ANEXO I MANTENIMEINTO ELECTRÓNICO

MÓDULOS PROFESIONALES

Módulo Profesional: Circuitos electrónicos analógicos.

Equivalencia en créditos ECTS: 15.

Código: 1051.

Duración del módulo: 224 horas.

Módulo no asociado a unidad de competencia.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

<table>
<tr><td colspan="2">RA 1: Caracteriza componentes electrónicos activos y pasivos, analizando su funcionamiento y relacionándolos con su aplicación en los circuitos.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">CRITERIOS DE EVALUACIÓN</td><td>CONTENIDOS</td></tr>
<tr><td>Caracterización de componentes electrónicos:</td></tr>
<tr><td>a) han reconocido físicamente los componentes.
b) Se ha identificado la función y características de componentes pasivos.
c) Se ha identificado la función y características de componentes activos.
d) Se han relacionado los componentes con sus símbolos normalizados.
e) Se han identificado componentes en esquemas.
f) Se han medido parámetros básicos de los componentes.
g) Se han obtenido características de los componentes, manejando catálogos.
h) Se ha verificado su funcionamiento en circuitos.</td><td>—— Componentes electrónicos pasivos. Elementos resistivos, inductivos y capacitivos. Componentes electrónicos activos. Diodo, transistor, tiristor, circuitos integrados analógicos, entre otros.
– Tipos, características y aplicaciones. Simbología. Clasificación.
—— Parámetros fundamentales de los componentes electrónicos. Especificaciones técnicas. Identificación, código de colores. Catálogos comerciales. Curvas y hojas características.
—— Interpretación de esquemas. Simbología normalizada. Software específico. Librerías.
—— Funcionamiento de los componentes electrónicos. Comportamiento de los componentes según el tipo de corriente. Métodos de comprobación con señal continua y alterna. Medida de parámetros básicos de componentes electrónicos. Equipos de medida analógicos y digitales. Reactancia inductiva y capacitiva. Tipos. Impedancia. Tipos. Otros.
– Elementos complementarios: cables, conectores, zócalos, radiadores, circuitos impresos y otros.
—— Técnicas de comprobación de componentes. Medidas de parámetros básicos. Procedimientos de medida. Precauciones. Normas de seguridad.</td></tr>
</table>

RA 2: Aplica técnicas de medida y visualización de señales eléctricas analógicas, describiendo los equipos y analizando los procedimientos utilizados.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS Aplicación de técnicas de medida y visualización de señales eléctricas analógicas:
a) Se han relacionado las magnitudes eléctricas con los fenómenos físicos asociados. b) Se han caracterizado las señales eléctricas y sus parámetros fundamentales. c) Se han manejado fuentes de alimentación. d) Se han manejado generadores de señales. e) Se han identificado los equipos y técnicas de medida de parámetros eléctricos. f) Se han aplicado los procedimientos de medida en función del aparato o equipo. g) Se han medido parámetros de las magnitudes eléctricas básicas. h) Se han visualizado señales eléctricas con diferentes formas de onda. i) Se han obtenido gráficamente parámetros de las señales visualizadas. j) Se han aplicado criterios de calidad y seguridad en el proceso de medida.	— Magnitudes eléctricas básicas. Fenómenos físicos. Inducción magnética. Campo eléctrico y magnético. – Naturaleza de la electricidad. Tipos de materiales eléctricos. Conductores, semiconductores y aislantes. – Características de las señales eléctricas. Parámetros. Voltaje, corriente, resistencia y potencia. – Relaciones entre magnitudes eléctricas básicas. Ley de Ohm. Relación voltaje-corriente-resistencia. — Medidas de magnitudes eléctricas básicas. Medida de tensión, corriente, potencia y energía, entre otras. Software de simulación de equipos de medida. Equipos de medida virtuales. Procedimientos de obtención de los parámetros de las magnitudes medidas. — Funcionamiento y aplicaciones de los generadores de señales eléctricas básicas. Tipos de onda, configuración. Fuente de alimentación y generador de funciones. Osciladores RC, RL, de cristal, entre otros. Multivibradores. Circuito 555. Osciladores integrados. Fuentes de alimentación estabilizadas y conmutadas. — Equipos de medida de ondas eléctricas. Amperímetro, voltímetro y óhmetro. Osciloscopio analógico y digital. Base de tiempos, amplificador horizontal y vertical. Técnicas de medida. Normas generales para la toma de medidas eléctricas. — Criterios de calidad y seguridad en los procesos de medida. Errores absolutos y relativos en la medida. Precauciones en el manejo de equipos de medida. — Relación entre medidas eléctricas y fenómenos físicos. Tipos de señales eléctricas y electrónicas. Señales continuas, alternas, periódicas, rectangulares, triangulares, senoidales, entre otras. Parámetros y

	características de señales eléctricas. Amplitud, frecuencia y fase.

RA 3: Determina la estructura de circuitos analógicos tipo, identificando su aplicación y analizando la interrelación de sus componentes.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Determinación de la estructura de circuitos analógicos:
a) Se han reconocido las topologías básicas de los circuitos. b) Se ha justificado la interrelación de los componentes. c) Se han identificado bloques funcionales en esquemas complejos. d) Se han reconocido las características de los bloques funcionales. e) Se han relacionado los bloques funcionales con los circuitos electrónicos básicos. f) Se han relacionado las señales de entrada y salida en los bloques funcionales. g) Se han relacionado los circuitos con sus aplicaciones.	— Bloques funcionales de circuitos electrónicos. Rectificadores y circuitos de alimentación. – Rectificadores de media onda y onda completa. Rectificadores trifásicos. Filtrado, estabilización y regulación. Otros. Características técnicas de los bloques funcionales. — Fuentes de alimentación lineales y conmutadas. El diodo Zener. Convertidores DC/DC. Convertidores DC/AC. Aplicaciones. Funcionamiento. Proceso de señales. Fuentes de alimentación con reguladores de tensión integrados. Estabilización. Regulación. — Circuitos electrónicos básicos. Amplificadores. Características. Clases de amplificación (A, B, C y AB, entre otros). Amplificadores con transistores. Tipos de amplificadores básicos (emisor común, colector común y base común). Ganancia. Adaptación de impedancias. Acoplamiento de amplificadores. Filtros. Características y aplicaciones. Funcionamiento. Acoplamiento entre etapas. Proceso de señales. — Osciladores. Tipos. Características. Parámetros de funcionamiento de generadores de señales. — Circuitos con amplificadores operacionales. Estructuras típicas. Distorsión, realimentación. Amplificador inversor y no inversor, entre otros. Funcionamiento, características y aplicaciones. Sumador, restador, comparador, entre otros. Filtros. Tipos de filtros según su respuesta en frecuencia (paso bajo, paso alto, paso banda y elimina banda). Filtros activos y pasivos. Filtros LC y RC. Filtros con resonador cerámico. Filtros digitales.

	— Manipulación de circuitos electrónicos. Medidas de protección personal. Protección de los equipos. Protección electrostática. — Montaje rápido de circuitos electrónicos. Simulación. Software específico de simulación y comprobación. — Medidas en circuitos electrónicos. Medida de tensiones de polarización. Medida de señales características. Parámetros de funcionamiento de amplificadores. Impedancia de entrada y salida, ganancia, ancho de banda, distorsión y desfase. Parámetros de funcionamiento de filtros. Ancho de banda, orden de un filtro y factor de calidad. Generadores de señal. Multivibradores, osciladores y temporizadores. Tipos. Estructuras típicas, funcionamiento, características y aplicaciones. — Otros circuitos electrónicos. Atenuadores. Mezcladores. Electrónica de potencia.

