

## I. COMUNIDAD DE MADRID

### A) Disposiciones Generales

#### Consejería de Educación, Juventud y Deporte

- 1 *DECRETO 67/2014, de 26 de junio, del Consejo de Gobierno, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el Plan de Estudios del ciclo formativo de grado medio correspondiente al título de Técnico en Mantenimiento de Material Rodante Ferroviario.*

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, define la formación profesional como el conjunto de las acciones formativas que capacitan para el desempeño cualificado de las diversas profesiones, el acceso al empleo y la participación activa en la vida social, cultural y económica. Asimismo establece que la Administración General del Estado, de conformidad con lo que se dispone en las competencias 7.<sup>a</sup> y 30.<sup>a</sup> del artículo 149.1 de la Constitución Española y previa consulta al Consejo General de la Formación Profesional, determinará los títulos de formación profesional y los certificados de profesionalidad que constituirán las ofertas de formación profesional referidas al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales creado por la propia Ley, cuyos contenidos podrán ampliar las Administraciones educativas en el ámbito de sus competencias.

La Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, dispone en el artículo 39 que el Gobierno de la Nación, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de formación profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

El Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación de la formación profesional del sistema educativo, en el artículo 8, dispone que sean las Administraciones educativas las que, respetando lo previsto en dicha norma y en las que regulen los títulos respectivos, establezcan los currículos correspondientes a las enseñanzas de formación profesional.

El Gobierno de la Nación ha aprobado el Real Decreto 1145/2012, de 27 de julio, por el que se establece el título de Técnico en Mantenimiento de Material Rodante Ferroviario, y se fijan sus enseñanzas mínimas. El currículo del ciclo formativo de grado medio de Mantenimiento de Material Rodante Ferroviario, que se establece por el Consejo de Gobierno de la Comunidad de Madrid en este Decreto, pretende dar respuesta a las necesidades generales de cualificación de los recursos humanos para su incorporación a la estructura productiva. Dicho currículo requiere una posterior concreción en las programaciones didácticas que los equipos docentes deben elaborar, las cuales han de incorporar el diseño de actividades de aprendizaje y el desarrollo de actuaciones flexibles que, en el marco de la normativa que regula la organización de los centros, posibiliten adecuaciones particulares del currículo en cada centro docente de acuerdo con los recursos disponibles, sin que en ningún caso suponga la supresión de objetivos que afecten a la competencia general del título.

En el proceso de elaboración de este Decreto, ha emitido dictamen el Consejo Escolar de la Comunidad de Madrid, de acuerdo con el artículo 2.1.b) de la Ley 12/1999, de 29 de abril, de creación del Consejo Escolar de la Comunidad de Madrid, modificada por el artículo 29 de la Ley 9/2010, de 23 de diciembre.

En virtud de lo anterior, de conformidad con lo dispuesto en el artículo 21 de la Ley 1/1983, de 13 de diciembre, de Gobierno y Administración de la Comunidad de Madrid, a propuesta de la Consejera de Educación, Juventud y Deporte, de acuerdo con el Consejo Consultivo de la Comunidad de Madrid, y previa deliberación del Consejo de Gobierno en su reunión del día 26 de junio de 2014,

DISPONE

#### Artículo 1

##### Objeto

El presente Decreto establece el currículo de las enseñanzas de formación profesional correspondientes al título de Técnico en Mantenimiento de Material Rodante Ferroviario, para su aplicación en el ámbito territorial de la Comunidad de Madrid.

## Artículo 2

### *Referentes de la formación*

Los aspectos relativos a la identificación del título, el perfil y el entorno profesionales, las competencias, la prospectiva del título en el sector, los objetivos generales, los accesos y vinculación con otros estudios, la correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia incluidas en el título, y las titulaciones equivalentes a efectos académicos, profesionales y de docencia, son los que se definen en el Real Decreto 1145/2012, de 27 de julio, por el que se establece el título de Técnico en Mantenimiento de Material Rodante Ferroviario, y se fijan sus enseñanzas mínimas.

## Artículo 3

### *Módulos profesionales del ciclo formativo*

Los módulos profesionales que constituyen el ciclo formativo son los siguientes:

1. Los incluidos en el Real Decreto 1145/2012, de 27 de julio, es decir:

- a) Confortabilidad y climatización.
- b) Formación y orientación laboral.
- c) Mecanizado básico.
- d) Motores.
- e) Sistemas de frenos en material rodante ferroviario.
- f) Sistemas lógicos de material rodante ferroviario.
- g) Bogie, tracción y choque.
- h) Circuitos auxiliares.
- i) Empresa e iniciativa emprendedora.
- j) Sistemas auxiliares del motor diésel.
- k) Tracción eléctrica.
- l) Formación en centros de trabajo.

2. El siguiente módulo profesional propio de la Comunidad de Madrid: Inglés técnico para grado medio.

## Artículo 4

### *Currículo*

1. La contribución a la competencia general y a las competencias profesionales, personales y sociales, los objetivos expresados en términos de resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y las orientaciones pedagógicas del currículo del ciclo formativo para los módulos profesionales relacionados en el artículo 3.1 son los definidos en el Real Decreto 1145/2012, de 27 de julio.

2. Los contenidos de los módulos profesionales “Confortabilidad y climatización”, “Formación y orientación laboral”, “Mecanizado básico”, “Motores”, “Sistemas de frenos en material rodante ferroviario”, “Sistemas lógicos de material rodante ferroviario”, “Bogie, tracción y choque”, “Circuitos auxiliares”, “Empresa e iniciativa emprendedora”, “Sistemas auxiliares del motor diésel” y “Tracción eléctrica”, se incluyen en el Anexo I de este Decreto.

3. Los objetivos expresados en términos de resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación, los contenidos y las orientaciones pedagógicas del módulo profesional relacionado en el artículo 3.2, son los que se especifican en el Anexo II de este Decreto.

## Artículo 5

### *Organización y distribución horaria*

Los módulos profesionales de este ciclo formativo se organizarán en dos cursos académicos. La distribución en cada uno de ellos, su duración y la asignación horaria semanal se concretan en el Anexo III de este Decreto.

## Artículo 6

### *Acceso, evaluación, promoción y acreditación*

El acceso, evaluación, promoción y acreditación de la formación establecida en este Decreto se atenderá a lo establecido en la normativa básica estatal y en la Orden 2694/2009, de 9 de junio, de la Consejería de Educación, por la que se regula el acceso, la matricula-

ción, el proceso de evaluación y la acreditación académica de los alumnos que cursen en la Comunidad de Madrid la modalidad presencial de la formación profesional del sistema educativo establecida en la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

### **Artículo 7**

#### *Profesorado*

1. Las especialidades del profesorado de los Cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, con atribución docente en los módulos profesionales relacionados en el artículo 3.1 son las establecidas en el Anexo III A) del Real Decreto 1145/2012, de 27 de julio. Las titulaciones requeridas al profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de las educativas para impartir dichos módulos, son las que se concretan en el Anexo III C) del referido Real Decreto. En todo caso será necesario atenerse a lo dispuesto en el artículo 12.3 de dicha norma.

2. Las especialidades y, en su caso, las titulaciones del profesorado con atribución docente en el módulo profesional incluido en el artículo 3.2 son las que se determinan en el Anexo IV de este Decreto.

### **Artículo 8**

#### *Definición de espacios*

Los espacios necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo son los que se definen en el artículo 11 del Real Decreto 1145/2012, de 27 de julio.

## DISPOSICIÓN FINAL PRIMERA

#### *Calendario de aplicación*

En cumplimiento de lo establecido en la disposición final tercera del Real Decreto 1145/2012, de 27 de julio por el que se establece el título de Técnico en Mantenimiento de Material Rodante Ferroviario y se fijan las enseñanzas mínimas, a partir del año académico 2014/2015 se implantarán las enseñanzas correspondientes al curso primero del currículo que se determina en el presente Decreto, y en el año 2015/2016 las del segundo curso.

## DISPOSICIÓN FINAL SEGUNDA

#### *Habilitación para el desarrollo normativo*

Se autoriza al titular de la Consejería competente en materia de educación para dictar cuantas disposiciones sean necesarias para el desarrollo y ejecución del presente Decreto.

## DISPOSICIÓN FINAL TERCERA

#### *Entrada en vigor*

El presente Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el BOLETÍN OFICIAL DE LA COMUNIDAD DE MADRID.

Madrid, a 26 de junio de 2014.

La Consejera de Educación, Juventud y Deporte,  
LUCÍA FIGAR DE LACALLE

El Presidente,  
IGNACIO GONZÁLEZ GONZÁLEZ

## ANEXO I

**RELACIÓN DE LOS CONTENIDOS Y DURACIÓN DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES DEL CURRÍCULO****Módulo Profesional 01: Confortabilidad y climatización (código: 0977)***Contenidos (duración 205 horas)*

Caracterización del funcionamiento de los sistemas de climatización de material rodante:

- Cambios de estados de agregación. Expansión de gases (gas perfecto).
- Sistemas de compresión simple.
- Estudio termodinámico. Producción de frío. Máquina térmica. Ciclo de Carnot.
- Ciclo de una máquina de compresión perfecta y de una máquina real de compresión.
- Intercambiadores.
- Subenfriamiento de líquido y recalentamiento de vapor. Fluidos frigorígenos.
- Evolución y nomenclatura.
- Características y propiedades: incidencias de la naturaleza del fluido sobre la producción frigorífica, criterios de elección de fluido frigorígeno, fluidos alternativos y clasificación de fluidos frigorígenos por grupos de seguridad.
- Aceites para refrigeración: tipos y propiedades (lubricación en las instalaciones frigoríficas, lubricantes minerales, polaridad, geometría molecular, problemática de la polaridad de los lubricantes, lubricantes alquibencénicos, lubricantes para fluidos frigorígenos alternativos, lubricantes PAG y lubricantes Poliol Ester).
- Compresores frigoríficos.
  - Clasificación.
  - Compresores alternativos: clasificación, rendimientos, elementos auxiliares, evolución de potencias, curvas de catálogo, control de capacidad.
  - Compresores de tornillo: compresores de doble tornillo, compresores monotor-nillo, rango de potencias y comparativa con compresores alternativos.
  - Compresores de paletas: paleta estacionaria, multipalet.
  - Compresores rotativos, lubricación. Compresores rotativos. Ventajas.
  - Compresores de espiral o Scroll.
  - Fase de funcionamiento: ventajas e inconvenientes, valores máximos de potencia frigorífica, compresores centrífugos.
- Expansores:
  - Funcionamiento del dispositivo de expansión.
  - Tipos de expansores. Expansores manuales.
  - Válvulas de expansión automáticas. Válvulas termostáticas: tipos de válvulas termostáticas, ventajas e inconvenientes. Válvulas de flotador.
- Expansores de sección constante. Tubos capilares. Subenfriamiento y recalentamiento. Comportamiento del fluido.
- Evaporadores:
  - Mecanismos de ebullición: ebullición en recipientes, ebullición en interior de tubos.
  - Tipos de evaporadores: evaporadores de aire, evaporadores de líquido, características térmicas.
- Condensadores (clasificación):
  - Proceso de condensación: incrementos de temperatura y coeficientes globales.
  - Condensadores de aire: convección natural, convección forzada, coeficientes globales teóricos (banco de tubos aleteados) y curvas de catálogo.
- Elementos accesorios:
  - Tuberías de refrigerante: líneas de aspiración, líneas de descarga, líneas de líquido y materiales utilizados.
  - Accesorios en la línea de descarga: latiguillos antivibratorios y separador de lubricante.
  - Accesorios en la línea de líquido: depósito de líquido, intercambiador intermedio, filtro deshidratador, visor de líquido y purgador de incondensables.
  - Accesorios en la línea de aspiración: recipiente antigolpe de líquido.

- Climatización. Definiciones generales.
- Propiedades psicrométricas. El aire húmedo. Variables psicrométricas: Presión total, humedad específica y absoluta, grado de saturación, temperatura seca, temperatura húmeda y temperatura de rocío.
- Diagrama psicrométrico. Diagrama Carrier. Diagrama Mollier.
- Normativa legal gases refrigerantes, normas de seguridad para el manejo de gases refrigerantes: reglamento CE 2037/2000; 842/2006; 1005/2009, Real Decreto sobre la comercialización manipulación gases fluorados y certificaciones de los profesionales que los utilizan. Normas legales específicas del sector: especificaciones técnicas de homologación de material ferroviario. Normas técnicas del sector: EN 14813, EN 13219; EN 14750.

