 Extracción y manejo de la información y datos relevantes para realizar el mantenimiento y/o la reparación de los sistemas mecánicos de material rodante ferroviario.

CE1.2 Participación en la inspección de entrada del vehículo y en la preparación de las órdenes de trabajo de mantenimiento preventivo y correctivo.

C2. Participar en los procesos de mantenimiento preventivo.

CE2.1 Aplicar las consistencias de mantenimiento preventivo en órganos y elementos de acuerdo al plan de mantenimiento.

CE2.2 Realizar los pedidos de piezas y repuestos al almacén, cumplimentando los documentos empleados en los pedidos, indicando códigos, cantidades y denominaciones.

CE2.3 Manejar en una situación real, los partes de trabajo y manuales técnicos de reparación.

CE2.4 Cumplimentar la documentación de acreditación de las operaciones de mantenimiento y registros de calidad.

C3: Participar en el diagnóstico y reparación de averías en los sistemas eléctrico-electrónicos de material rodante ferroviario en una situación real.

CE3.1 Diagnosticar y analizar las anomalías presentadas.

CE3.2 Realizar la secuencia de desmontaje y montaje de los elementos implicados.

CE3.3 Seguir las pautas establecidas por la empresa o personal de mando, con relación a los procedimientos de reparación.

CE3.4 Realizar las comprobaciones pertinentes para garantizar la reparación y para garantizar la seguridad inherente al vehículo.

CE3.5 Manejar con destreza las herramientas y útiles necesarios para efectuar el diagnóstico y la reparación.

CE3.6 Mantener el orden y limpieza del puesto de trabajo.

C4: Participar en los procesos de trabajo de la empresa, siguiendo las normas e instrucciones establecidas en el centro de trabajo.

CE4.1 Comportarse responsablemente tanto en las relaciones humanas como en los trabajos a realizar.

CE4.2 Respetar los procedimientos y normas del centro de trabajo.

CE4.3 Empezar con diligencia las tareas según las instrucciones recibidas, tratando de que se adecuen al ritmo de trabajo de la empresa.

CE4.4 Integrarse en los procesos de producción del centro de trabajo.

CE4.5 Utilizar los canales de comunicación establecidos.

CE4.6 Respetar en todo momento las medidas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

Contenidos

1. Gestión de almacén.

- Manejo de catálogos de piezas y materiales consumibles.
- Documentación para pedidos de piezas a almacén, cumplimentación de los mismos.
- Inventarios, clasificación y etiquetado.

2. Manejo y cuidado de documentación técnica, utillajes y herramienta.

- Utilización de la documentación técnica de forma responsable.
- Realización de los tarados necesarios de los útiles específicos.
- Mantenimiento y cuidados especiales de las maquinas herramientas.
- Orden y clasificación de la herramienta y los útiles específicos.
- Orden y limpieza en el puesto de trabajo.
- Cuidado y limpieza de la herramienta manual.
- Respeto de los espacios personales en el puesto de trabajo.
- Gestión, procedimientos y almacenaje de los residuos en el puesto de trabajo.

3. Diagnóstico, mantenimiento y reparación de los sistemas de alimentación, tracción, auxiliares, comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario.

- Toma de datos para mantenimiento y realización de diagnóstico de averías.
- Pruebas y diagnosis de averías en todos los sistemas.
- Desmontaje y montaje para la reparación.
- Autocontrol de la calidad en la reparación.
- Cumplimentación de partes de trabajo, documentos de acreditación de operaciones de mantenimiento y registros de calidad.

- Utilización de los medios disponibles.
- Orden y limpieza de componentes, recambios, útiles y herramienta.
- Verificación de las reparaciones efectuadas.
- Empleo de las normas de seguridad en los procesos de reparación.

4. Integración y comunicación en el centro de trabajo.

- Comportamiento responsable en el centro de trabajo.
- Respeto a los procedimientos y normas del centro de trabajo.
- Interpretación y ejecución con diligencia de las instrucciones recibidas.
- Reconocimiento del proceso productivo de la organización.
- Utilización de los canales de comunicación establecidos en el centro de trabajo.
- Adecuación al ritmo de trabajo de la empresa.
- Seguimiento de las normativas de prevención de riesgos, salud laboral y protección del medio ambiente.

IV. PRESCRIPCIONES DE LOS FORMADORES

Módulos Formativos	Acreditación requerida	Experiencia profesional requerida en el ámbito de la unidad de competencia	
		Con acreditación	Sin acreditación
MF0632_2: Sistemas eléctrico-electrónicos de alimentación, tracción, alumbrado y señalización de material rodante ferroviario	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos • Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Electromecánica de vehículos de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos 	1 año	4 años
MF0633_2: Sistemas de comunicación, seguridad y confortabilidad de material rodante ferroviario	<ul style="list-style-type: none"> • Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes. • Técnico Superior de la familia profesional de Transporte y mantenimiento de vehículos • Certificados de profesionalidad de nivel 3 del área profesional de Electromecánica de vehículos de la familia profesional Transporte y mantenimiento de vehículos 	1 año	4 años