RA 4: Propone soluciones con circuitos electrónicos analógicos, elaborando esquemas y seleccionando componentes.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Propuesta de soluciones con circuitos electrónicos analógicos:
a) Se ha relacionado la función que hay que conseguir con el tipo de circuito o componente. b) Se han elaborado esquemas de las soluciones. c) Se han obtenido las especificaciones de los componentes. d) Se han seleccionado componentes de catálogos que cumplan las especificaciones. e) Se ha simulado el comportamiento del circuito. f) Se ha verificado que la respuesta de la simulación da respuesta al problema. g) Se han utilizado herramientas informáticas específicas de diseño y simulación de circuitos electrónicos.	— Técnicas de selección de circuitos electrónicos. Identificación de características. Clasificación. Funciones. — Criterios de diseño de circuitos analógicos. Identificación de características clave. Selección del tipo y estructura del circuito. — Métodos de representación de circuitos electrónicos. Esquemas eléctricos. Croquis. Simbología electrónica normalizada. — Cálculos básicos de circuitos electrónicos. Polarizaciones, frecuencia de resonancia y ganancia, entre otros. Selección de materiales y componentes. Diseño de circuitos electrónicos analógicos. Circuitos de aplicación de fabricantes. — Programas informáticos de diseño y simulación de circuitos analógicos. Tipología, características y prestaciones. Parámetros de configuración de los programas. Captura de esquemas. Captura, creación y edición de los elementos del diseño. Trazado e interconexión de

	los elementos de los esquemas. Componentes y librerías. Propiedades. Búsqueda y elección de componentes. Creación de nuevos componentes. Pines. Etiquetado de conexiones, buses y componentes. Instrumentación virtual. Informes. — Optimización de circuitos electrónicos mediante virtualización. Simulación y análisis de circuitos en tiempo y en frecuencia. Pruebas y verificaciones.

RA 5: Verifica el funcionamiento de circuitos electrónicos, interpretando esquemas y aplicando técnicas de medida/visualización de señales.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Verificación del funcionamiento de circuitos electrónicos analógicos:
a) Se han identificado las características de funcionamiento del circuito. b) Se han determinado las comprobaciones que hay que realizar para verificar el funcionamiento del circuito. c) Se han seleccionado los equipos y técnicas de medida, en función del tipo de circuito. d) Se han medido/visualizado los parámetros/señales del circuito o sus bloques constitutivos. e) Se han relacionado las medidas/visualizaciones en las entradas y salidas de los bloques. f) Se han comparado las medidas/visualizaciones prácticas con las teóricas o de funcionamiento correctas. g) Se han propuesto, en su caso, modificaciones o ajustes.	— Documentación técnica de componentes electrónicos. Hojas de características. Diagramas de aplicación típica. — Análisis del funcionamiento de circuitos electrónicos a través de su documentación técnica. Diagrama de bloques, esquema eléctrico, tensiones de alimentación y oscilogramas. Lectura e interpretación de planos en equipos electrónicos. — Comprobación de circuitos electrónicos analógicos. División funcional del circuito. Definición de puntos de control. Acciones que hay que realizar en cada punto de control. Seguimiento de señales. Comprobación funcional. Selección de equipos y técnicas de medida según la tipología de los circuitos electrónicos. Técnicas de ajuste. Precauciones en las medidas. — Medidas de parámetros. Tensión de salida. Corriente máxima. Factor de rizado. Protección ante cortocircuitos. Frecuencia de resonancia y frecuencia de corte. Otras. — Ajuste de circuitos electrónicos analógicos. Identificación de los puntos de ajuste. Secuencia de ajuste. Verificación de funcionamiento tras el ajuste.

RA 6: Elabora documentación técnica de circuitos electrónicos, utilizando herramientas informáticas y simbología normalizada.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Elaboración de documentación de circuitos electrónicos:
a) Se ha aplicado la simbología normalizada para circuitos electrónicos. b) Se han elaborado documentos de texto asociados al circuito (memoria de funcionamiento, proceso de ajuste y lista de materiales, entre otros). c) Se han identificado los diferentes tipos de esquemas electrónicos (de bloques, eléctricos y de conexiones, entre otros). d) Se han representado los planos y esquemas del circuito (de bloques, eléctricos, de conexiones y oscilogramas, entre otros). e) Se han utilizado programas de aplicación de representación gráfica de circuitos electrónicos.	— Simbología normalizada en electrónica. — Documentación escrita de circuitos electrónicos. Manual de servicio. Descripción de funcionamiento, proceso de ajuste, lista de materiales y guía de detección de fallos, entre otros. — Planos y esquemas. Diagrama de bloques, esquema eléctrico, diagrama de conexionado y diagrama de montaje. — Documentación gráfica de circuitos electrónicos. Bibliotecas de componentes. — Representación de circuitos electrónicos. Líneas y buses. Esquemas multipágina. Planos y jerárquicos. Herramientas informáticas de aplicación. Biblioteca de símbolos.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional da respuesta a la necesidad de proporcionar una adecuada base teórica y práctica para la comprensión de las funciones y características de los componentes y circuitos analógicos utilizados en los equipos electrónicos.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Identificar prácticamente los fundamentos de electricidad, electrónica y electromagnetismo.
- Identificar prácticamente las principales características de los componentes electrónicos analógicos.
- Identificar prácticamente las principales características de los circuitos electrónicos analógicos.
- Configurar y analizar circuitos electrónicos analógicos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Identificación de componentes electrónicos analógicos.
- Análisis y medición de circuitos analógicos.
- Configuración de circuitos analógicos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

a) Interpretar esquemas electrónicos, identificando sus bloques funcionales para configurar circuitos.
b) Determinar la funcionalidad de cada componente electrónico dentro del circuito y su interacción con la estructura de un sistema electrónico, para configurar circuitos.
c) Determinar las condiciones funcionales de los circuitos, identificando las condiciones de trabajo y las características de los componentes, para calcular parámetros.

d) Aplicar leyes, teoremas y fórmulas para calcular parámetros de circuitos electrónicos analógicos y digitales.
e) Medir parámetros utilizando instrumentos de medida o software de control, para verificar el funcionamiento de circuitos analógicos y digitales.
v) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales y para la empleabilidad de este título que se relacionan a continuación:

a) Configurar circuitos electrónicos, reconociendo su estructura en bloques.
b) Calcular parámetros de circuitos electrónicos analógicos y digitales, identificando los valores de las etapas de entrada-salida y de acondicionamiento y tratamiento de señal.
c) Verificar el funcionamiento de circuitos analógicos y de electrónica digital microprogramables, utilizando equipos de medida y sistemas software de análisis y configuración.
p) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo, versarán sobre:

- Identificar los fundamentos de circuitos electrónicos básicos.
- Calcular parámetros básicos de circuitos analógicos.
- Configurar circuitos electrónicos analógicos.
- Seleccionar componentes y materiales electrónicos.
- Conexionar equipos e instrumentos de medida y visualización.
- Realizar e interpretar medidas.
- Montar y verificar la funcionalidad de los circuitos electrónicos analógicos.
- Representar gráficamente esquemas electrónicos con la simbología adecuada.
- Utilizar herramientas informáticas para elaborar la documentación técnica, diseño, optimización y verificación de los circuitos electrónicos.

Módulo Profesional: Equipos microprogramables.

Equivalencia en créditos ECTS: 15.

Código: 1052.

Duración del módulo: 192 horas.