#### Localización de averías en los equipos de climatización:

- Averías típicas de los sistemas de climatización, causas y consecuencias observables.
- Averías del ciclo de refrigeración:
  - Flujo de aire insuficiente. Filtros de aire sucios. Bajo nivel de refrigerante. Filtro deshidratador obstruido. Fugas de refrigerante. Bulbo de la válvula de expansión no hace buen contacto. Acumulación de suciedad en baterías intercambiadoras.
- Averías del compresor:
  - Contactores y automáticos de protección. Motor evaporador averiado. Presostato de aire. Módulo interno de protección del compresor. Válvulas de control de capacidad.
- Compresor realiza ciclos intermitentes:
  - Motor-ventilador del condensador averiado. Avería válvula de expansión. Acumulación de suciedad en filtros. Restricciones en la línea de descarga.
- Entradas de líquido no evaporado en el compresor. Ruidos extraños en el compresor. Alta presión de condensación. Baja presión de condensación. Alta presión de succión. Baja presión de succión.
- Quemado de motores eléctricos:
  - Precauciones de seguridad.
  - Inspección preliminar.
  - Vaciado de refrigerante.
  - Limpieza: instalaciones muy contaminadas, cambiando filtro secador, con refrigerante líquido. Seguimiento.
- Parámetros que hay que controlar.
- Aparatos de medida, precisión.
- Aparatos de diagnóstico y monitorización de variables de equipos de climatización.

#### Mantenimiento de los sistemas de climatización de aire de material rodante:

- Incidencia de la variación de los parámetros del ciclo frigorífico sobre el funcionamiento.
- Recalentamiento. Subenfriamiento del líquido. Presiones de evaporación y condensación.
- Interpretación de la documentación técnica y de los parámetros constructivos de los componentes del sistema.
- Compatibilidad de los materiales con los fluidos frigorígenos. Compatibilidad con metales. Compatibilidad con elastómeros. Compatibilidad con plásticos.
- Elementos que se deben controlar en un sistema de climatización.
- Agua y humedad. Indicador de mirilla. Función del filtro secador.
- Filtros de aire. Clasificación. Limpieza y sustitución de filtros.
- Extracción y carga de lubricante:
  - Lubricantes y refrigerantes de servicio. Precauciones.
  - Carga de lubricante. Procedimiento normas de carga de aceite.
  - Extracción del lubricante. Método recomendado y alternativo. Posible entrada de aire.
- Mantenimiento de botellas de refrigerante.

- Localización de fugas en sistemas de climatización. Diseño para reducir fugas. Síntomas. Métodos.
  - Presurización del circuito frigorífico. Normativa.
  - Deshidratación del circuito frigorífico, realización del vacío.
  - Contaminantes principales. Agua. Óxidos. Partículas sólidas. Otros contaminantes.
  - Método de evacuación:
    - Capacidad de la bomba de vacío.
    - Cantidad de agua líquida.
    - Eliminación de refrigerante contaminado.
  - Carga de refrigerante en el circuito frigorífico.
  - Importancia de la carga adecuada.
  - Placa de características del equipo.
  - Carga con vapor. Carga con líquido.
  - Instalaciones sin mirilla de líquido.
  - Carga de una instalación pequeña de capilar o un equipo de aire. Acondicionado de volumen de refrigerante variable.
  - Seguridad:
    - Manipulación segura del refrigerante y efectos ambientales.
    - Concentración máxima. Precauciones en la manipulación.
    - Primeros auxilios.
  - Cambios de refrigerantes, máquinas para la limpieza interior del circuito frigorífico:
    - Conversión de instalaciones de HCFC's a HFC's.
    - Compatibilidad con materiales y lubricantes.
    - Componentes a cambiar.
    - Equipos para la reconversión.
  - Procedimientos para la reconversión:
    - Enjuagues.
    - Máquinas de limpieza interior.
  - Procedimiento de soldadura:
    - Preparación de la tubería. Ajuste correcto entre la tubería y el accesorio.
    - Ventilación de gases inertes.
    - Decapantes.
    - Aplicación de calor. Aplicación de soldadura.
    - Tuberías de gran diámetro.
    - Varillas de soldadura.
    - Desoldar uniones soldadas.
    - Corrosiones locales.
    - Compatibilidad con resinas epoxi.
- Realización del mantenimiento de los sistemas de megafonía, video información y seguridad contra incendios de los vehículos de material rodante:
- Instalaciones de megafonía.
  - Fenómenos de megafonía:
    - Limpieza.
    - Magnitudes básicas del sonido. Cualidades del sonido. Tipos de sonido.
    - Emisión y propagación del sonido, presencia de obstáculos.
  - Unidades y parámetros:
    - Presión sonora.
    - Pérdida o ganancia.
    - Medidas de potencia y tensión.
  - Clasificación de instalaciones electroacústicas. Tipología y características. Componentes de una instalación electroacústica. Simbología de las instalaciones.
  - Configuración de pequeñas instalaciones de megafonía.
    - Sistemas de sonido: elementos de entrada captadores, etapas de la señal de audio, etapa de salida.
    - Conectores y cables específicos utilizados en megafonía.

- Adaptación de altavoces, conexiones, pérdidas y cableados.
  - Puesta a punto de la instalación. Ajuste acústico.
  - Instalaciones de intercomunicación.
  - Sistemas de telefonía:
    - Conceptos y ámbitos de aplicación.
    - Centrales telefónicas: tipología, características y jerarquía.
    - Simbología de las instalaciones de telefonía e intercomunicación.
  - Componentes de una instalación de interfonía.
  - Instalaciones de seguridad:
    - Requisitos de los sistemas de seguridad.
    - Conocimientos básicos de los sistemas de seguridad.
    - Elementos que constituyen las distintas instalaciones de seguridad.
    - Alarmas contra incendios.
  - Circuitos CCTV y videovigilancia:
    - Unidades de control. Elementos y partes. Tipología y características.
    - Elementos de conexión: cables trenzados, coaxial, fibra óptica.
  - Comportamiento del fuego.
  - Tipos de detectores. Iónicos. Ópticos. Térmicos. Termovelocimétrico. Contacto manual.
  - Componentes de detección auxiliares. Elementos y partes. Tipología y características.
  - Detectores y pulsadores de incendio. Central de incendio. Sirenas, señalizadores y actuadores.
  - Simbología utilizada en las instalaciones de seguridad.
  - Instalaciones de información por vídeo.
  - Servidores de contenidos. Tipos. Características principales.
  - Monitores. Tipos de monitores. Formatos de visualización. Características principales.
  - Redes de datos. Tipos de redes. Tipos de cables y características.
  - Interpretación de la documentación técnica y de los parámetros constructivos de los componentes del sistema. Aparatos de medida, interpretación y precisión. Interpretación de los aparatos de medidas, precisión.
  - Detección de averías en sistemas de megafonía: averías típicas en instalaciones de megafonía, criterios y puntos de revisión, operaciones programadas de control y mantenimiento.
  - Detección de averías en sistemas de video información: averías típicas en instalaciones de video información, criterios y puntos de revisión, operaciones programadas de control y mantenimiento.
  - Detección de averías en sistemas de detección de incendios: averías típicas en instalaciones de detección de incendios, criterios y puntos de revisión, operaciones programadas de control y mantenimiento.
  - Detección de averías en sistemas de CCTV, videovigilancia: averías típicas en instalaciones de sistemas de CCTV videovigilancia, criterios y puntos de revisión, operaciones programadas de control y mantenimiento.
  - Normativa legal y técnica general.
  - (EN-54-13; EN 23007-14), y específica del sector (RD 1544/2007, ETI PMR, UIC 556, UIC558, UIC568).
- Realización del mantenimiento del sistema de WC de los vehículos del material rodante:
- Sistema de módulos de WC: tipos de sistemas (de vacío, químicos y bacteriológicos).
  - Características del conjunto y funcionamiento:
    - Descripción del módulo principal de WC.
    - Descripción del depósito de aguas residuales.
    - Descripción técnica de la bomba.
    - Descripción técnica del tratamiento de aguas grises.
    - Descripción técnica de las tuberías.
    - Requisitos generales para el depósito de aguas residuales.

- Interpretación de la documentación técnica y de los parámetros constructivos de los componentes del sistema.
- Desmontaje y montaje de componentes. Unidad de WC. Depósito de aguas residuales.
- Averías típicas de los sistemas de climatización, causas y consecuencias observables:
  - Mensajes de fallo del autómatas. Diagnóstico durante el ciclo de enjuague.
  - Fallos y mensajes de estado. Mensajes de fallo y de estado a través de la interfaz.
  - Fallos visibles en el wc. Fallos en el módulo completo de aseo.
- Normativa legal y normas técnica específicas del sector. Especificaciones Técnicas de Homologación ETH, Especificaciones de Interoperabilidad ETI, UIC 563.

Realización del mantenimiento del sistema automático de puertas de los vehículos del material rodante:

- Identificación y localización de los elementos que componen el sistema.
- Descripción general.
- Puerta:
  - Paso libre.
  - Alimentación eléctrica. Alimentación neumática. Resistencia de las hojas. Estanqueidad. Secciones de fuga. Tiempos de maniobra.
- Características del peldaño equipado para puerta PMR:
  - Paso viajeros.
  - Alimentación eléctrica. Alimentación neumática. Tiempo de maniobra.
- Características y funcionamiento de los sistemas de puertas automáticas.
- Descripción del conjunto y funcionamiento:
  - Conjunto estabilizador. Conjunto hoja equipada.
  - Cableado de la puerta y conexiones eléctricas. Electrónica de mando y control. Interfases eléctricas con el entorno del tren. Conectores.
  - Interfases mecánicas.
- Funcionamiento:
  - Puesta en marcha de la puerta. Desbloqueo de emergencia interior y exterior. Apertura del estribo. Cierre del estribo.
  - Apertura de puerta. Cierre de puerta. Junta hinchable. Condena puerta.
  - Señalización óptica y acústica. Señalización de averías.
- Esquemas de funcionamiento del sistema: esquemas eléctricos, esquemas neumáticos.
- Montaje y desmontaje de componentes:
  - Advertencias de seguridad.
  - Pautas de procedimiento de montaje.
  - Montaje del bloque de mando y guías. Montaje del conjunto cerradura y condena. Montaje estabilizador. Montaje de hoja de puerta. Montaje de estribo.
  - Reglajes.
  - Reglaje de paralelismo. Reglaje de hoja puerta por altura. Reglaje de Guía superior por altura. Reglaje en planitud de hoja a la cara exterior del coche.
- Inspecciones de mantenimiento:
  - Verificación de elementos mecánicos y eléctricos.
  - Verificación del estado de las roldadas.
  - Sustitución sistemática de elementos mecánicos y eléctricos.
  - Fijación y calas suministro del constructor.
- Investigación de averías. Averías eléctricas, neumáticas y del sistema de control. Causas y soluciones.
- Normativa legal específica del sector. ETI PMR, Real Decreto 1544/2007 UIC 560 y UIC 561.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Riesgos inherentes a los procesos y manejo de equipos y máquinas.
- Factores físicos del entorno de trabajo.

- Factores químicos del entorno de trabajo.
- Prevención y protección colectiva.
- Equipos de protección individual.
- Señalización de seguridad en el taller.
- Seguridad en el taller.
- Fichas de seguridad.
- Gestión medioambiental.
- Recogida, selección, almacenamiento y retirada de residuos.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de desmontaje y montaje de sistemas de confortabilidad y climatización.
- Métodos/normas de orden y limpieza.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

### **Módulo Profesional 02: Formación y orientación laboral (código: 0979)**

*Contenidos (duración 90 horas)*

#### Orientación profesional y búsqueda activa de empleo:

- El ciclo formativo: normativa reguladora, nivel académico y profesional.
- Identificación de itinerarios formativos relacionados con el título del ciclo formativo: acceso, convalidaciones y exenciones. Formación profesional del sistema educativo y formación profesional para el empleo.
- La formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del titulado: valoración de su importancia.
- Opciones profesionales: definición y análisis del sector profesional del título del ciclo formativo.
- Empleadores en el sector: empleadores públicos, empleadores privados y posibilidad de autoempleo.
- Proceso, técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo y selección de personal en empresas pequeñas, medianas y grandes del sector.
- Sistema de acceso al empleo público en puestos idóneos para los titulados del ciclo formativo.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa.
- Recursos de Internet en el ámbito de la orientación.
- Carrera profesional en función del análisis de los intereses, aptitudes y motivaciones personales: autoconocimiento y potencial profesional.
- El proceso de toma de decisiones: definición y fases.
- Asociaciones profesionales del sector.

#### Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Equipos de trabajo: concepto, características y fases del trabajo en equipo.
- La comunicación en los equipos de trabajo: escucha activa, asertividad y escucha interactiva (feedback).
- La inteligencia emocional.
- Ventajas e inconvenientes del trabajo en equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos de trabajo en el sector en el que se ubica el ciclo formativo según las funciones que desempeñan. Características de eficacia de un equipo de trabajo.
- La participación en el equipo de trabajo: los roles grupales.
- Dinámicas de trabajo en equipo.
- Conflicto: características, fuentes y etapas.
- Tipos de conflicto.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: conciliación, mediación, negociación y arbitraje.
- La negociación como medio de superación del conflicto: tácticas, pautas y fases.

#### Contrato de trabajo y relaciones laborales:

- El derecho del trabajo: fuentes y principios.
- Análisis y requisitos de la relación laboral individual.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- El contrato de trabajo: concepto, capacidad para contratar, forma y validez del contrato.

- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación. El fraude de ley en la contratación laboral.
- El período de prueba, el tiempo de trabajo y otros aspectos relevantes: análisis en el convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del título del ciclo formativo.
- La nómina. Condiciones económicas establecidas en el convenio colectivo aplicable al sector del título.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo: causas y efectos.
- Medidas establecidas por la legislación vigente para la conciliación de la vida laboral y familiar.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad y beneficios sociales, entre otros.
- Representación de los trabajadores: unitaria y sindical.
- Derecho procesal social:
  - Plazos de las acciones.
  - Conciliación y reclamación previa.
  - Órganos jurisdiccionales.
  - La demanda y el juicio oral.
- Gestiones a través de Internet en el ámbito laboral.

#### Seguridad Social, empleo y desempleo:

- Estructura del sistema de la Seguridad Social: modalidades y regímenes de la Seguridad Social.
- Principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- Acción protectora de la Seguridad Social: Introducción sobre contingencias, prestaciones económicas y servicios.
- La protección por desempleo: situación legal de desempleo, prestación y subsidio por desempleo.

#### Conceptos básicos sobre seguridad y salud en el trabajo:

- Valoración de la relación entre trabajo y salud.
- Análisis de factores de riesgo.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgo detectadas: accidentes de trabajo, enfermedades profesionales, otras patologías derivadas del trabajo.
- Marco normativo básico de la prevención: derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Principios y técnicas de prevención de riesgos laborales.
- Responsabilidades y sanciones.

#### Evaluación de riesgos profesionales: riesgos generales y riesgos específicos:

- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Los riesgos generales:
  - Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
  - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
  - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales.
- Los riesgos específicos:
  - Riesgos específicos en el sector profesional en el que se ubica el título.
  - Consideración de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de los riesgos específicos del sector profesional.

#### Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Aplicación de las medidas de prevención.
- Medidas de protección:
  - Medidas de protección colectiva. La señalización de seguridad.
  - Medidas de protección individual. Los equipos de protección individual.
  - Especial protección a colectivos específicos: maternidad, lactancia, trabajadores de una empresa de trabajo temporal, trabajadores temporales.

**Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:**

- El Plan de prevención de riesgos laborales:
  - Evaluación de riesgos.
  - Organización y planificación de la prevención en la empresa:
  - El control de la salud de los trabajadores.
  - El Plan de autoprotección: plan de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
  - Elaboración de un plan de emergencia en una pyme.
  - Protocolo de actuación ante una situación de emergencia.
- Elementos básicos de la gestión de la prevención en la empresa:
  - La gestión de la prevención en la empresa: definición conceptual.
  - Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
  - Representación de los trabajadores en materia preventiva.
  - Funciones del nivel básico de prevención de riesgos laborales.

**Primeros auxilios:**

- Urgencia médica y primeros auxilios: conceptos básicos.
- Clasificación de los heridos según su gravedad.
- Aplicación de las técnicas de primeros auxilios según el tipo de lesión del accidentado.

**Módulo Profesional 03: Mecanizado básico (código: 0260)**

*Contenidos (duración 90 horas)*

**Elaboración de croquis de piezas:**

- Dibujo técnico básico.
- Normalización de planos.
- Simbología, normalización, tolerancias.
- Planta, alzado, vistas y secciones.
- Acotación.
- Técnicas de elaboración de croquis:
  - Examen previo del objeto.
  - Representación gráfica del objeto o visualización.
  - Toma de medida y acotación del dibujo.
  - Datos complementarios. Leyenda.
- Normalización y representación de roscas.

**Trazado de piezas:**

- Fundamentos de metrología.
- Sistemas de medición: métrico e inglés.
- Magnitudes y unidades.
- Verificación de ángulos. Instrumentos fijos: escuadra plana, escuadra de solapa, escuadra biselada, falsa escuadra, entre otros.
- Instrumentos de medida directa de magnitudes lineales: metros, calibre o pie de rey, palmer o tornillos micrométricos de interiores y exteriores, entre otros.
- Instrumentos de medida directa de magnitudes angulares: escuadra de 60°, escuadra de 120°, transportador de ángulos, goniómetro.
- Sistemas centesimal y sexagesimal para medidas angulares.
- Aparatos de medida por comparación: comparador de reloj, empleo de los comparadores, alexómetros medidas directas, medidas indirectas.
- Apreciación de los aparatos de medida.
- El trazado en la elaboración de piezas: objeto del trazado, fases y procesos.
- Uso de los productos de contraste en el trazado: sulfato de cobre con agua, blanco España, entre otros.
- Útiles utilizados en el trazado: mármol de ajustador, gramil, puntas de trazar, granetes, compás, reglas, entre otros.
- Operaciones de trazado.
- Orden y limpieza en la ejecución de las tareas.

**Mecanizado manual:**

- Características de los materiales metálicos más usados en el automóvil (fundición, aceros, aleaciones de aluminio).
- Propiedades que confieren los tratamientos térmicos y termoquímicos a los materiales metálicos utilizados en la industria del automóvil.
- Elementos básicos del puesto de trabajo y su utilización:
  - Bancos de trabajo y tornillos.
  - Herramientas de agarre: alicates y tenazas, entre otros.
  - Herramientas de corte: tijeras, cinceles, buriles, entre otros.
  - Herramientas de apriete: llaves y destornilladores, tipos y características.
  - Herramientas de golpear: martillos y mazas, entre otros.
- Objeto del limado.
- Características de la lima: forma, tamaño, picado, grado de corte.
- Uso y tipos de limas atendiendo a su forma y a su picado.
- Técnicas de limado.
- Corte de materiales con sierra de mano.
- Hojas de sierra: características, tipos, elección en función del trabajo a realizar.
- Arcos para serrar: tipos.
- Operaciones de aserrado.
- Procedimientos de corte con máquina de serrado.
- Procesos de corte con tijeras de chapa: tipos de tijeras.
- Actitud ordenada y metódica en la realización de las actividades.

**Roscado de elementos o piezas:**

- Características de las chapas obtenidas por laminación.
- Características y propiedades de los aceros ALE y aceros especiales.
- Objeto del taladrado.
- Máquinas de taladrar.
- Parámetros a tener en cuenta en función del material a taladrar.
- Brocas, tipos y partes que las constituyen.
- Materiales utilizados en la fabricación de brocas.
- Uso y elección de las brocas en función del material a taladrar.
- Lubricantes utilizados en los procesos de taladrado.
- Proceso de taladrado: fresas de avellanar.
- Clases de tornillos.
- Clasificación de las roscas: por el número de filetes, por la forma del filete, por la dirección de la hélice, por su empleo.
- Sistemas de roscas, partes que la constituyen y su utilización.
- Cálculos para la ejecución de roscas interiores y exteriores.
- Medición de roscas.
- Técnica del roscado con machos.
- Técnica del roscado con terraja.
- Lubricantes para el roscado.
- Procesos de ejecución de roscas.
- Orden y limpieza en la ejecución de las tareas.

**Uniones por soldadura blanda:**

- La soldadura blanda.
- Equipos de soldar: soldadores y lamparillas.
- Tipos y características de materiales de aportación: en barra, en varilla, en rollo, en pasta, entre otros.
- La mojadura y la capilaridad en la soldadura blanda.
- Desoxidantes más utilizados.
- Preparación del metal base.
- Precauciones en los procesos de soldadura blanda.
- El estañado.
- Procesos de ejecución de soldaduras:
  - Unión de conductores y componentes mediante soldadura blanda.
  - Soldadura de uniones y terminales.
  - Unión de canalizaciones y tubos de cobre mediante soldadura blanda.
  - Estañado de superficies metálicas.
- Respeto y observación de la protección ambiental.

**Módulo Profesional 04: Motores (código: 0452)***Contenidos (duración 205 horas)*

Caracterización de motores otto y diésel de dos y cuatro tiempos:

- Tipos de motores utilizados en vehículos: en línea, en “V”, cilindros horizontales opuestos.
- Diferencias fundamentales entre motores de ciclo otto y diésel.
- Componentes de los motores térmicos:
  - Procesos de fabricación.
  - Características, función y tipos de bloques de motores. Elementos de transformación del movimiento, función y características: cigüeñal, biela, pistón, bujón, etcétera.
  - Características y funciones de los elementos que constituyen la culata (culata, válvulas, guías, muelles, balancines, colectores, etcétera). Tipos de cámaras de combustión, válvulas, empujadores parámetros de la culata.
  - Distribución: tipos, elementos, función.
  - Características y función de otros elementos del motor: volante, dámper o anti-vibrador, cárter, poleas, tapas, etcétera.
- Ciclos termodinámicos de los motores: representación.
- Diagramas teóricos y prácticos de distribución de los motores. Parámetros del ciclo práctico: AAA, RCA, AE, AAE, RCE, entre otros.
- Características, constitución y funcionamiento de los motores:
  - Tipos de motores en cuanto a su agrupación de cilindros.
  - Funcionamiento de los motores de dos y cuatro tiempos.
  - Funcionamiento de los motores de gasolina y diésel.
- Parámetros estáticos y dinámicos de funcionamiento:
  - Calibre, carrera, cilindrada.
  - Relación de compresión, rendimiento volumétrico.
  - Potencia y par motor.
  - Orden de explosión.

Caracterización de sistemas de refrigeración y lubricación:

- Características y propiedades de los lubricantes y refrigerantes utilizados en el motor:
  - Tipos de lubricantes utilizados en los motores: función, composición, clasificación, viscosidad, aditivos.
  - Uso y utilización, teniendo en cuenta su clasificación.
- Sistemas de lubricación: tipos.
- Componentes del sistema de lubricación y función que realizan cada uno de ellos: cárter, bomba, válvula de descarga, filtros, radiadores, elementos de información y control.
- Sistemas de refrigeración.
- Componentes del sistema de refrigeración y función que realizan cada uno de ellos:
  - Intercambiadores de calor, radiador, bomba de agua, termostatos, electroventiladores, elementos de información y control, etcétera.
  - Sistema de accionamiento o arrastre de la bomba.
  - Otros circuitos del sistema: calefacción, intercambio de temperatura, etcétera.
- Juntas y selladores utilizados en los motores. Elementos de estanqueidad: juntas, pastas, siliconas, etcétera. Preparación de las superficies para su aplicación.
- Normas de seguridad en la utilización de fluidos de los circuitos de refrigeración y lubricación:
  - Equipos de protección personal.
  - Almacenamiento y recogida de restos y residuos.

Localización de averías de los motores térmicos y de sus sistemas de refrigeración y lubricación:

- Interpretación de la documentación técnica y de los equipos de medida:
  - De uso y manejo de equipos de medida.
  - Manejo de manuales y utilización de programas y software específico. Simbología asociada, interpretación de datos y tolerancias.
- Disfunciones típicas de los motores térmicos y las causas a las que obedecen:
  - Manejo de equipos de diagnóstico de averías de motores y de analizadores de gases.
  - Procesos guiados de localización de averías en los motores.
  - Sintomatología de las averías producidas por temperatura, por desgastes y de-sajustes y por mal funcionamiento de los elementos que los constituyen.
  - Datos suministrados por los elementos de información y control.
- Disfunciones de los sistemas de refrigeración y lubricación y las causas a las que obedecen:
  - Procesos guiados de localización de averías.
  - Averías por falta o pérdida de fluidos.
  - Averías por mal funcionamiento de los elementos que los constituyen.
  - Datos suministrados por los elementos de información y control.
- Métodos de diagnóstico en casos de procesos guiados:
  - Observación y recogida de informaciones.
  - Sintomatología planteada e incidencia sobre otros sistemas.
  - Toma de parámetros: identificación del punto de medida y del parámetro a obtener, comparación con los especificados.
- Normas de seguridad y de uso que hay que tener en cuenta en los procesos.