V. REQUISITOS MÍNIMOS DE ESPACIOS, INSTALACIONES Y EQUIPAMIENTO

Espacio Formativo	Superficie m ² 15 alumnos	Superficie m ² 25 alumnos
Aula de gestión	45	60
Taller de mantenimiento preventivo ferroviario (para un tren de 3 coches) (*)	1000	1000

Espacio Formativo	M1	M2
Aula de gestión	X	X
Taller de mantenimiento preventivo ferroviario (para un tren de 3 coches) (*)	X	X

Espacio Formativo	Equipamiento
Aula de gestión	<ul style="list-style-type: none"> - Equipos audiovisuales - PCs instalados en red, cañón con proyección e internet - Software específico de la especialidad - 2 Pizarras para escribir con rotulador - Rotafolios - Material de aula - Mesa y silla para el formador - Mesas y sillas para alumnos
Taller de mantenimiento preventivo ferroviario (para un tren de 3 coches) (*)	<ul style="list-style-type: none"> - Puerta de entrada y altura nave elevada a 7 m. mínimo - Vía con foso triple sobre pilarillos o vía sobre pilarillos y suelo rebajado. - Catenaria y sistemas de seguridad con enclavamiento. - Sistema de extracción de humos. - Medios de elevación (nave para mantenimiento preventivo) <ul style="list-style-type: none"> o Mesas elevadoras o Equipo baja-bogies o Equipo baja-ejes o Equipo baja-piezas o Polipasto eléctricos a cadena con carril electrificado - Medios de elevación (nave para levante de vehículo) <ul style="list-style-type: none"> o Puentes grúa (2 de 40 Tm.) y/o juego de gatos elevadores o Mesas elevadoras (5 Tm.) - Carretillas (5 Tm. Movimiento de piezas) - Puente grúa (10 Tm. Movimiento de piezas) - Bancos de trabajo con tornillos. - Herramienta manual. - Calibres, micrómetros interior y exterior, alexómetros. - Llaves dinamométricas - Multímetro y pinza amperimétrica. - Grúas plumas de 250 Kg.(mejor 1500 Kg) - Gatos hidráulicos.(y neumáticos) - Burriquetas. - Recogedora de aceite usado. - Equipos de pistolas de impacto neumáticas y eléctricas, de 1/2", 3/4" y de 1". - Llaves multiplicadoras de fuerzas. - Juego completo de prensas manuales. - Juego de relojes medidores de presión de fluidos. - Juego de caudalímetros para fluidos. - Prensa fija de 100 Tm. - Lámparas portátiles, eléctricas y de batería. - Maquinaria y consumibles de soldadura. - Equipo de fabricación de latiguillos y su juego de consumibles. - Bombas de llenado para fluidos hidráulicos. - Tester para fluidos hidráulicos. - Termómetros y medidores de temperatura. - Manómetros de presión de aire. - Osciloscopios - Banco-equipos de verificación de alternadores y motores de arranque - Lámpara de pruebas. - Cargador de baterías - Comprobador de baterías. - Equipo de vacío y de presión. - Estación de carga, recuperación y reciclado de gases refrigerantes. - Botellas de gases refrigerantes y de residuos. - Detector de fugas electrónico y por ultravioletas. - Termómetros de contacto y por infrarrojos. - Carros de trabajo para herramientas y piezas

Espacio Formativo	Equipamiento
	<ul style="list-style-type: none">- Juegos de todo tipo de llaves manuales- Juegos de todo tipo de llaves para tornillería grande.- Juego de todo tipo de alicates y mordazas- Juego de todos los tipos de puntas especiales, torx, allen, etc- Juego de todos los tipos de destornilladores- Punto limpio y contenedores. Herramientas de limpieza diaria- Almacén de productos y herramientas. Vestuario con taquillas. Lavaojos, Botiquín.- Instalaciones específicas: Línea de aire comprimido, alumbrado en nave y en foso, tomas de corriente alterna, trifásica 380V, monofásica 220V y continua a 72V y 100V.- Bancos de prueba de componentes, válvulas y paneles neumáticos- Bancos de prueba de compresores- Bancos de prueba de compresores de aire acondicionado.

(*) Espacio no ubicado necesariamente en el centro de formación. Dado el alto coste de las instalaciones descritas, sería deseable disponer de acuerdos con empresas ferroviarias para realizar esta formación en las instalaciones de las empresas.

Las instalaciones y equipamientos deberán cumplir con la normativa industrial e higiénico sanitaria correspondiente y responderán a medidas de accesibilidad universal y seguridad de los participantes.

El número de unidades que se deben disponer de los utensilios, máquinas y herramientas que se especifican en el equipamiento de los espacios formativos, será el suficiente para un mínimo de 15 alumnos y deberá incrementarse, en su caso, para atender a número superior.

En el caso de que la formación se dirija a personas con discapacidad se realizarán las adaptaciones y los ajustes razonables para asegurar su participación en condiciones de igualdad.