Módulo asociado a unidad de competencia:

Mantenimiento de equipos electrónicos ELE552_3:

UC1823_3: Mantener equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

RA 1: Identifica componentes de electrónica digital, reconociendo sus características técnicas y su función en los circuitos.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Identificación de componentes de electrónica digital:
a) Se han relacionado las funciones lógicas fundamentales con los bloques funcionales digitales. b) Se han clasificado las diferentes familias lógicas. c) Se ha identificado la aplicación en equipos electrónicos de los integrados digitales. d) Se ha reconocido la función y la aplicación de cada uno de los diferentes tipos de circuitos combinacionales. e) Se ha relacionado la simbología electrónica en los esquemas. f) Se ha reconocido el funcionamiento de circuitos digitales secuenciales.	— Funciones lógicas. Niveles lógicos de las señales. Inversores y puertas lógicas, AND, NAND, OR, NOR y otros. Sistemas numéricos de codificación. Sistema binario, octal, decimal y hexadecimal. Álgebra de Boole. — Circuitos combinacionales. Funcionamiento, tipos y características. Codificadores. Decodificadores. Multiplexadores. Comparadores. Demultiplexadores. Otros. Lógica aritmética. Suma, resta, unidad aritmeticológica. — Simbología de componentes de electrónica digital. Esquemas eléctricos. Representación gráfica. Software específico. — Tipos de circuitos combinacionales, función y aplicación. — Circuitos integrados que contienen puertas lógicas. Familias lógicas. Características, comparativa y precauciones con los circuitos. — Interpretación de esquemas. — Circuitos digitales secuenciales. Funcionamiento, tipos y características. Biestables, contadores, registros, entre otros.

RA 2: Monta circuitos digitales combinacionales, identificando componentes y bloques y verificando su funcionamiento.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Montaje de circuitos digitales combinacionales:
a) Se han aplicado las técnicas de montaje de los integrados digitales combinacionales. b) Se han identificado los bloques de los integrados. c) Se han medido los parámetros de los circuitos digitales combinacionales montados. d) Se han comparado con los valores indicados en la documentación relacionada con el circuito.	— Parámetros característicos de las familias lógicas de electrónica digital. TTL, CMOS, ECL y otros. Comparativa entre las familias lógicas. Herramientas, sonda lógica y analizador lógico. — Diseño de circuitos combinacionales con puertas NAND y NOR. Construcción de circuitos combinacionales con puertas lógicas. — Montaje de circuitos combinacionales. Sumadores. Restadores. ALU. Simuladores software.

e) Se han identificado las aplicaciones de estos circuitos en equipos y sistemas electrónicos. f) Se ha reconocido la función de cada componente.	— Características técnicas. Documentación. Hojas de características (databook). — Aplicaciones de los circuitos electrónicos combinacionales. Codificadores, decodificadores, multiplexadores, demultiplexadores entre otros. — Aplicaciones en equipos electrónicos de los integrados digitales. Circuitos digitales básicos. Generación de funciones lógicas. Convertidores de datos D/A y A/D.

RA 3: Monta circuitos digitales secuenciales, reconociendo las características de componentes y bloques y verificando su funcionamiento.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Montaje de circuitos digitales secuenciales:
a) Se han identificado los componentes electrónicos digitales con los bloques funcionales secuenciales (biestables, registros y contadores, entre otros). b) Se ha determinado la secuencia lógica de funcionamiento del circuito. c) Se ha montado el circuito electrónico digital secuencial con los componentes indicados en el esquema. d) Se han reconocido los equipos de medida específicos en sistemas digitales secuenciales. e) Se han comprobado las señales de los circuitos digitales secuenciales. f) Se han identificado las aplicaciones de esos circuitos en equipos y sistemas electrónicos.	— Lógica secuencial. Concepto de estados lógicos. Realimentación en circuitos digitales. Circuitos secuenciales básicos. Biestables. Funcionamiento. Tipos, RS, JK, D y T. Características. Señales preset y clear. — Contadores. Funcionamiento. Tipos. Contadores síncronos y asíncronos. Circuitos típicos de aplicación. Montaje de contadores con los integrados 7476, 7490, 7493, 74190, 74191, 74192, entre otros. — Secuencias lógicas de funcionamiento. Seguimiento de señales. — Montaje de circuitos secuenciales. Simulación de circuitos. Interpretación de esquemas. Software de verificación y simulación. — Registros. Funcionamiento. Tipos de registros. Registros de desplazamiento y de almacenamiento entre otros. Montaje de contadores con los integrados 7474, 7475, 7491, entre otros. Software de simulación. Interpretación de esquemas. — Verificación del funcionamiento de circuitos secuenciales. Tablas de verdad. Cronogramas. Diagramas de estado. Herramientas de aplicación. — Aplicaciones de circuitos secuenciales. Temporizadores. Contadores. Otros. — Equipos de medida específicos en sistemas digitales secuenciales. Sonda lógica, inyector lógico, analizador lógico, entre otros.

RA 4: Configura dispositivos, periféricos y auxiliares en sistemas microprocesados, comprobando su funcionamiento y verificando sus prestaciones.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Configuración de dispositivos periféricos y auxiliares:
a) Se han interpretado esquemas y bloques funcionales. b) Se han identificado tipos de memoria (EPROM y RAM, entre otras). c) Se han montado circuitos multivibradores, osciladores y circuitos PLL. d) Se ha comprobado el funcionamiento de los conversores DAC/ADC. e) Se ha comprobado el funcionamiento de teclados y visualizadores, entre otros. f) Se han configurado controladores de puertos de entrada y salidas digitales. g) Se han configurado parámetros de funcionamiento de los periféricos y sistemas auxiliares.	— Bloques funcionales de dispositivos periféricos y auxiliares en sistemas microprocesados. Esquemas eléctricos. Interpretación. Simbología. — Memorias. Tipos. RAM estáticas y dinámicas. ROM, PROM, EPROM y EEPROM entre otras. Clasificación. Características. Estructura y organización. Señales de control. Tiempos y cronogramas. Programación de memorias. Expansión de memorias. Mapa de memoria. — Multivibradores. Circuitos osciladores y temporizadores. Circuitos PLL. Tipos. Características. Parámetros de funcionamiento. — Convertidores de datos (DAC-ADC). Clasificación, tipología, función y características. Señales analógicas y digitales. Muestreo, cuantificación y codificación. Circuitos de muestreo y retención. Análisis de entradas y salidas en conversores DAC-ADC. Componentes asociados a un DAC-ADC. Parámetros de funcionamiento. Criterios y procedimientos utilizados para el diseño. — Dispositivos de entrada y salida. Teclados. Visualizadores. Displays. LCD. Otros. Parámetros de funcionamiento. Clasificación, función, tipología y características. — Puertos de comunicaciones. Controladores de bus. Buses. Tipos. RS232. RS485. Centronics. USB. Firewire. Otros. Características. — Parámetros de funcionamiento. Configuración de teclados. Configuración de displays. Otros.