Mantenimiento de los motores térmicos otto y diésel:

- Interpretación de la documentación técnica correspondiente. Interpretación de manuales de reparación: orden de desmontaje y montaje de los elementos, tolerancias de montaje, posicionado de los elementos, precauciones en el desmontaje y montaje.
- Útiles y herramientas necesarios en los procesos:
  - Herramientas para el desmontaje y montaje de motores.
  - Equipos, útiles y herramientas específicos de ajuste, comprobación y puesta a punto.
- Técnicas y métodos de desmontaje y montaje. Procesos y orden de desmontaje y montaje:
  - De la culata y de sus elementos.
  - Del bloque de cilindros, distribución y elementos de transformación y transmisión del movimiento.
  - De otros elementos de regularización del giro y adsorción de vibraciones: amortiguador o damper, volante de inercia.
  - Consideraciones, normas y precauciones en el desmontaje y montaje de motores.
  - Verificación de las operaciones realizadas. Parámetros a controlar, extracción y recarga de datos.

Mantenimiento de los sistemas de lubricación y refrigeración:

- Interpretación de la documentación técnica correspondiente. Interpretación de manuales de reparación: orden de desmontaje y montaje de los elementos, tolerancias de montaje, posicionado de los elementos, precauciones en el desmontaje y montaje.
- Útiles y herramientas necesarios en los procesos:
  - Herramientas para el desmontaje y montaje de los sistemas.
  - Equipos, útiles y herramientas específicos de ajuste, comprobación y toma de datos.

- Técnicas y métodos de desmontaje y montaje.
  - Extracción de fluidos.
  - Procesos y orden de desmontaje y montaje de los elementos que constituyen los sistemas.
  - Identificación de los fluidos a utilizar, reposición y niveles.
- Verificación de las operaciones realizadas.
- Parámetros a controlar, extracción y recarga de datos.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

- Riesgos inherentes a los procesos y manejo de equipos y máquinas.
- Prevención y protección colectiva.
- Equipos de protección individual.
- Señalización de seguridad en el taller.
- Fichas de seguridad.
- Gestión medioambiental.
- Almacenamiento y retirada de residuos.

### **Módulo Profesional 05: Sistemas de frenos en material rodante ferroviario (código: 0974)**

*Contenidos (duración: 205 horas)*

Caracterización de la funcionalidad de elementos y conjuntos de una instalación neumática:

- Conceptos básicos de neumática: introducción a la neumática, características de aire (caudal y presión).
- Física aplicada. Física de los gases.
- Elementos de una instalación neumática.
- Simbología neumática. Normas de aplicación. Tipos de simbología neumática.
- Instrumentos de medición y mantenimiento. Manómetros. Calibradores de presión.
- Normativa de aplicación.
- Cilindros neumáticos:
  - Características definatorias.
  - Dimensionamiento del cilindro.
  - Tipos de cilindros.
- Válvulas neumáticas:
  - Accionamiento neumático, eléctrico y manual.
  - Concepto de caudal nominal.
  - Tipos de válvulas por número de vías.
- Accesorios de una instalación neumática:
  - Presostatos.
  - Reguladores.
  - Antirretornos.
  - Transductores electro neumáticos.
  - Sensores de presión/vacío.
  - Manómetros.
  - Racoraje.

Montaje y desmontaje de circuitos neumáticos:

- Interpretación de la documentación técnica y de los equipos de medida.
- Realización e interpretación del esquema neumático:
  - Técnicas de representación de esquemas.
  - Resolución de secuencias y circuitos neumáticos.
- Montaje del circuito neumático:
  - Selección de los elementos del circuito a montar.
  - Técnicas de montaje y desmontaje.
  - Secuencia y modos de prueba de un circuito.

- Función, calibración y ajustes de los elementos:
    - Técnicas de calibración de equipos y elementos.
    - Parámetros de ajuste.
    - Plan de actuación de resolución de problemas.
    - Localización y reparación de averías.
  - Normas de seguridad y de uso que hay que tener en cuenta en los procesos.
- Caracterización de la funcionalidad de los elementos que componen el sistema de producción y utilización de aire comprimido:
- Producción de aire comprimido en unidades de material rodante ferroviario.
  - Esquema neumático. Filtro de entrada. Válvula de retención.
  - Compresores:
    - Funcionamiento del compresor.
    - Caudal.
    - Presión de servicio.
    - Presostatos de mínima y máxima presión.
    - Válvula de seguridad.
    - Llave de aislamiento.
  - Motor eléctrico de accionamiento:
    - Esquema eléctrico.
    - Tipo de motor.
    - Tensión.
    - Frecuencia.
    - Intensidad de servicio.
    - Factor de potencia. Potencia nominal.
    - Corriente de arranque.
    - Protección.
  - Acoplamiento de los compresores al motor de accionamiento:
    - Consideraciones mecánicas.
    - Sentido de giro.
  - Tipos de compresores:
    - Compresores alternativos.
    - Compresores de tornillo.
    - Compresor auxiliar.
  - Tratamiento, distribución y almacenamiento del aire comprimido.
  - Secadores de doble columna:
    - Depósito de secado.
    - Distribuidor.
    - Válvula de purga.
    - Silenciador.
    - Sobrepresión de servicio admisible.
  - Distribución del aire comprimido:
    - Instalación neumática.
    - Esquemas neumáticos.
  - Depósitos de aire comprimido:
    - Presión de prueba.
    - Presión de servicio.
    - Temperatura de servicio.
  - Normas de construcción.
  - Grifo de purga:
    - Presión de servicio admisible.
    - Temperatura ambiente.
    - Material de revestimiento.
  - Paneles neumáticos.
  - Normativa de aplicación.

Mantenimiento de compresores de producción de aire comprimido y de los elementos de una instalación neumática:

- Mantenimiento de los compresores:
  - Documentación técnica correspondiente.
  - Tipos de revisiones, periodicidades e instrucciones del fabricante.
  - Procedimientos/diagramas de trabajo para realizar una revisión.
  - Elementos a calibrar.
  - Mantenimiento bomba de aceite y ajuste de presión.
  - Verificación nivel y sustitución aceite.
- Interpretación de la documentación técnica correspondiente.
- Grandes revisiones fuera del tren y frecuencias de realización.
- Montaje y desmontaje del compresor:
  - Secuencia de operaciones.
  - Mantenimiento y engrase de rodamientos.
  - Mantenimiento y reparación válvulas.
  - Criterios de sustitución de elementos desgastados.
- Averías típicas de compresores.
  - Procedimientos/diagramas de trabajo para localizar avería.
  - Reparación de averías, sustitución de elementos averiados.
- Mantenimiento del secador de aire:
  - Interpretación de la documentación técnica correspondiente.
  - Distintos tipos de revisiones, periodicidades e instrucciones de fabricante.
  - Procedimientos/diagramas de trabajo para realizar una revisión.
  - Listado de consumibles y materiales fungibles.
  - Desmontaje y montaje.
  - Inspección y recuperación de piezas.
  - Piezas de renovación sistemática.
  - Prueba eléctrica.
  - Prueba de hermeticidad y funcionamiento.
  - Sustitución del elemento de secado.
  - Verificación final y puesta en servicio.
- Averías típicas secador de columna:
  - Procedimientos/diagramas de trabajo para localizar avería.
  - Localización y reparación de averías.
- Mantenimiento de otros elementos de la instalación:
  - Interpretación de la documentación técnica correspondiente.
  - Mantenimiento de reguladores, anti-retornos, válvulas, sensores de presión manómetros, racoraje.
  - Averías típicas de aparatos neumáticos.
  - Localización y reparación de averías.
  - Verificación de funcionamiento de paneles neumáticos.
- Equipos de medida, utillajes y herramientas utilizados.
- Normativa de aplicación.
- Prevención de riesgos laborales.

Caracterización de los sistemas de frenado que coexisten en el material rodante ferroviario:

- Sistemas de frenado que coexisten en el material rodante ferroviario.
- Sistemas de freno, en unidades de material móvil ferroviario.
- Freno eléctrico regenerativo:
  - Descripción del funcionamiento.
  - Esquema eléctrico y características de funcionamiento.
  - Identificación y función de cada uno de los elementos que intervienen.
  - Función antideslizamiento de freno eléctrico.

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

Mantenimiento del sistema de freno del material rodante:

- Interpretación de la documentación técnica correspondiente:
  - Distintos tipos de revisiones, periodicidades e instrucciones de mantenimiento del fabricante.
  - Preparación previa al mantenimiento.
  - Listado de consumibles y materiales fungibles.
- Localización, reparación de averías y sustitución de elementos.
- Procedimientos/diagramas de trabajo para realizar una revisión. Herramientas, utillajes y equipos de medida.
- Mantenimiento panel de freno neumático:
  - Desmontaje y montaje de los diferentes elementos.
  - Verificaciones.
  - Piezas de renovación sistemática.
  - Prueba eléctrica y de estanqueidad.
  - Ajuste y calibración de elementos.
  - Pruebas de funcionamiento.
- Mantenimiento correctivo y reparación de averías:
  - Procedimientos/diagramas de trabajo para localizar avería.
  - Localización, reparación de averías y sustitución de elementos.
- Mantenimiento equipo electrónico de control de freno:
  - Desmontaje y montaje.
  - Verificaciones.
  - Test automático de freno.
  - Verificación de la versión de software.
  - Procedimientos/diagramas de trabajo para localizar avería.
  - Localización, reparación de averías y sustitución de elementos.
  - Visualización de códigos de fallos.
- Prevención de riesgos laborales.

Caracterización del equipo neumático auxiliar:

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

Mantenimiento del equipo neumático auxiliar:

- Interpretación de la documentación técnica correspondiente:
  - Preparación previa al mantenimiento.
  - Listado de consumibles y materiales fungibles.
  - Herramientas y equipos utilizados.

- Realización del mantenimiento preventivo programado del equipo neumático auxiliar, (suspensión, señales acústicas, accionamiento del pantógrafo y desacople).
- Instrucciones de mantenimiento de cada uno de los equipos y elementos.
- Desmontaje y montaje de los diferentes elementos.
  - Verificaciones. Inspección y recuperación de piezas.
  - Ensayos.
  - Pruebas eléctricas y de funcionamiento.
- Localización de averías más frecuentes:
  - Procedimientos/diagramas de trabajo para localizar averías.
  - Reparación de averías y sustitución de elementos.
  - Verificación y prueba de funcionamiento.
- Aplicación de las instrucciones de mantenimiento de cada uno de los equipos y elementos.
- Prevención de riesgos laborales.

### **Módulo Profesional 06: Tracción eléctrica (código: 0973)**

*Contenidos (duración 205 horas)*

Caracterización de motores y generadores de corriente continua:

- Introducción a la máquina de corriente continua:
  - Generalidades.
  - Principios básicos de funcionamiento.
- La máquina eléctrica de corriente continua como motor y como generador.
- Partes principales de las máquinas de corriente continua:
  - Circuitos de excitación y de inducido.
  - El colector.
- Clasificación y características de los bobinados.
- Clase térmica. Conceptos y clasificación.
- Clasificación de las máquinas de corriente continua. Tipos de excitación:
  - Excitación serie. Curvas características.
  - Excitación independiente. Curvas características.
  - Excitación paralelo. Curvas características.
  - Excitación compuesta.
- Par motor.
- Características mecánicas.
- Generadores.
- El motor de imanes permanentes.
- Motores de corriente continua para tracción: características mecánicas, eléctricas, físicas y térmicas.
- Regulación de velocidad:
  - Regulación del motor de corriente continua por resistencias.
  - Regulación electrónica de los motores de corriente continua.
- Acoplamiento entre motores y secuencias de acoplamiento.

Caracterización de motores y generadores de corriente alterna asíncronos y síncronos:

- Introducción a las máquinas de corriente alterna.
- Tipos de máquinas de corriente alterna: asíncronas y síncronas.
- Motores trifásicos asíncronos con el rotor en jaula de ardilla:
- Principios de funcionamiento.
- Características de la jaula.
- Tipos de bobinados el estator.
- Motores trifásicos asíncronos con el rotor devanado.
- Curvas características de los motores asíncronos: características mecánicas.
- Funcionamiento como alternador.
- Arranque de los motores asíncronos.
- Arranque estrella triángulo.
- Arrancadores electrónicos.

- Control de los motores asíncronos.
- Tipos de control y características.
- El motor síncrono:
  - Principios de funcionamiento.
  - Elementos constructivos de los motores síncronos.
  - Anillos de cortocircuito.
  - Escobillas.
  - Control de velocidad.