RA 5: Configura equipos digitales microprogramables, programando funciones según su aplicación.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Configuración de circuitos digitales microprogramables:

a) Se ha identificado la estructura interna de un circuito microprocesado y la función de cada elemento. b) Se han distinguido tipos de circuitos microprogramables y sus aplicaciones. c) Se han elaborado y cargado programas de control. d) Se ha verificado el funcionamiento mediante herramientas software. e) Se han montado circuitos microprogramables. f) Se han medido los parámetros de entrada y salida. g) Se ha verificado el funcionamiento del circuito microprogramables y sus elementos auxiliares. h) Se han depurado disfunciones software en circuitos digitales microprogramables.	— Arquitectura de microprocesadores. Clasificación, función, tipología y características. – Unidad de control, Unidad Aritmético-lógica (ALU), registros internos, memoria, buses e interrupciones, periféricos. — Microcontroladores. Clasificación, función, tipología y características. Bloques. Juego de instrucciones. Documentación técnica. — Tipos de circuitos microprogramables. PIC. Arquitectura. Programación. Características. PAL. Nomenclatura. Estructura de las entradas y salidas. PLD. Tipos. Otros. — Técnicas de carga de programas en circuitos microprogramables. Sistemas de grabación física de datos. Sistemas de borrado de datos. Volcado de programas por puerto de comunicaciones. — Entornos de edición y análisis del código de programa. Proceso de programación. Fases del proceso de programación. Software de programación de microprocesadores. Repertorio de instrucciones. Modos de direccionamiento. Programas ensambladores. Verificación y simulación de circuitos microprogramables. Elaboración de programas. — Montaje de circuitos microprogramables. Conexión a periféricos. Circuitos de entrada/salida. Proceso de comunicación entre el interior y el exterior del sistema. Precauciones en el manejo de componentes. Recomendaciones del fabricante. Circuitos de aplicación. Circuitos integrados microprocesados 6502, 6800, 8085 entre otros. Unidades de entradas/salidas comerciales VIA, PIC entre otras. — Verificación de circuitos microprogramables. Herramientas de análisis y verificación. Analizador lógico. Sistemas de medición automática. Software de aplicación. — Herramientas de depuración. Depuradores (Debugger).

RA 6: Mantiene equipos electrónicos microprogramables, subsanando averías y disfunciones.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Mantenimiento de circuitos electrónicos digitales:

a) Se han identificado los síntomas de la disfunción o avería (fallos de comunicación, bloqueos de programa y ausencia de señales de salida, entre otros). b) Se ha diagnosticado la avería de acuerdo con la disfunción encontrada (control de puertos, alimentación, fallo de programa e instrucciones erróneas, entre otros). c) Se han resuelto disfunciones en circuitos combinacionales y secuenciales. d) Se han realizado medidas (oscilador de reloj, transmisión de datos y valores de entrada y salida, entre otros). e) Se ha determinado la avería según los valores de los parámetros obtenidos. f) Se ha sustituido el componente o circuito digital responsable de la avería. g) Se ha reprogramado el circuito microprogramables.	— Tipología de averías en circuitos electrónicos digitales y microprogramables. Diagnosis y localización de averías en sistemas y circuitos electrónicos digitales realizados con dispositivos programables. Fallos de comunicación. Bloqueos de programa. Ausencia de señales de salida. — Localización de averías en circuitos electrónicos digitales y microprogramables. Documentación de los circuitos. Tipología y características de las averías. Técnicas y procedimientos empleados. Esquemas para la localización de averías. Estadísticas de averías. Pruebas, desmontaje y análisis. Control de puertos. Alimentación. Fallos de programa. Pruebas, medidas y procedimientos. Fallos en el software y fallos en el hardware. — Localización de averías en circuitos electrónicos combinacionales y secuenciales. Alimentación. Pruebas, medidas y procedimientos. Averías físicas y lógicas. Localización de los bloques operativos. Verificación de entradas y salidas. Estudio de las causas de la avería. — Instrumentación de laboratorio utilizada en la reparación de averías en circuitos digitales y microprogramables. Equipos de medida, analizador lógico, inyector y sonda lógica entre otros. — Programas emuladores, simuladores, depuradores y otros. Técnicas de diagnóstico de averías en el código de programa de circuitos microprogramables. — Análisis de entradas y salidas en equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable. Seguimiento e inyección de señales. Métodos de particiones, histórico, de sustitución, de patrón, entre otros. — Prevención de daños por descargas electrostáticas. Normas de seguridad personal y de los dispositivos. — Herramientas software para la elaboración de informes. Software de gestión del mantenimiento asistido por ordenador (GMAO). Documentos de registro de intervenciones.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de configuración, programación y mantenimiento de equipos con circuitos de electrónica digital y microprogramable.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Mantener en estado de funcionamiento óptimo los equipos electrónicos digitales y microprogramables.
- Instalar mejoras físicas y lógicas en elementos microprogramables.
- Diagnosticar averías en equipos electrónicos digitales y microprogramables.
- Reparar averías en equipos electrónicos digitales y microprogramables.
- Restablecer y/o poner en marcha equipos electrónicos digitales y microprogramables.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Mantenimiento preventivo de equipos digitales y microprogramables.
- Actualización y reconfiguración lógica de equipos microprogramables.
- Reparación de equipos digitales y microprogramables.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

e) Medir parámetros utilizando instrumentos de medida o software de control, para verificar el funcionamiento de circuitos analógicos y digitales.
f) Utilizar procedimientos, operaciones y secuencias de intervención, analizando información técnica de equipos y recursos, para planificar el mantenimiento.
m) Aplicar técnicas y protocolos específicos de verificación de síntomas, para realizar el diagnóstico de las disfunciones o averías.
n) Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo, utilizando los instrumentos y herramientas apropiados, para ejecutar los procesos de mantenimiento.
o) Ejecutar pruebas de funcionamiento, ajustando equipos y elementos, para poner en servicio los equipos o sistemas.
p) Preparar los informes técnicos de mantenimiento, siguiendo los procedimientos establecidos, para elaborar la documentación técnica y administrativa.
v) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales y para la empleabilidad de este título que se relacionan a continuación:

c) Verificar el funcionamiento de circuitos analógicos y de electrónica digital microprogramables, utilizando equipos de medida y sistemas software de análisis y configuración.
d) Planificar el mantenimiento a partir de la normativa, las condiciones de la instalación y los equipos, según las recomendaciones de los fabricantes.
i) Realizar el diagnóstico de las disfunciones o averías en los equipos o sistemas, a partir de los síntomas detectados, la información aportada por el usuario, la información técnica y el historial de la instalación.
j) Supervisar y/o ejecutar los procesos de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, controlando los tiempos y la calidad de los resultados.

k) Realizar la puesta en servicio de los equipos y sistemas electrónicos, asegurando su funcionamiento dentro de los parámetros técnicos de aceptación y asegurando las condiciones de calidad y seguridad.
l) Elaborar la documentación técnica y administrativa para mantener un sistema documental de mantenimiento y reparación de equipos o sistemas electrónicos.
p) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Reconocimiento de bloques funcionales y componentes de circuitos combinacionales y secuenciales.
- Configuración de dispositivos auxiliares en sistemas microprocesados y microprogramables.
- Simulación de circuitos microprogramables.
- Montaje y verificación del funcionamiento de circuitos combinacionales, secuenciales y microprogramables.
- Programación de dispositivos microprogramables.
- Reparación de circuitos electrónicos digitales.

Módulo Profesional: Mantenimiento de equipos de radiocomunicaciones.

Equivalencia en créditos ECTS: 10.

Código: 1053.

Duración del módulo: 175 horas.

Módulo asociado a unidades de competencia:

Mantenimiento de equipos electrónicos ELE552_3:

UC1824_3: Mantener equipos de telecomunicación.

Gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de equipamiento de red y estaciones base de telefonía ELE485_3:

UC1572_3: Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de estaciones base de telefonía.