#### Localización de averías en los motores y generadores eléctricos:

- Esfuerzos a los que se encuentran sometidos los motores de corriente continua.
- Averías más frecuentes.
- Herramientas e instrumentación específica.
- Comprobaciones de funcionamiento.
- Aislamiento eléctrico.
- Tipos de derivaciones.
- Devanados derivados.
- Espiras en cortocircuito.
- Métodos de diagnóstico del estado del aislamiento.
- Continuidad de los devanados.
- Métodos de medida de la resistencia óhmica.
- Régimen de giro, velocidad.
- Ruidos y vibraciones.
- Medida del ruido y de las vibraciones.
- Límites admisibles.
- Normativa.
- Calentamiento.
- Causas del calentamiento.
- Puntos calientes.
- Detección de temperatura.
- Conmutación de las máquinas de corriente continua.
- Mal estado del colector.
- Mal estado de las escobillas.
- Procedimientos de detección de averías.
- Mal estado de los portaescobillas y sus conexiones.
- Tipos de reparaciones:
  - Reparaciones mecánicas.
  - Reparaciones del aislamiento.
  - Reimpregnaciones.
  - Rebobinados.
  - Reparaciones de zunchados y cuñas.
  - Cambio de componentes.
  - Evaluación de informes de reparación.
- Proceso de montaje y desmontaje de los motores y de sus elementos.

#### Mantenimiento de máquinas eléctricas de corriente continua:

- Útiles, máquinas, herramientas e instrumentación empleados en el mantenimiento de los motores de corriente continua.
- Mantenimiento del sistema de conmutación en motores de corriente continua:
  - Colectores.
  - Escobillas y portaescobillas.
  - Medida de la rugosidad de los colectores.
  - Medida y ajuste de la presión de las escobillas.
  - Cambio de escobillas.
- Mantenimiento de bobinados.
- Ensayos de aislamiento.
- Ensayos de rigidez dieléctrica.
- Ensayos en corriente alterna y en corriente continua:
  - Ensayos sobre el aislamiento.
  - Ensayos de ondas de choque.

- Medida de la resistencia óhmica de los devanados. Desequilibrios.
  - Medida de la inductancia de los devanados. Desequilibrios.
  - Reimpregnaciones.
  - Mantenimiento y engrase de rodamientos:
    - Inspección de rodamientos.
    - Cambio de rodamientos.
    - Análisis de vibraciones.
  - Comprobaciones en el entrehierro.
  - Mantenimiento de otros componentes: zunchados, cuñas, ventiladores y conexiones.
  - Limpieza y secado de las máquinas eléctricas.
  - Tipos de aislamientos para motores de corriente continua. Aislamientos sólidos, barnices y resinas.
  - Equilibrado del rotor. Tipos de equilibrado.
- Mantenimiento de máquinas eléctricas de corriente alterna:
- Útiles, máquinas, herramientas e instrumentación empleados en el mantenimiento de los motores de corriente alterna.
  - Mantenimiento de bobinados:
    - Ensayos de aislamiento.
    - Ensayos de rigidez dieléctrica.
    - Ensayos de ondas de choque.
    - Medida de la resistencia óhmica de los devanados. Desequilibrios.
    - Medida de la inductancia de los devanados. Desequilibrios.
  - Comprobaciones en el entrehierro.
  - Mantenimiento y engrase de rodamientos:
    - Inspección de rodamientos.
    - Cambio de rodamientos.
    - Análisis de vibraciones.
  - Mantenimiento de otros componentes:
    - Ventiladores.
    - Detectores de temperatura.
    - Conexiones.
  - Limpieza y secado de las máquinas eléctricas de corriente alterna.
  - Tipos de aislamientos para motores de corriente alterna: aislamientos sólidos, barnices y resinas.
  - Equilibrado del rotor.
- Realización de ensayos en los motores eléctricos de tracción:
- Componentes necesarios para el ensayo de la máquina. Banco de ensayos e instrumentación.
  - Ensayos serie y tipo.
  - Ensayos de motores de corriente continua.
  - Ensayos en vacío y en carga. Rendimiento.
  - Ensayos de calentamiento. Medida de temperaturas.
  - Ensayo de conmutación.
  - Ensayo de vibraciones.
  - Ensayos de generadores.
  - Normativa de aplicación para realizar los ensayos de motores y generadores de corriente continua.
  - Ensayos de motores asíncronos.
  - Resistencia de fases.
  - Ensayos de características. Rendimiento.
  - Ensayo de calentamiento.
  - Ensayos en vacío y en cortocircuito.
  - Ensayo de vibraciones.
  - Ensayo de motores síncronos. Tipos de ensayos.
  - Ensayo de alternadores. Tipos de ensayos.
  - Normativa de aplicación para realizar los ensayos de motores y alternadores de corriente alterna.

#### Caracterización de convertidores electrónicos de potencia:

- Conceptos básicos de la electrónica de potencia.
- Dispositivos semiconductores. Tipos de semiconductores. Diodos semiconductores de potencia.
- Tiristores, GTO, IGBT y circuitos básicos asociados. Nuevos desarrollos.
- Transistores de potencia MOSFET.
- Acoplamientos entre dispositivos semiconductores.
- Semiconductores en serie. Semiconductores en paralelo.
- Circuitos de ayuda a la conmutación en transistores o snubber.
- Refrigeración de los semiconductores. Radiadores.
- Elementos de protección.
- Convertidores electrónicos de potencia.
- Circuitos rectificadores.
- Tipos de control.
- Rectificadores monofásicos y trifásicos.
- Circuitos electrónicos de conmutación o chopper. Control del chopper.
- Circuitos inversores. Métodos de control de los inversores.
- Aplicaciones de los convertidores de potencia en el material motor ferroviario.
- Control de motores de tracción.
- Servicios auxiliares.
- Transferencia de energía electromagnética. Emisiones EMI.
- Directivas sobre compatibilidad electromagnética.
- Influencia de los convertidores electrónicos con semiconductores de potencia sobre el funcionamiento de los motores:
  - Efectos sobre el aislamiento.
  - Paso de corriente por los rodamientos.

#### Mantenimiento de los convertidores electrónicos de potencia:

- Útiles y herramientas básicos.
- Equipos y aparatos de medida: osciloscopios, generadores de formas de onda, polímetros, sensores de intensidad y de corriente y registradores.
- Técnicas de detección de averías.
- Lectura de memorias de incidencias y diagnóstico.
- Operaciones de mantenimiento.
- Comprobaciones visuales del estado.
- Medida de fugas de los condensadores.
- Rigidez dieléctrica.
- Comprobaciones y ajustes de los pares de apriete.
- Eliminación y atenuación de las emisiones electromagnéticas.

#### Mantenimiento de pantógrafos:

- Toma de corriente por la catenaria.
- El pantógrafo.
- Descripción de los componentes constructivos: frotadores, cojinetes, aisladores, mecanismo de elevación, unidad de control, conexiones eléctricas y amortiguador de vibraciones.
- Física del contacto eléctrico.
- Influencia de los despegues del pantógrafo en la aparamenta eléctrica y electrónica y en los motores de tracción.
- Tipos de pantógrafos.
- Pantógrafos para alta velocidad.
- Toma de corriente por el carril.
- Mantenimiento de los pantógrafos.
- Montaje y desmontaje del pantógrafo y de sus componentes. Fijación al vehículo.
- Instalación del equipo eléctrico y neumático. Instalación del sistema de control neumático.
- Regulación y mantenimiento. Frotadores. Cojinetes. Aisladores.
- Localización y reparación de averías.
- Ensayos de aislamiento.
- Fallos más frecuentes.

- Ajustes:
  - Ajuste de la barra de tracción.
  - Ajuste del mecanismo de elevación.
  - Ajuste de la fuerza de presión.
  - Ajuste del tiempo de elevación y descenso.
  - Ajuste de la curva de la fuerza de presión.
  - Ajuste de paralelismo de frotadores.
- Pruebas en banco. Curvas fuerza-altura.

### **Módulo Profesional 07: Bogie, tracción y choque (código: 0978)**

*Contenidos (duración: 100 horas)*

Caracterización del funcionamiento de los sistemas del conjunto del bogie:

- Componentes del conjunto del bogie. Tipos de bastidor de bogie. Eje montado. Caja de grasa. Reductor/Transmisión. Suspensión. Guiado y apoyo.
  - Materiales más comunes que constituyen el bogie:
    - Clasificación y designación de los materiales.
    - Nociones de Metalografía (teoría de los tratamientos térmicos, endurecimiento superficial y control de temperaturas).
  - Nociones de resistencia de materiales:
    - Resistencia y rigidez. Clases de carga (carga estática y carga dinámica). Tipos de esfuerzo (tracción, compresión, cizalladura, flexión, pandeo y torsión). Elasticidad.
    - Coeficiente de seguridad.
  - Propiedades y ensayos de los materiales:
    - Cohesión, elasticidad, plasticidad, dureza, tenacidad, fragilidad, fatiga, y resiliencia. Ensayos de los metales.
  - Mecanismos de transmisión de movimiento:
    - Tipos. Características. Constitución y funcionamiento.
    - Ruedas dentadas (clasificación de los engranajes).
  - Medios de unión:
    - Unión de piezas mecánicas. Clasificación de las uniones.
    - Uniones fijas. Uniones desmontables (por pernos, chavetas, ejes estriados, forzadas).
  - Resortes o muelles: material y clasificación de los resortes.
  - Principios físicos que actúan sobre el bogie: estáticos y dinámicos.
  - Elementos de guiado y apoyo: tipos de guiado y tipos de apoyo.
  - Tipos de suspensión bogie: suspensión primaria, suspensión secundaria, suspensión neumática.
  - Parámetros característicos y dinámicos de funcionamiento.
- Localización de averías de los diferentes sistemas que componen el conjunto del bogie:
- Interpretación de la documentación técnica y de los equipos de medida.
  - Sistemas de engrase:
    - Lubricación y refrigeración. Propiedades generales de los lubricantes.
    - Clases de lubricantes (sólidos, líquidos, aceites y grasas).
  - Características, constitución y funcionamiento de elementos y conjuntos del bogie:
    - Rodamientos y sus averías típicas.
    - Amortiguadores hidráulicos.
    - Elementos goma/caucho/metal.
  - Toma de parámetros e interpretación de los mismos.
  - Normas de seguridad y de uso que hay que tener en cuenta en los procesos.
  - Plan de actuación de resolución de problemas.

Mantenimiento de los diferentes sistemas que componen el conjunto del bogie:

— Interpretación de la documentación técnica correspondiente.

- Sistema de tolerancias y ajustes ISO.
- Conceptos fundamentales.
- Montaje y desmontaje de los ajustes.

— Características del perfil de rueda:

- Definición y características.
- Defectos del perfil.

— Parámetros que hay que ajustar en los sistemas:

- Reglaje de los elementos de la suspensión.
- Prueba de estanqueidad y funcionamiento del freno.

— Técnicas y métodos de desmontaje y montaje.

— Verificación de las operaciones realizadas.

— Tolerancias geométricas:

- Tolerancias de formas. Tolerancias de posición.
- Tolerancias de orientación. Tolerancias de oscilación.

— Calidad superficial:

- Terminología.
- Parámetros de rugosidad.
- Simbología.
- Tolerancias de oscilación.

— Ensayos no destructivos:

- Introducción al ensayo por líquidos penetrantes.
- Introducción al ensayo por partículas magnéticas.
- Introducción al ensayo por ultrasonidos.

— Útiles y herramientas necesarios en los procesos.

— Verificación de las operaciones realizadas.

Caracterización del sistema de tracción y choque:

— Componentes del sistema de tracción y choque:

- Tipos de conjunto de choque.
- Tipos de conjunto de tracción. Gancho de tracción.
- Tipos de amortiguación de la tracción.

— Nociones de resistencia de materiales: resistencia y rigidez, clases de carga (carga estática, carga dinámica), tipos de esfuerzo (tracción, compresión, cizalladura, flexión, pandeo y torsión), elasticidad y coeficiente de seguridad.

— Propiedades y ensayos de los materiales: cohesión, elasticidad, plasticidad, dureza, tenacidad, fragilidad, fatiga, y resiliencia. Ensayos de los metales.

— Parámetros característicos.

Localización de averías en el conjunto de tracción y choque:

— Interpretación de la documentación técnica y de los equipos de medida.

— Toma de parámetros e interpretación de los mismos.

— Normas de seguridad y de uso que hay que tener en cuenta en los procesos.

— Plan de actuación de resolución de problemas.

Mantenimiento de los diferentes sistemas que componen el sistema de tracción y choque:

— Interpretación de la documentación técnica correspondiente.

— Útiles y herramientas necesarios en los procesos.

— Verificación y ajuste de los sistemas de tracción y choque.

— Técnicas y métodos de desmontaje y montaje.

— Verificación de las operaciones realizadas.

Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

— Riesgos inherentes a los procesos y manejo de equipos y máquinas.

— Factores físicos del entorno de trabajo. Factores químicos del entorno de trabajo.

— Prevención y protección colectiva. Equipos de protección individual.

- Señalización de seguridad en el taller.
- Seguridad en el taller. Fichas de seguridad.
- Gestión medioambiental.
- Recogida, selección, almacenamiento y retirada de residuos.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de desmontaje y montaje del bogie y de los sistemas de tracción y choque.
- Métodos/normas de orden y limpieza.
- Compromiso ético con los valores de conservación y defensa del patrimonio ambiental y cultural de la sociedad.

### **Módulo Profesional 08: Circuitos auxiliares (código: 0975)**

*Contenidos (duración: 150 horas)*

Caracterización de la funcionalidad de los circuitos eléctricos auxiliares:

- Esquemas de circuitos eléctricos auxiliares: baterías, pantógrafos, convertidores estáticos, compresores, alumbrado, maniobra y control (señalización luminosa y redes de comunicaciones de datos).
- Circuito de alimentación eléctrica a los circuitos auxiliares, constitución y funcionamiento.
- Circuitos de batería y convertidores estáticos.
- Circuitos auxiliares eléctricos para la alimentación neumática e hidráulica de la unidad tren, constitución y funcionamiento.
- Circuitos de pantógrafos y compresores principales.
- Circuitos auxiliares de maniobra y control, constitución y funcionamiento.
- Circuitos de información y control, ordenadores de abordaje, cuadro de instrumentos: circuitos analógicos, digitales, e indicadores ópticos y acústicos.
- Circuitos de freno como elemento de seguridad, constitución y funcionamiento.
- Circuito de lazo de freno y elementos asociados, seta de emergencia y hombre muerto.
- Optimización del frenado, sistemas de antipatinaje, control de cargas.
- Circuitos que constituyen los sistemas de protección.
- Descripción de los sistemas FAP, LZB, ATP, ATO, ATC, ATS, CBTC, ERTMS.
- Conducción automática.
- Circuitos eléctricos de ayuda a la conducción: limpiaparabrisas, lunas térmicas y control de velocidad.
- Cálculo de sección de conductores y protección de circuitos.
- Legislación vigente.

Identificación de averías en los circuitos eléctricos auxiliares:

- Técnicas de localización guiadas:
  - Estado de los interruptores principales.
  - Estados de los elementos de protección.
  - Comprobación de los parámetros de las fuentes de alimentación presentes en la instalación.
  - Desarrollo de un diagrama de bloques de la instalación para comprobaciones la medición de los parámetros eléctricos.
- Interpretación de documentación técnica.
- Identificación de síntomas y disfunciones: elaboración de fichas de averías.
- Manejo de equipos de diagnóstico: utilización de los aparatos de medida.
- Interpretación de parámetros: utilización de los datos del fabricante del sistema o instalación, utilización de los datos contenidos en las órdenes técnicas propias.
- Planes de intervención en correctiva y preventiva:
  - Recabar información sobre causas de la avería.
  - Decidir donde se centra el problema.
  - Tomar las medidas de seguridad oportunas.
  - Analizar el área afectada por la avería.
  - Dar la solución adecuada al problema.
- Aplicación de normas técnicas para la intervención en averías.
- Registro de datos para la elaboración de informes de averías.
- Sistemas de autodiagnóstico.

Mantenimiento de los sistemas eléctricos auxiliares del material rodante ferroviario:

- Proceso de montaje y medición de los circuitos:
  - Descripción del proceso de montaje de componentes de un sistema.
  - Acopio de elementos a montar y herramientas de montaje.
  - Métodos de ajuste y parametrización de componentes instalados.
- Proceso de desmontaje:
  - Descripción del proceso de desmontaje de componentes de un sistema o subconjunto.
  - Distribución y transporte de los elementos desmontados (almacenamiento) y herramientas de desmontaje.
- Tipos de mantenimiento:
  - Correctivo. Preventivo. Predictivo.
  - Basado en la condición (CBM). Basado en la fiabilidad (RCM).
  - Fichas de averías, de recambios, de materiales y componentes.
  - Ordenes técnicas.
- Circuitos de alimentación eléctrica a los circuitos auxiliares (circuitos de batería y convertidores estáticos). Procesos de mantenimiento: control de parámetros de funcionamiento, carga y descarga de baterías y condensadores.
- Circuitos de alumbrado, señalizaciones luminosas y acústicas:
  - Procesos de mantenimiento: programa de sustitución de elementos de iluminación y señalización en preventivo.
  - Control de parámetros de funcionamiento para la sustitución de elementos en correctivo.
- Circuitos auxiliares eléctricos para la alimentación neumática e hidráulica del material rodante:
  - Procesos de mantenimiento: control de parámetros de funcionamiento de compresores y válvulas de seguridad.
  - Control de fugas en las instalaciones.
- Circuitos auxiliares de maniobra y control del material rodante, ordenadores de abordó, cuadro de instrumentos:
  - Procesos de mantenimiento: control de parámetros de funcionamiento de los elementos de maniobra.
  - Procedimientos para la carga y recarga de programas en los ordenadores de a bordo.
  - Procedimientos para la extracción y borrado de datos de los ordenadores de a bordo.
  - Procesos de mantenimiento: control de parámetros de funcionamiento de los elementos de señalización.
- Circuitos eléctricos de ayuda a la conducción, limpiaparabrisas, limpiafaros, lunas térmicas. Procesos de mantenimiento: control de parámetros de funcionamiento de los elementos auxiliares.
- Normas de seguridad laboral y de protección ambiental.

Mantenimiento de redes de comunicación de datos en el material rodante ferroviario:

- Principios de electrónica digital:
  - Sistemas de numeración.
  - Operaciones matemáticas binarias.
  - Operaciones lógicas binarias.
- Puertas lógicas: simbología, tablas de la verdad y cronogramas:
  - Puertas NOT. Puertas AND. Puertas OR. Puertas NAND.
  - Puertas NOR.
- Dispositivos utilizados. Circuitos combinacionales:
  - Codificadores y decodificadores. Multiplexores y demultiplexores.
  - Transceptores.

- Circuitos secuenciales:
  - Biestables. Registros y memorias.
- Arquitecturas de las redes de comunicación:
  - Tipos de redes de comunicación. Características de las redes de comunicación.
- Protocolos más utilizados en las redes de comunicación.
- Localización y reparación de averías.
- Montaje de nuevas instalaciones en el material rodante ferroviario:
  - Normas técnicas:
    - Tipos de normas técnicas: internas y normalizadas.
    - Relación de normas técnicas aplicables al material rodante.
  - Normas de seguridad:
    - Tipos de normas de seguridad: internas y normalizadas.
    - Relación de normas de seguridad aplicables al material rodante.
  - Proceso de montaje de nuevas instalaciones:
    - Descripción del proceso de montaje de componentes de un sistema.
    - Acopio de elementos a montar y herramientas de montaje.
    - Métodos de ajuste y parametrización de componentes instalados.
  - Proceso de desmontaje:
    - Descripción del proceso de desmontaje de componentes de un sistema o subconjunto.
  - Distribución y transporte de los elementos desmontados (stockaje) y herramientas de desmontaje.
  - Cálculo de consumos energéticos de la nueva instalación.
  - Parámetros de funcionamiento de la nueva instalación.
  - Procesos de calidad:
    - Seguimientos de los procesos de fiabilidad y mantenibilidad.
    - Costos de montaje y desmontaje de las nuevas instalaciones.
  - Normas de seguridad laboral y de protección ambiental.
- Reparación de elementos y circuitos de los sistemas eléctricos y electrónicos auxiliares:
  - Normas de prevención, seguridad y uso que hay que tener en cuenta en los procesos:
    - Trabajos eléctricos: en tensión y sin tensión.
    - Trabajos con equipos y herramientas eléctricas.
  - Técnicas de localización guiadas:
    - Estado de los interruptores principales.
    - Estados de los elementos de protección.
    - Comprobación de los parámetros de las fuentes de alimentación presentes en la instalación.
    - Desarrollo de un diagrama de bloques de la instalación para comprobaciones la medición de los parámetros eléctricos.
  - Métodos de diagnóstico en casos de procesos guiados. Lista de verificación o checklist de puntos críticos. Protocolo rápido del fabricante. Comparador de medidas.
  - Interpretación de documentación técnica.
  - Identificación de síntomas y disfunciones: elaboración de fichas de averías.
  - Manejo de equipos de diagnosis: utilización de los aparatos de medida.
  - Procesos de sustitución de elementos y conjuntos averiados.
  - Interpretación y regulación de parámetros:
    - Utilización de los datos del fabricante del sistema o instalación.
    - Utilización de los datos contenidos en las órdenes técnicas propias.
  - Planes de intervención en correctiva y preventiva:
    - Recabar información sobre causas de la avería.
    - Decidir donde se centra el problema.

- Tomar las medidas de seguridad oportunas.
  - Analizar el área afectada por la avería.
  - Dar la solución adecuada al problema.
- Aplicación de normas técnicas para la intervención en averías.
  - Registro de datos para la elaboración de informes de averías.
  - Puesta en servicio.

### **Módulo Profesional 09: Empresa e iniciativa emprendedora (código: 0980)**

*Contenidos (duración 65 horas)*

Iniciativa emprendedora:

- Innovación y desarrollo económico. Principales características de la innovación en el sector del ciclo formativo.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad y formación.
- La actuación de los emprendedores como empresarios y empleados de una pyme del sector en que se enmarca el ciclo formativo.
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- La estrategia de la empresa, los objetivos y la ventaja competitiva.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito del sector del ciclo formativo.

La empresa y su entorno:

- Funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema.
- Análisis del entorno general y específico de una pyme del sector del ciclo formativo.
- Relaciones de una pyme del sector del ciclo formativo con su entorno y con el conjunto de la sociedad.
- Cultura empresarial e imagen corporativa.
- Concepto y elementos del Balance Social de la empresa: empleo, remuneraciones, medio ambiente y programa de acción social.

Creación y puesta en marcha de una empresa:

- Tipos de empresa.
- La fiscalidad en las empresas.
- Elección de la forma jurídica.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa: en Hacienda, en la Seguridad Social, en los Ayuntamientos, en el Notario, en el Registro Mercantil y en otros organismos.
- Apartados del plan de empresa:
  - Presentación de los promotores.
  - Estrategia, ventaja competitiva y análisis de las debilidades, amenazas, fortalezas y oportunidades (DAFO) en la creación de una empresa.
  - Forma jurídica.
  - Análisis del mercado.
  - Organización de la producción de los bienes y servicios.
  - Organización de los Recursos Humanos.
  - Plan de marketing.
  - Análisis económico y financiero de la viabilidad de la empresa.
  - Gestión de ayuda y subvenciones.
  - Documentación de apertura y puesta en marcha.

Función Económico-administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas. Las cuentas anuales.
- Análisis de la información contable.
- Obligaciones fiscales de las empresas. El calendario fiscal.
- Gestión administrativa de una empresa del sector del ciclo formativo.
- Aplicación del análisis de la viabilidad económica y financiera a una pyme del sector del ciclo formativo.

Función Comercial:

- Concepto de Mercado. Oferta. Demanda.
- Análisis del Mercado en el sector en que se enmarca el ciclo formativo.
- Marketing mix: precio, producto, promoción y distribución.

Los Recursos Humanos en la empresa:

- Categorías profesionales en las pymes del sector del ciclo formativo de acuerdo con lo establecido en el convenio colectivo correspondiente.
- Necesidades de personal en las pymes del sector del ciclo formativo. Organigrama.
- El coste del personal de acuerdo con los salarios de mercado en el sector en que se enmarca el ciclo formativo.
- Liderazgo y motivación. La comunicación en las empresas del sector.

**Módulo Profesional 10: Inglés técnico para grado medio (código: CM13)**

*Contenidos (ver Anexo II)*

**Módulo Profesional 11: Sistemas auxiliares del motor diésel (código: 0742)**

*Contenidos (duración 100 horas)*

Caracterización de sistemas auxiliares de los motores diésel:

- Combustibles utilizados en los motores diésel:
  - Tipos, características y comportamiento.
  - Proceso de combustión de los motores diésel.
- Sistemas de inyección directa e indirecta.
- Tipos y características de los sistemas de alimentación diésel:
  - Sistemas de inyección con bomba mecánica.
  - Sistemas de inyección con bomba electrónica.
  - Sistemas de inyección electrónicos de alta presión.
- Constitución y funcionamiento de los sistemas de alimentación diésel:
  - Bombas de inyección mecánicas.
  - Bombas de inyección electrónicas.
  - Inyectores mecánicos.
  - Inyectores electrónicos.
- Parámetros de funcionamiento, estáticos y dinámicos:
  - Caudales, presiones y temperaturas.
  - Régimen y avances.
- Sensores, actuadores y unidades de gestión:
  - Misión, funcionamiento y señales de los diferentes sensores de información del sistema de inyección.
  - Misión funcionamiento y señales de mando de los diferentes actuadores del sistema de inyección.
  - Unidades de gestión, configuración de sus vías, procesamiento de señales, Codificación y borrado.
- Sistemas de arranque en frío de los motores diésel. Misión componentes y funcionamiento.