UC1574_3: Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de los sistemas de telecomunicación de red telefónica

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

RA 1: Determina los bloques constructivos de los equipos de radiocomunicaciones, reconociendo sus módulos y componentes y midiendo parámetros.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS

	Determinación de los bloques constructivos de los equipos de radiocomunicaciones:
a) Se ha identificado la función de los módulos que componen los equipos de radiocomunicaciones (audiofrecuencia, osciladores y frecuencia intermedia, entre otros). b) Se han diferenciado las señales de modulación de amplitud y frecuencia de los equipos analógicos. c) Se han especificado las señales de transmisión digital. d) Se han medido los parámetros fundamentales de los equipos y módulos. e) Se han comparado las señales de entrada y salida de los módulos con las indicadas en el manual técnico. f) Se han relacionado las medidas obtenidas con las características de los módulos.	— Bloques de equipos de radiocomunicaciones. – Módulos de entrada de audiofrecuencia y radiofrecuencia. – Mezcladores. – Oscilador local. – Amplificadores de frecuencia intermedia. – Control automático de frecuencia y ganancia. – Otros. — Modulación de amplitud. Banda base. Modulación de frecuencia. Modulación de fase. — Señales moduladas digitalmente. Características. Tipos. – Modulación por amplitud de pulso (ASK), frecuencia (FSK), fase (PSK) y otras. – Conversión A/D y D/A. – Codificación de adaptación al medio. — Equipos y técnicas de medida de módulos de radiocomunicaciones. – Visualización de señales. Herramientas de autodiagnóstico. — Análisis e interpretación de señales, parámetros, valores y magnitudes. Manejo de manuales de servicio. — Características de los módulos de radiofrecuencia. Moduladores y demoduladores. Filtros. Amplificadores de radiofrecuencia. Otros.

RA 2: Verifica el funcionamiento de equipos de radiocomunicaciones, analizando su estructura interna y sus características.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Verificación del funcionamiento de equipos de radiocomunicaciones:
a) Se han identificado las características técnicas de los equipos de radiocomunicaciones. b) Se han conectado módulos de equipos de radiodifusión de FM, AM y/o televisión (DVB-T y DVB-S). c) Se han conectado los equipos con los sistemas radiantes. d) Se ha configurado el modo de trabajo de	— Estructura de los sistemas de radiocomunicaciones. – Composición. Ondas electromagnéticas. Propagación. – Reflexión y difracción, refracción y dispersión. – Equipos de radiocomunicaciones. Tipología.

los módulos de emisión (RX) y recepción (TX) (dúplex y fulldúplex, entre otros). e) Se han identificado las señales de las redes de comunicaciones vía satélite y de posicionamiento global. f) Se han conectado los sistemas de control y mantenimiento remoto (GSM y FTP, entre otros). g) Se han verificado las señales de los equipos de comunicación terrestre y vía satélite.	– Documentación de equipos de radiocomunicaciones analógicos y digitales. – Esquemas. Simbología normalizada. — Equipos de radiodifusión AM, FM y TV. Módulos PLL. Excitadores. Otros. Estándar DVB-T y DVB-S (difusión de vídeo digital terrestre y vía satélite). — Antenas y sistemas radiantes. Tipos, características y aplicaciones. — Accesorios. Cables. Conectores. — Comunicaciones terrestres de corto alcance (microfonía e intercomunicación inalámbrica) y largo alcance. Equipos analógicos (banda ancha y espectro expandido, entre otros) y digitales. Radares. Radionavegación. Servicios específicos. Microondas. Modos de trabajo. Dúplex. Semi-dúplex. Full-dúplex. Otros. — Comunicaciones vía satélite. Equipos. Interconexión. Aplicaciones y formas de trabajo. Cables y conectores. Posicionamiento global. Constelaciones de satélites. — Control remoto e interconexión redundante. Interfaces de acceso remoto. — Herramientas software de seguimiento. Software de visualización de señales. Equipos.

RA 3: Optimiza el funcionamiento de equipos y sistemas, ajustando elementos y reconfigurando sistemas.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Optimización del funcionamiento de equipos de radiocomunicaciones:
a) Se ha actualizado el hardware de los equipos de radiocomunicaciones. b) Se ha realizado la carga del software de forma local y remota por cable e inalámbrica. c) Se han reconfigurado los parámetros de los elementos actualizados. d) Se ha comprobado el funcionamiento del equipo y sistema con las nuevas utilidades y aplicaciones. e) Se han ajustado los elementos para la optimización de los distintos bloques del equipo. f) Se ha verificado que el equipo actualizado cumple la normativa (emisiones radioeléctricas y	— Ampliación de equipos. Posibilidades y necesidades de la ampliación (GPS, decodificadores DTMF, salidas de relé e interface de control remoto, entre otros). Comprobación de la compatibilidad de los elementos hardware. Módulos de control remoto. — Técnicas de carga de software y firmware, local y remota. – Enlaces por medios guiados. Línea telefónica, TCP/IP y otros. – Enlaces no guiados. Radio analógica y digital, GSM, vía satélite y otros. — Herramientas de ajuste y reconfiguración

compatibilidad electromagnética, entre otras). g) Se ha documentado la intervención.	mediante accesos remotos y locales. Equipos de telecontrol. Comandos AT. Módem del sistema automático de información de posición. Procedimientos específicos de ajuste y reconfiguración en equipos analógicos y digitales. Emisores. Receptores. Radioenlaces. Otros. — Técnicas de verificación de funcionalidades. Medidas y comprobaciones. Interacción con el sistema. — Optimización e integración de funcionalidades. — Normativa de prevención en la verificación de la funcionalidad. Niveles de radiación. Compatibilidad electromagnética. Potencias máximas. Otras. — Documentación del plan de calidad. Informes. Medidas. Herramientas software de elaboración de documentación. Histórico de software. Versiones.

RA 4: Previene disfunciones en equipos y módulos en sistemas de radiocomunicaciones, midiendo elementos y reconociendo valores de aceptación.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Prevención de disfunciones en equipos y módulos:
a) Se ha comprobado la interconexión de equipos e interfaces de línea en estaciones base, de radiodifusión y radioenlaces. b) Se han medido los rangos de frecuencia de trabajo, el valor de desviación máxima y la emisión de espurias en equipos móviles, repetidores y estaciones base, entre otros. c) Se ha contrastado el valor de la potencia reflejada (ROE) en antena y en la línea de transmisión. d) Se ha medido la potencia de salida en ciclo continuo (RMS), los niveles de señal en el entorno (medidas de campo) y el consumo. e) Se ha verificado la transmisión y recepción en distintos modos de trabajo. f) Se ha aplicado la normativa y las medidas de seguridad en la realización de las operaciones de mantenimiento. g) Se ha documentado la intervención	— Mantenimiento preventivo y predictivo en equipos de radiocomunicaciones. — Características estructurales y funcionales de los equipos de radio analógica, digital y vía satélite. Estaciones base. Repetidores fijos. Radares. Transpondedores. Interrogadores. Otros. — Conexionado de equipos de estaciones base, de radiodifusión y de repetidores. Accesorios. Líneas y conectores. Interfaces. Antenas. — Medición de parámetros de radiofrecuencia. Magnitudes. Accesorios. Cargas ficticias. Métodos de contraste de medidas. Tablas. Particularidades de aplicación de equipos de medida de parámetros de radiocomunicaciones. — Valores de potencia reflejada (ROE) en antena. Valores ROE en líneas de transmisión. Técnicas de contraste de valores. — Medida de frecuencias de trabajo, potencia y armónicos, entre otros. Generadores sintetizados

realizada.	de RF —— Modos de trabajo. Comunicación semidúplex y dúplex. Otras. Técnicas de verificación de transmisión y recepción. —— Ejecución de operaciones de mantenimiento preventivo ante averías y disfunciones. Ajustes. —— Documentación del plan de calidad. Informes. Parte de preventivo. Mejoras del plan de mantenimiento. Herramientas software de elaboración de documentación.

RA 5: Detecta averías en equipos y sistemas, utilizando técnicas de diagnóstico y localización.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Detección de averías en equipos y sistemas:
a) Se han identificado los síntomas (disminución de potencia, ausencia de modulación, alarmas e interferencias, entre otras). b) Se ha medido la alimentación, potencia de salida, espectro de emisión y distorsión armónica, entre otros. c) Se han visualizado las señales en cada bloque funcional (modulaciones, frecuencias de oscilación y señales de alta y baja frecuencia, entre otras). d) Se han utilizado las herramientas software y hardware de diagnóstico y monitorización. e) Se ha determinado la avería o disfunción según los resultados obtenidos de las medidas y el autotest. f) Se han cumplido las medidas de protección radioeléctrica y electrostática, entre otras. g) Se ha documentado la intervención con su valoración económica.	—— Asociación y contraste de síntomas de averías en equipos de radiocomunicaciones. Relación con diagramas de bloques según las características de los equipos. —— Métodos de comprobación de averías en equipos de radiocomunicaciones analógicos y digitales. Análisis de órdenes de trabajo. Manuales de servicio. Sistemas de alimentación. Simuladores. —— Métodos de medida en equipos de radiocomunicaciones celulares, de alta frecuencia y digitales, entre otros. Analizadores de espectro, medidores de potencia, analizadores analógicos y digitales. Analizadores de comunicaciones. Herramientas software. Accesorios. Procedimientos de actuación y contraste en las medidas de diagnóstico. Herramientas y elementos específicos. —— Herramientas software y hardware de diagnóstico. Software de visualización. Software de análisis. Medidas y parámetros. —— Averías típicas en equipos de radiodifusión, repetidores, equipos de estaciones base del estándar tetra, radioenlaces, voz y datos, telemetría y radares, entre otros. Análisis de los módulos de entrada, audio, vídeo, datos, interfaces radio y salida, entre otros. Averías en equipos de medida de radiofrecuencia. Analizadores. Otros. Ajustes.

	— Protección frente a descargas electrostáticas. Equipos y medios. Técnicas y formas de actuación en el diagnóstico de averías. — Herramientas software de elaboración de documentación y presupuestos. Informes.

RA 6: Restablece el funcionamiento de equipos de radiocomunicaciones, reparando disfunciones y averías.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Restitución del funcionamiento de equipos de radiocomunicaciones:
a) Se ha planificado la secuencia de montaje y desmontaje de elementos y componentes. b) Se ha verificado la compatibilidad del componente o módulo que hay que sustituir. c) Se han ajustado los módulos sustituidos (RF, mezclador, frecuencia intermedia y PLL, entre otros). d) Se han verificado los parámetros de funcionamiento: potencia de transmisión (TX), desviación de frecuencia, sensibilidad de entrada (RX) y calidad de la señal, entre otros. e) Se han utilizado herramientas software de verificación de los parámetros del equipo (testing). f) Se ha integrado el equipo en el sistema al que pertenece. g) Se ha documentado la intervención	— Secuencias de montaje de componentes electrónicos en equipos de radiocomunicaciones. Herramientas específicas de calibración. Sujeción, conexionado y soldadura. Conectores. Elementos periféricos. Accesorios y elementos auxiliares. — Módulos de sustitución. Características físicas y técnicas. Compatibilidad. — Sustitución de elementos y módulos. Recintos de comprobación de equipos. Protección contra interferencias. Cámaras semianecoicas. — Medidores de señales analógicas y digitales (analog and digital radio test set). Monitores y visualizadores de señal. Analizadores ROE. Medidores de potencia. Ajustes de calibración. Métodos de ajuste en equipos de RF, analógicos PMR y digitales. Radares. Transpondedores. Equipos de radiodifusión terrestre y vía satélite. Equipos de telefonía GSM/UMTS y de datos. Equipos celulares privados de estándar tetra. Módulos y etapas. Controlador local, equipos máster y unidades de RF. — Ajustes en módulos de entrada, PLL, tratamiento de señal y salida, entre otros. Herramientas software de ajuste local y remoto. — Estándares de señalización: CTCSS, DCS, DTMF y otros. Pruebas funcionales de equipos de RF. Módulos de entrada. Etapas de radiofrecuencia. — Integración del equipo en el sistema. Método de comprobación del sistema. Métodos de contraste de especificaciones técnicas. Equipos de medida. Utilización e interpretación de señales y parámetros.

	— Documentación del plan de calidad. Informe parámetros y medidas de puesta en marcha. Pruebas de aceptación.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de planificación y realización del mantenimiento preventivo, diagnóstico, localización y reparación de averías, actualización y optimización de elementos hardware y software y la puesta en servicio de equipos y sistemas de radiocomunicaciones analógicas, digitales, estaciones base, radioenlaces y de radiodifusión.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Mantener en estado de funcionamiento óptimo los equipos y sistemas electrónicos de radiocomunicaciones.
- Diagnosticar averías en los equipos y sistemas electrónicos de radiocomunicaciones.
- Actualizar los elementos hardware de los equipos electrónicos de radiocomunicaciones.
- Reparar elementos mecánicos y electrónicos de los equipos y sistemas de radiocomunicaciones.
- Restablecer y/o poner en marcha los equipos y sistemas electrónicos de radiocomunicaciones

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Mantenimiento preventivo de los equipos y sistemas de radiocomunicaciones y de radiodifusión.
- Diagnóstico de disfunciones e intervenciones de reconfiguración de los equipos.
- Reparación de averías en equipos y sistemas de radiocomunicaciones y de radiodifusión.
- Reconfiguración de los equipos y sistemas de radiocomunicaciones y de radiodifusión.
- Puesta en servicio de equipos, estaciones base de radiocomunicaciones y sistemas de radiodifusión. Instalar mejoras físicas y lógicas en elementos microprogramables.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

a) Interpretar esquemas electrónicos, identificando sus bloques funcionales para configurar circuitos.
e) Medir parámetros utilizando instrumentos de medida o software de control, para verificar el funcionamiento de circuitos analógicos y digitales.
f) Utilizar procedimientos, operaciones y secuencias de intervención, analizando información técnica de equipos y recursos, para planificar el mantenimiento.
h) Valorar los costes de los elementos sustituidos en el equipo, aplicando baremos y precios unitarios, para elaborar el presupuesto.
i) Aplicar fases y procedimientos normalizados de la organización, adecuando el servicio a las situaciones de contingencia, para organizar y gestionar las intervenciones del mantenimiento correctivo.
l) Interpretar planes de mantenimiento, determinando los medios técnicos y humanos, para desarrollar las intervenciones de mantenimiento.
m) Aplicar técnicas y protocolos específicos de verificación de síntomas, para realizar el diagnóstico de las disfunciones o averías.

n) Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo, utilizando los instrumentos y herramientas apropiados, para ejecutar los procesos de mantenimiento.
ñ) Aplicar técnicas de mantenimiento correctivo y verificar la compatibilidad de componentes, para ejecutar los procesos de mantenimiento.
o) Ejecutar pruebas de funcionamiento, ajustando equipos y elementos, para poner en servicio los equipos o sistemas.
p) Preparar los informes técnicos de mantenimiento, siguiendo los procedimientos establecidos, para elaborar la documentación técnica y administrativa.
v) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales y para la empleabilidad de este título que se relacionan a continuación:

a) Configurar circuitos electrónicos, reconociendo su estructura en bloques.
c) Verificar el funcionamiento de circuitos analógicos y de electrónica digital microprogramables, utilizando equipos de medida y sistemas software de análisis y configuración.
d) Planificar el mantenimiento a partir de la normativa, las condiciones de la instalación y los equipos, según las recomendaciones de los fabricantes.
e) Elaborar el presupuesto del mantenimiento, cotejando los aspectos técnicos y económicos, para ofrecer la mejor solución.
f) Organizar y gestionar las intervenciones para el mantenimiento correctivo, de acuerdo con el nivel de servicio y optimizando los recursos humanos y materiales.
h) Desarrollar las intervenciones de mantenimiento, atendiendo a la documentación técnica y a las condiciones de los equipos o sistemas.
i) Realizar el diagnóstico de las disfunciones o averías en los equipos o sistemas, a partir de los síntomas detectados, la información aportada por el usuario, la información técnica y el historial de la instalación.
j) Supervisar y/o ejecutar los procesos de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, controlando los tiempos y la calidad de los resultados.
k) Realizar la puesta en servicio de los equipos y sistemas electrónicos, asegurando su funcionamiento dentro de los parámetros técnicos de aceptación y asegurando las condiciones de calidad y seguridad.
l) Elaborar la documentación técnica y administrativa para mantener un sistema documental de mantenimiento y reparación de equipos o sistemas electrónicos.
n) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
p) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo, versarán sobre:

- Identificación de la composición de los equipos electrónicos de radiocomunicaciones.
- Verificación del funcionamiento de los equipos de radiocomunicaciones.

- Diagnóstico y localización de averías y disfunciones en los equipos y sistemas de radiocomunicaciones.
- Reparación de los equipos y sistemas de radiocomunicaciones.
- Realización de pruebas funcionales de los equipos de radiocomunicaciones. Mantenimiento preventivo de los equipos y sistemas de radiocomunicaciones y de radiodifusión.

Módulo Profesional: Mantenimiento de equipos de voz y datos.

Equivalencia en créditos ECTS: 10.

Código: 1054

Duración del módulo: 160 horas.

Módulo asociado a unidad de competencia:

Mantenimiento de equipos electrónicos ELE552_3:

UC1824_3: Mantener equipos de telecomunicación.

Gestión y supervisión del montaje y mantenimiento de equipamiento de red y estaciones base de telefonía ELE485_3:

UC1572_3 Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de estaciones base de telefonía.

UC1574_3 Gestionar y supervisar los procesos de mantenimiento de los sistemas de telecomunicación de red telefónica.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

<table>
<tr><td colspan="2">RA 1: Identifica equipos de voz y datos, reconociendo bloques constructivos, su función y sus características técnicas.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">CRITERIOS DE EVALUACIÓN</td><td>CONTENIDOS</td></tr>
<tr><td>Identificación de los equipos de voz y datos:</td></tr>
<tr><td>a) Se ha identificado la función de los módulos que componen los equipos de voz, (interfaces de línea, unidad central y procesador de señales, entre otros).
b) Se ha identificado la función de los módulos de los equipos de transmisión de redes (conversores de medio, multiplexores, amplificadores, routers y switches, entre otros).
c) Se han enumerado parámetros fundamentales de los equipos y módulos de voz y datos (voltaje de línea y frecuencia, impedancia, factor de ruido y ganancia, entre otros).
d) Se ha distinguido la función de los bloques y módulos de los equipos de datos.</td><td>—— Bloques funcionales de centralitas hardware. Interfaces físicos. Procesado de señales. Características y parámetros. Fuentes de alimentación específicas. Bloques de las centralitas inalámbricas DECT. Interface radio. Repetidores. Terminales. Tipos. Bloques de los enlaces y generadores de GSM.
—— Bloques de equipos de transmisión de redes ópticas, redes cableadas e inalámbricas. Interfaces. Conversión de medio. Multiplexores y demultiplexores ópticos. Unidad de control multipunto (MCU-MIP). Amplificadores. Routers. Switches. Características. Tipos. Interfaces.</td></tr>
</table>

e) Se ha especificado la función de los periféricos de entrada, salida y comunicación, entre otros. f) Se han determinado los equipos y tecnologías de almacenamiento de datos.	Puntos de acceso. Principales características de las señales. — Parámetros de centralitas telefónicas. Voltajes de línea. Impedancias de las entradas. Consumo. Impedancia de bucle. Frecuencia de tonos y llamada. — Parámetros de equipos de transmisión. Potencia de entrada. Potencia de salida. Factor de ruido. Ganancia. Otros. — Bloques funcionales y módulos de los equipos de datos. Procesador. Memoria. Entradas y salidas. Placa base. Discos duros. Interfaces. Características. Tipos. Fabricantes. — Periféricos. Tipos. Entrada, salida, almacenamiento y comunicación. Funcionamiento. – Periféricos de entrada. Características. Teclado, escáner, ratón, lápiz óptico, cámara Web, lector de código de barras y otros. – Periféricos de salida. Características. Monitor, impresora, tarjeta de sonido y otros. – Periféricos de comunicación. Módem, tarjeta bluetooth, tarjeta de red local o wifi y otros. — Equipos y dispositivos de almacenamiento de datos. Características. Tipos. – Disco duro, CD, DVD, Blu-Ray disk, sistemas de discos, memoria flash, cintas magnéticas y otros.

RA 2: Verifica el funcionamiento de equipos de voz y datos, configurando sus módulos y equipos y comprobando parámetros.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Verificación del funcionamiento de equipos de transmisión, voz y datos:
a) Se han identificado técnicas de conexionado de centralitas telefónicas a la red de operador y a la red de usuario. b) Se ha configurado la unidad central de la centralita para los módulos de líneas analógicas, digitales e IP. c) Se han distinguido técnicas de conexionado de estaciones base DECT a las centralitas híbridas, al sistema radiante y a los repetidores.	— Introducción a los sistemas de telefonía. Características técnicas. — Tipos de líneas. – Analógicas, digitales y ADSL. Adaptadores. Interfaces de RDSI. Centralitas PBX. Centralitas hibridas IP. Características. Composición. Puertos. — Técnicas de conexión de centralitas a las redes de operadores. – Conexión con redes de usuario. Elementos y equipos de interconexión. Cableados.

d) Se han determinado niveles de aceptación de parámetros de las centralitas telefónicas (nivel y calidad de señal, entre otros). e) Se han identificado técnicas de conexionado de equipos de transmisión de datos a redes ópticas, cableadas e inalámbricas, de operador y de usuario. f) Se han caracterizado técnicas de configurado de módulos en equipos de transmisión (interfaces, memoria flash y NVRAM, entre otros). g) Se han determinado técnicas de medición de parámetros eléctricos y ópticos en equipos de transmisión (nivel, potencia recibida (Rx), emitida (Tx) y ganancia, entre otros). h) Se han caracterizado técnicas de configurado de equipos servidores y módulos de almacenamiento en red (SAN y NAS, entre otros). i) Se han identificado técnicas y equipos de medición de parámetros fundamentales en equipos y redes de almacenamiento (latencia y velocidad, entre otros).	Conexionado de terminales telefónicos. Conexionado de fax. Otros. — Configuración de la centralita telefónica. Asignación de módulos. Asignación de ranuras en centralitas hibridas. Claves de activación. Software de configuración. Configuración de módulos IP. Terminales IP. Programación. — Centralitas telefónicas inalámbricas. Características. Conexión con redes de operadores. Configuración. Antenas. Repetidores. Terminales portátiles inalámbricas. Conexión con centralitas hibridas. — Parámetros característicos de centralitas telefónicas. Niveles de señal. Calidad de la señal. Equipos. Técnicas de medida. — Equipos de transmisión en redes de datos. Tipos. Características. Enrutadores. Conmutadores. Amplificadores ópticos. Concentradores. Otros. — Configuración de equipos de transmisión. Módulos. Procesamiento. Interfaces. Memorias. Carga de sistema operativo. Arquitectura de routers, switches y otros. Instrucciones de configuración de enrutamiento. Tipos de redes. Estándares. Características. PAN, LAN, VLAN, CAN, MAN, WAN y otras. Modelo OSI. Modelo TCP/IP. Protocolos. — Parámetros eléctricos y ópticos de los equipos de transmisión. Potencia de emisión. Potencia de recepción. Ganancia. Tramas. Monitorización software. Interpretación. Instrucciones de conectividad. Comandos de seguridad. Administración remota. Conexiones seguras, https, ssh, VPN y otras. — Servidores. Configuración. Equipos de almacenamiento en red. Configuración. Tecnología de almacenamiento directo (DAS). Conexión de redes de área de almacenamiento (SAN). Características. Subdivisiones. Topología. Elementos. Parámetros. Seguridad. Interfaces de conexión. — Equipos y técnicas de medida de módulos de transmisión, voz y datos. Visualización de señales. Herramientas de autodiagnóstico. Análisis e interpretación de señales, parámetros, valores y magnitudes. Manejo de manuales de servicio.