Diagnóstico de los sistemas auxiliares de los motores:

- Identificación de síntomas y disfunciones:
  - Observación y recogida de informaciones.
  - Sintomatología y relación con otros sistemas.
- Diagramas guiados de diagnóstico.
- Interpretación y manejo de documentación técnica:
  - Manejo de manuales y programas específicos.
  - Interpretación de datos.
- Manejo de equipos de diagnóstico:
  - Tipos de conexión de los equipos.
  - Informaciones suministradas.

- Toma de parámetros e interpretación de los mismos:
  - Selección de parámetros en función de los síntomas.
  - Análisis de los resultados.
  - Identificación de las disfunciones y toma de decisiones.
- Sistemas autodiagnos:
  - Procedimiento para el auto diagnóstico.
  - Interpretación de las informaciones.

#### Mantenimiento de los sistemas auxiliares del motor diésel:

- Procesos de desmontaje y montaje de las bombas de inyección.
- Puesta a punto de las bombas de inyección sobre el motor:
  - Reglaje de distribución y calado de bombas mecánicas.
  - Reglaje de distribución y calado de bombas electrónicas.
- Ajuste de parámetros en los sistemas de alimentación de los motores diésel:
  - Ajuste del punto de inyección.
  - Ajuste de los regímenes de motor.
- Mantenimiento del sistema de arranque en frío:
  - Reparación del sistema de calentadores.
  - Sustitución de calentadores y otros elementos del sistema.
- Sustitución y ajuste de inyectores:
  - Consideraciones en el desmontaje y montaje de inyectores.
  - Ajuste de parámetros.
- Ajustes y reparación de los diferentes sensores y actuadores del sistema de inyección diésel:
  - Consideraciones en el desmontaje y montaje de los sensores del sistema.
  - Consideraciones en el desmontaje y montaje de los actuadores del sistema.
- Procesos de desmontaje, montaje y reparación.
- Procesos de programación de los componentes electrónicos.
- Precauciones en el manejo de los sistemas de alimentación y combustibles.

#### Mantenimiento de los sistemas de sobrealimentación y anticontaminación de los motores diésel:

- Turbocompresores, compresores: constitución y funcionamiento:
  - Tipos de compresores y turbocompresores.
  - Influencia en el rendimiento del motor. Presión de soplado.
  - Regulación de la presión de sobrealimentación, diferentes sistemas.
- Diagnos y reparación:
  - Sintomatología presentada.
  - Toma de parámetros.
  - Ajuste o sustitución de componentes.
- Tipos de mezclas y su influencia sobre las prestaciones.
- Constitución y funcionamiento de los sistemas anticontaminación:
  - Sistemas anticontaminación utilizados en los motores diésel.
  - Influencia en el funcionamiento del motor.
- Residuos de la combustión:
  - Diferentes tipos de residuos.
  - Proceso de tratamiento de estos residuos en los motores.
  - Normativas aplicables.
- Sistemas de depuración de gases.
- Métodos y técnicas de mantenimiento.
- Procesos de desmontaje y montaje.

**Módulo Profesional 12: Sistemas lógicos de material rodante ferroviario  
(código: 0976)**

*Contenidos (duración: 175 horas)*

Caracterización de componentes eléctricos y electrónicos:

- Naturaleza de la electricidad. Corriente eléctrica. Leyes y reglas de la electricidad: magnitudes y unidades.
- Magnetismo y electromagnetismo. Unidades. Inducción electromagnética.
- Generación de corriente.
- Sistemas de producción y almacenamiento de energía: baterías, acumuladores y condensadores de alta capacidad. Tipos de baterías y acumuladores: Plomo, alcalinas, níquel-cadmio, iones de litio, entre otros.
- Rectificación de corriente.
- Características y constitución de los elementos y conjuntos eléctricos-aparellaje eléctrico y automatismos electrónicos-materiales fungibles y semiconductores.
- Características y constitución de los elementos y conjuntos pertenecientes a los sistemas lógicos programables.
- Sistemas cableados y sistemas lógicos programables. Identificación de las funciones lógicas básicas digitales.
- Herramientas y útiles de trabajos en electricidad. Conectores, tipos, de unión.

Montaje y desmontaje de circuitos eléctricos y electrónicos:

- Circuitos eléctricos. Estructura y componentes. Simbología y representación gráfica.
- Componentes pasivos: resistencias, condensadores, y bobinas. Características eléctricas y funcionales.
- Pilas y acumuladores. Clasificación, tipología y características.
- Interpretación y representación de esquemas.
- Análisis de circuitos en corriente continua (cc). Leyes y procedimientos de aplicación.
- Componentes electrónicos. Tipología y características funcionales.
- Componentes semiconductores: diodos, transistores, tiristores y componentes optoelectrónicos.
- Amplificador operacional: montajes básicos.
- Circuitos electrónicos analógicos básicos y aplicaciones. Tipología y características. Análisis funcional. Rectificadores. Amplificadores. Fuentes de alimentación.
- Resolución de circuitos eléctricos y electrónicos.
- Aparatos de medida. Características de los más usuales.
- Concepto de medida. Errores de medida.
- Medida de magnitudes eléctricas en cc y en ca Procedimientos.
- Técnicas de montaje y desmontaje.
- Normas de seguridad y de uso que hay que tener en cuenta en el manejo de aparatos de medida y en el montaje y desmontaje de circuitos.

Caracterización de los sistemas lógicos cableados:

- Circuitos lógicos cableados.
- Simbología eléctrica de los componentes utilizados en los circuitos lógicos cableados.
- Fuentes de alimentación para circuitos lógicos.
- Aparata de mando: pulsadores, interruptores, conmutadores, relés y contactores.
- Aparata de protección: térmicos, magnetotérmicos, relés térmicos y diferenciales.
- Aparata para el control: finales de carrera, microrruptores, detectores de proximidad: inductivos, capacitivos y Ópticos, termostatos y presostatos.
- Aparata para la medición: medida analógica, medida digital y aparata auxiliar (transformadores de intensidad y contadores de energía monofásicos y trifásicos).
- Constitución y características de los sistemas lógicos cableados mediante relés y contactores electromagnéticos: circuito de mando y circuito de potencia.
- Constitución y características de los sistemas cableados mediante módulos lógicos electroneumáticos: circuito de mando y circuito de potencia.
- Constitución y características de los sistemas lógicos cableados mediante módulos o tarjetas electrónicas analógicas y digitales. Circuito de mando. Fuentes de alimentación. Módulos electrónicos. Circuito de potencia.

#### Localización de averías de los sistemas lógicos cableados:

- Interpretación de documentación técnica y equipos de medida.
- Parámetros de funcionamiento correcto de los conjuntos, componentes y elementos de cada uno de los sistemas.
- Disfunciones típicas de los sistemas y causas a las que obedecen. Tipología y características de las averías típicas de los conjuntos, componentes y elementos de cada uno de los sistemas.
- Métodos de diagnóstico en casos de procesos guiados:
  - Técnicas generales y medios específicos a utilizar para la localización de averías en automatismos eléctricos de control cableados.
  - Técnicas generales y medios específicos a utilizar para la localización de averías en equipos de potencia.
  - Síntomas de una avería, caracterizándola por los efectos que produce en la máquina o proceso que controla.
  - Hipótesis de la causa posible de cada avería, relacionándola con los síntomas presentes en la máquina o proceso que controla.
  - Plan de intervención para la detección de la causa o causas de una avería.
- Checklist de puntos críticos.
- Protocolo rápido del fabricante de cada sistema.
- Interacciones presentadas entre distintos sistemas y métodos para la discriminación de posibles causas de averías.
- Normas de seguridad laboral y de protección ambiental.

#### Mantenimiento de los sistemas lógicos cableados:

- Descripción de los diferentes tipos de mantenimiento.
- Procesos de mantenimiento previstos por el fabricante de cada sistema o componente.
- Montaje de sistemas.
- Proceso de montaje de componentes de un sistema.
- Acopio de elementos a montar y herramientas de montaje.
- Métodos de ajuste y parametrización de componentes instalados.
- Desmontaje de los sistemas:
  - Descripción del proceso de desmontaje de componentes de un sistema o subconjunto.
  - Distribución y transporte de los elementos desmontados (stockaje) y herramientas de desmontaje.
- Ajuste de parámetros en los sistemas.
- Procesos de mantenimiento de los componentes utilizados:
  - Fichas de averías, de recambios, de materiales y componentes.
  - Órdenes técnicas.
- Precauciones en el mantenimiento de los sistemas lógicos cableados.
- Procesos de calidad en el mantenimiento. Fiabilidad: métodos de control y medida de la fiabilidad. Disponibilidad.
- Costes de producción.
- Normas de seguridad laboral y de protección ambiental.

#### Caracterización de los sistemas lógicos programables:

- Circuitos lógicos programables:
  - Simbología y componentes.
  - Constitución de los sistemas lógicos programables.
  - Características de los sistemas lógicos programables.
- Autómata Programable (PLC):
  - Constitución de un PLC. Características de un PLC. Componentes que conforman un PLC.
  - Fuente de Alimentación. CPU. Tarjetas de entrada y salida. Programa de usuario.
- Parámetros de funcionamiento de los circuitos lógicos programables. Parámetros eléctricos. Parámetros mecánicos.

**Localización de averías de los sistemas lógicos programables:**

- Interpretación de documentación técnica y equipos de medida.
- Parámetros de funcionamiento correcto de los conjuntos, componentes y elementos de cada uno de los sistemas.
- Disfunciones típicas de los sistemas y las causas a las que obedecen. Tipología y características de las averías típicas de los conjuntos, componentes y elementos de cada uno de los sistemas.
- Métodos de diagnóstico en casos de procesos guiados:
  - Técnicas generales y medios específicos a utilizar para la localización de averías en automatismos eléctricos de control programados.
  - Síntomas de una avería, caracterizándola por los efectos que produce en la máquina o proceso que controla.
  - Hipótesis de la causa posible de cada avería, relacionándola con los síntomas presentes en la máquina o proceso que controla.
  - Plan de intervención para la detección de la causa o causas de una avería.
- Interacciones presentadas entre distintos sistemas y métodos para la discriminación de posibles causas de averías.
- Normas de seguridad laboral y protección ambiental.

**Mantenimiento de los sistemas lógicos programables:**

- Procesos de mantenimiento previstos por el fabricante de cada sistema o componente.
- Montaje de sistemas:
  - Descripción del proceso de montaje de componentes de un sistema.
  - Acopio de elementos a montar y herramientas de montaje.
  - Métodos de ajuste y parametrización de componentes instalados.
- Desmontaje de los sistemas:
  - Descripción del proceso de desmontaje de componentes de un sistema o subconjunto.
  - Distribución y transporte de los elementos desmontados (stockaje) y herramientas de desmontaje.
- Instalación de las herramientas software de diagnóstico de averías del fabricante del sistema.
- Ajuste de parámetros en los sistemas lógicos programables.
- Procesos de mantenimiento de los componentes utilizados:
  - Fichas de averías, de recambios, de materiales y componentes.
  - Ordenes técnicas.
- Precauciones en el mantenimiento de los sistemas lógicos programados.
- Procesos de calidad en el mantenimiento:
  - Fiabilidad: métodos de control y medida de la fiabilidad.
  - Disponibilidad.
- Costes de producción.
- Normas de seguridad laboral y de protección ambiental.

**Introducción a la red estándar de comunicaciones de trenes TCN:**

- Arquitectura de la red, y configuraciones más comunes en vehículos de operadores ferroviarios.
- Disponibilidad ante fallos de sistemas de dispositivos unidos a la red. Administrador del canal (bus).
- Protocolos en tiempo real.
- Tráfico de datos en fases periódicas y esporádicas de datos de proceso y mensajería.
- Variables de proceso y puertos lógicos y físicos. diferenciación.
- Restablecimiento de errores y supervisión.
- Bus de vehículo multifuncional (MVB).
  - Capa física del MVB.
  - MVB para cortas medias y largas distancias con fibra óptica.
  - Dispositivos que se conectan al MVB, controlador de bus en dispositivos de bajo nivel.
  - Tipos de telegramas y tramas por MVB. Puertos del MVB.



- Bus de cable del tren (WTB).
  - Topología y medio físico del WTB.
  - Unidad de acceso al WTB y redundancia del mismo.
  - Trasmisión por el WTB y tramas en fases periódicas y esporádicas, de datos de proceso y mensajería.
  - Inauguración del WTB y acceso al WTB. Traslado del administrador de Bus.

## ANEXO II

## MÓDULOS PROFESIONALES INCORPORADOS POR LA COMUNIDAD DE MADRID

## Módulo profesional 10: INGLÉS TÉCNICO PARA GRADO MEDIO (CÓDIGO: CM13)

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>Obtiene información global, específica y profesional en situaciones de comunicación, tanto presencial como no presencial.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En supuestos prácticos de audición o visualización de una grabación de corta duración emitida en inglés y articulada con claridad:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se ha captado el significado del mensaje.</li> <li>- Se han identificado las ideas principales</li> <li>- Se han reconocido las instrucciones orales y se han seguido las indicaciones.</li> <li>- Se han reconocido las técnicas profesionales que aparecen en la grabación.</li> </ul> </li> <li>• Después de escuchar atentamente una conversación breve en inglés:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se ha captado su contenido global.</li> <li>- Se ha identificado el objetivo de la conversación.</li> <li>- Se ha especificado el registro lingüístico utilizado por los interlocutores.</li> </ul> </li> </ul>
<p>Produce mensajes orales en inglés, tanto de carácter general como sobre aspectos del sector, en un lenguaje adaptado a cada situación.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• En una supuesta situación de comunicación a través del teléfono en inglés:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se ha contestado identificando al interlocutor.</li> <li>- Se ha averiguado el motivo de la llamada.</li> <li>- Se han anotado los datos concretos para poder transmitir la comunicación a quien corresponda.</li> <li>- Se ha dado respuesta a una pregunta de fácil solución.</li> </ul> </li> <li>• Se ha solicitado información telefónica de acuerdo con una instrucción recibida previamente, formulando las preguntas oportunas de forma sencilla y tomando nota de los datos pertinentes.</li> <li>• Se ha desarrollado la capacidad de solicitar y seguir indicaciones detalladas en el ámbito laboral para la resolución de problemas, tales como el funcionamiento de objetos, maquinaria o aplicaciones informáticas.</li> <li>• Se han practicado estrategias de clarificación, como pedir a un interlocutor que aclare o reformule de forma más precisa parte de una conversación o repetir parte del mensaje oral transmitido por un interlocutor para confirmar la comprensión.</li> <li>• Se han enumerado las actividades de la tarea profesional.</li> <li>• Se ha descrito y secuenciado un proceso de trabajo de su competencia.</li> <li>• Se ha transmitido y resumido oralmente de forma sencilla lo leído en un documento de trabajo, utilizando algunas palabras y el orden original del texto.</li> <li>• En simulaciones de conversación en una visita o entrevista:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Se han respetado las normas de protocolo al presentar y presentarse.</li> <li>- Se ha mantenido la conversación utilizando las fórmulas y nexos de comunicación estratégicos (pedir aclaraciones, solicitar información, pedir a alguien que repita...).</li> </ul> </li> </ul>
<p>Comprende tanto textos estándar de temática general como documentos especializados, sabiendo extraer y procesar la información técnica que se encuentra en manuales y textos relacionados con el perfil profesional.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se han identificado y comprendido las ideas centrales de los textos tanto de temas generales como especializados.</li> <li>• Se han localizado y seleccionado, tras una lectura rápida, datos específicos en textos breves, cuadros, gráficos y diagramas.</li> <li>• Se ha accedido a la bibliografía complementaria y materiales de consulta necesarios o recomendados para el resto de módulos del ciclo formativo, encontrando en diccionarios técnicos, catálogos, bibliotecas o Internet la información deseada.</li> <li>• Se ha deducido el significado de palabras desconocidas a través de su contexto, gracias a la comprensión de las relaciones entre las palabras de una frase y entre las frases de un párrafo.</li> <li>• Se han entendido y utilizado las instrucciones y explicaciones de manuales (de mantenimiento, de instrucciones, tutoriales...) para resolver un problema específico.</li> <li>• Se ha traducido un texto sencillo relacionado con el sector profesional.</li> </ul>

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CRITERIOS DE EVALUACIÓN
<p>Elabora y cumplimenta documentos básicos en inglés correspondientes al sector profesional, partiendo de datos generales o específicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Se han elaborado ejemplos de los escritos más habituales del ámbito laboral, ajustando éstos a los modelos estándar propios del sector: informes de actuaciones, entradas en libros de servicio, presentaciones y respuestas comerciales...</li><li>• Se ha redactado el currículum vitae y sus documentos asociados (carta de presentación, respuesta a una oferta de trabajo...) de cara a preparar la inserción en el mercado laboral.</li><li>• A partir de unos datos generales, se ha cumplimentado o completado un texto (contrato, formulario, documento bancario, factura, recibo, solicitud, etc.).</li><li>• Dadas unas instrucciones concretas en una situación profesional simulada:<ul style="list-style-type: none"><li>- Se ha escrito un fax, télex, telegrama...</li><li>- Se ha redactado una carta transmitiendo un mensaje sencillo.</li><li>- Se ha elaborado un breve informe en inglés.</li></ul></li><li>• A partir de un documento escrito, oral o visual:<ul style="list-style-type: none"><li>- Se han extraído las informaciones globales y específicas para elaborar un esquema.</li><li>- Se ha resumido en inglés el contenido del documento, utilizando frases de estructura sencilla.</li></ul></li></ul>

*Contenidos (duración 40 horas)*

## Comprensión oral:

- Mensajes estándar y profesionales del sector.
- Mensajes telefónicos.
- Mensajes grabados.
- Diferentes registros de formalidad.
- Expresiones de preferencia y gusto.
- Estrategias y fórmulas de petición de clarificación, repetición y confirmación para la comprensión de un mensaje.
- Fórmulas de cortesía.
- Fórmulas de saludo, acogida y despedida.
- Estrategias para mantener una conversación sencilla: introducción de ejemplos, formulación de preguntas para confirmar comprensión.
- Tratamiento y fórmulas para comprender parámetros de ubicación, direcciones e indicaciones para llegar a lugares.
- Terminología específica básica relacionada con el perfil profesional.
- Solicitudes de información específica y general.
- Instrucciones sobre operaciones y tareas propias del trabajo.

## Producción oral:

- Mensajes estándar y profesionales del sector.
- Mensajes telefónicos.
- Mensajes grabados.
- Diferentes registros de formalidad.
- Expresiones de preferencia y gusto.
- Fórmulas de cortesía.
- Fórmulas de saludo, acogida y despedida.
- Fórmulas habituales para iniciar, mantener y finalizar conversaciones en diferentes entornos (llamadas telefónicas, presentaciones, reuniones, entrevistas laborales...).
- Tratamiento y fórmulas para expresar parámetros de ubicación, direcciones e indicaciones para llegar a lugares.
- Estrategias para mantener una conversación sencilla: introducción de ejemplos, formulación de preguntas para confirmar comprensión.
- Estrategias y fórmulas de petición de clarificación, repetición y confirmación para la comprensión de un mensaje.
- Terminología específica básica relacionada con el perfil profesional.
- Producción de mensajes que implique la solicitud de información sobre el funcionamiento de objetos, maquinaria o aplicaciones informáticas, o para favorecer la comunicación en el ámbito profesional.
- Fórmulas para emitir instrucciones sencillas sobre operaciones y tareas propias del trabajo.

## Interpretación de mensajes escritos, en soporte papel y telemático:

- Comprensión global de textos no especializados.
- Tratamiento de diferentes registros de formalidad.
- Mensajes estándar y profesionales del sector.
- Comprensión de expresiones de preferencia y gusto y de fórmulas de comunicación habituales.
- Comprensión operativa de mensajes de correo electrónico, fax, burofax.
- Comprensión eficaz de solicitudes de información específica y general.
- Comprensión detallada de textos básicos profesionales del sector que empleen la terminología específica fundamental.
- Comprensión detallada de ofertas de trabajo en el sector.
- Comprensión detallada de instrucciones y explicaciones contenidas en manuales (de mantenimiento, de instrucciones, tutoriales...).
- Comprensión de instrucciones sobre operaciones y tareas propias del trabajo.

## Emisión de textos escritos:

- Producción de textos sencillos cotidianos y profesionales.

- Atención a los diferentes registros de formalidad y cortesía en los escritos. Formalización de documentos sencillos asociados a la prestación de los servicios propios del perfil profesional.
- Expresiones de preferencia y gusto.
- Emisión de solicitudes de información específica y general.
- Cumplimentación de escritos estándar más habituales del sector: informes de actuaciones, entradas en libros de servicio, presentaciones y respuestas comerciales...
- Fórmulas para emitir instrucciones sencillas sobre operaciones y tareas propias del trabajo.
- Redacción de instrucciones sobre operaciones y tareas propias del trabajo.
- Redacción de escritos relacionados con el proceso de inserción laboral: currículum vitae, carta de presentación, respuesta a una oferta de trabajo....
- Redacción de fax, télex, telegramas y mensajes de correo electrónico.
- Correcta utilización de terminología específica fundamental relacionada con el perfil profesional.

#### Orientaciones pedagógicas:

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para dar respuesta a las necesidades de comunicación en inglés requeridas por el alumnado para el desarrollo de su actividad formativa, su inserción laboral y su futuro ejercicio profesional.

La formación del módulo es de carácter transversal y, en consecuencia, contribuye a alcanzar todos los objetivos generales previstos para el ciclo formativo, si bien su superación no interviene en la acreditación de ninguna de las unidades de competencia incluidas en el título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo deberán considerar los siguientes aspectos:

- La didáctica del Idioma para Fines Específicos sitúa al alumno en el centro del proceso de enseñanza-aprendizaje, lo que conlleva que el diseño y desarrollo del programa y los materiales estará determinado por las necesidades comunicativas del alumno.
- Es fundamental, por tanto, llevar a cabo un análisis de cuáles son las necesidades del perfil profesional, así como un estudio de las situaciones en las que el alumno tendrá que utilizar la lengua.
- Resulta aconsejable plantear, desde el punto de vista metodológico, la adopción de enfoques comunicativos, y más específicamente los basados en tareas en las que solo se presta una atención consciente al aspecto lingüístico si es necesario para el desarrollo de la actividad. Lo importante es que el alumno desarrolle su competencia comunicativa poniendo en práctica las destrezas básicas y que la actividad no la realice de una forma mecánica, sino espontánea, natural y creativa.

## ANEXO III

## ORGANIZACIÓN ACADÉMICA Y DISTRIBUCIÓN HORARIA SEMANAL

Familia profesional: <b>TRANSPORTE Y MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS</b>					
Ciclo Formativo: <b>MANTENIMIENTO DE MATERIAL RODANTE FERROVIARIO</b>					
Grado: Medio			Duración: <b>2000</b> horas		Código: <b>TMVM05</b>
Módulos profesionales			CENTRO EDUCATIVO		CENTRO DE TRABAJO
CLAVE	DENOMINACIÓN (CÓDIGO)	DURACIÓN DEL CURRÍCULO (HORAS)	CURSO 1º 1º-2º-3º TRIMESTRES (HORAS SEMANALES)	CURSO 2º	
				2 trimestres (horas semanales)	1 trimestre (horas)
01	Confortabilidad y climatización (0977)	205	6		
02	Formación y orientación laboral (0979)	90	3		
03	Mecanizado básico (0260)	90	3		
04	Motores (0452)	205	6		
05	Sistemas de frenos en material rodante ferroviario (0974)	205	6		
06	Tracción eléctrica (0973)	205	6		
07	Bogie, tracción y choque (0978)	100		5	
08	Circuitos auxiliares (0975)	150		7	
09	Empresa e iniciativa emprendedora (0980)	65		3	
10	Inglés Técnico para grado medio (CM13)	40		2	
11	Sistemas auxiliares del motor diésel (0742)	100		5	
12	Sistemas lógicos de material rodante ferroviario (0976)	175		8	
13	Formación en centros de trabajo (0981)	370			370
<b>HORAS TOTALES</b>		<b>2.000</b>	<b>30</b>	<b>30</b>	<b>370</b>

## ANEXO IV

**ESPECIALIDADES Y TITULACIONES DEL PROFESORADO CON ATRIBUCIÓN DOCENTE EN EL MÓDULO PROFESIONAL INCORPORADO AL CICLO FORMATIVO POR LA COMUNIDAD DE MADRID.**

MÓDULO PROFESIONAL	CUERPO DOCENTE Y ESPECIALIDAD (1)		TITULACIONES (3)
	CUERPO (2)	ESPECIALIDAD	
• Inglés técnico para grado medio	CS PS	Inglés	<ul style="list-style-type: none"> <li>Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> <li>Diplomado, Ingeniero Técnico, Arquitecto Técnico o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes.</li> </ul>

(1) Profesorado de centros públicos.

(2) **CS** = Catedrático de Enseñanza Secundaria **PS** = Profesor de Enseñanza Secundaria.

(3) Profesorado de centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras administraciones distintas de la educativa.

(03/21.446/14)