RA 3: Realiza el mantenimiento preventivo en equipos y módulos, en sistemas de voz y datos, monitorizando parámetros y reconociendo valores de aceptación.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Realización del mantenimiento preventivo en equipos y módulos:
a) Se han comprobado los parámetros eléctricos de conexión de centralitas e interfaces a líneas exteriores (tensión e impedancia, entre otros). b) Se ha verificado la señalización, conmutación y enrutamiento con terminales analógicos, digitales e IP. c) Se han medido los parámetros de las centralitas y subsistemas inalámbricos de telefonía (niveles, radiación, potencia y frecuencia, entre otros). d) Se han monitorizado las secuencias de señalización de los equipos de transmisión ópticos y eléctricos (tiempos de transmisión y recepción, y redundancias, entre otros). e) Se ha analizado la transmisión de datos con programas de captura y monitorización de tramas (sniffer). f) Se han comprobado los principales parámetros de los servidores y equipos de almacenamiento de datos (integridad, velocidad y rendimiento, entre otros). g) Se ha documentado la intervención realizada.	— Principales parámetros según tipos de líneas telefónicas. – Nivel. Impedancia. Margen de ruido. Atenuación. Corriente de línea. Técnicas de comprobación y medida. — Comprobación de la señalización, conmutación y enrutamiento con terminales telefónicos. – Terminales analógicos. Terminales digitales específicos. Terminales digitales de interfaz normalizada. Terminales inalámbricos. Dect. Wi-fi. Terminales IP. Protocolos. Alimentación a través de Ethernet (PoE). Teléfonos asociados (softphones). — Integración de subsistemas telefónicos locales. Generadores de línea. Enlaces locales de línea GSM. Repetidores. Puertos de conexión y monitorización de estado. Módulos DECT incorporados en centralitas PBX. Parámetros de las centralitas inalámbricas. Parámetros de subsistemas telefónicos. — Comprobación de la señalización de estado en equipos de transmisión. Interpretación de secuencias y carencias. Monitorización. Control de errores. Contadores de tráfico. Filtrado broadcast y multicast. Conmutación por perdidas de señal (LOS). Conmutación en sistemas redundantes. — Técnicas de mantenimiento preventivo en equipos de transmisión de datos. Programas de testeo de paquetes de red. Sniffers. — Comprobación de parámetros de servidores. Carga del sistema operativo. Carga de aplicaciones y servicios. Sistemas de almacenamiento. Local y remoto. RAID y NAS. Configuración de seguridad. Herramientas software de comprobación. — Informes. Medidas. Herramientas software de elaboración de documentación. Histórico de

	software. Versiones. Mejoras del plan de mantenimiento. Aportaciones a la funcionalidad.

RA 4: Optimiza el funcionamiento de equipos y sistemas, ajustando elementos y reconfigurando sistemas.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Optimización del funcionamiento de equipos y sistemas:
a) Se ha actualizado el hardware de centralitas telefónicas y equipos de transmisión y datos (megafonía, música en espera, memorias y puertos de comunicaciones, entre otros). b) Se ha instalado el software de los elementos del hardware actualizado. c) Se han configurado los parámetros de los elementos del hardware, en local y de forma remota (velocidad y nivel de seguridad, entre otros). d) Se ha comprobado el funcionamiento del equipo y sistema con las nuevas utilidades y aplicaciones. e) Se han realizado pruebas de carga máxima y rendimiento en los equipos de transmisión, datos y almacenamiento. f) Se ha reconfigurado el equipo de datos, de acuerdo con los resultados obtenidos en las pruebas de carga máxima. g) Se ha documentado la intervención y la funcionalidad.	— Elementos hardware de centralitas telefónicas. – Módulos de megafonía. Módulos de grabación. Música en espera. Ampliación de tarjetas de memoria. Módulos de puertos de comunicaciones con otros dispositivos. Porteros y videoporteros. Módulos de activación de relés. Mensajería vocal. Otros. — Técnicas de instalación de software (drivers) de control de elementos software. – Carga en modo local. Carga de forma remota. Proceso. — Configuración de parámetros de módulos adicionales en centralitas telefónicas. Técnicas de integración y reconocimiento de módulos. Activación de módulos. Programación de funciones en memoria. Comprobación de los parámetros. — Sistemas de acceso local y remoto a centralitas telefónicas, equipos de transmisión y de datos. Cambio de parámetros. Características de los accesos por cable. Características de los accesos inalámbricos. Técnicas de acceso. Configuración. Puertos de configuración. Características. Software específico. Configuración virtual. — Tipologías de pruebas de carga máxima. Software de testeo de equipos de datos y almacenamiento. Calidad del servicio (QoS). – Definición. Características. Implementación en dispositivos de almacenamiento. Técnica de medición del rendimiento de sistemas o componentes (programas benchmark). Direccionamiento IP y máscaras de subred de tamaño variable (VLSM). — Técnicas de comprobación de nuevas funcionalidades. Reconfiguración.

	Procedimientos. Secuencias. Contraste. Medidas y comprobaciones. Interacción con el sistema. Verificación de la funcionalidad e integración. Mejoras conseguidas. — Técnicas de comprobación de nuevas funcionalidades. Reconfiguración. Procedimientos. Secuencias. Contraste. Medidas y comprobaciones. Interacción con el sistema. Verificación de la funcionalidad e integración. Mejoras conseguidas. — Documentación de las nuevas funcionalidades. Historiales e informes hardware. Histórico de software. Versiones. — Herramientas software de elaboración de documentación. Aportaciones a la funcionalidad.

RA 5: Restablece el funcionamiento de equipos de transmisión, voz y datos, reparando disfunciones y averías.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Restablecimiento del funcionamiento de equipos de transmisión, voz y datos:
a) Se han identificado los síntomas de la avería (ausencia de señalización, falta de transferencia de datos y enlace con subsistemas, entre otros). b) Se ha definido el procedimiento de intervención para verificar la causa o causas que producen la avería (comprobación de las comunicaciones, seguimiento de señales de audio y tramas de datos, entre otros). c) Se han utilizado las herramientas software y hardware de diagnóstico, autotest y monitorización de señales. d) Se ha planificado la secuencia de sustitución de elementos y componentes. e) Se ha verificado la compatibilidad del componente o módulo que se debe sustituir, según la documentación del fabricante. f) Se han reconfigurado los módulos sustituidos (módulos de líneas, alimentación, interfaces, procesado, memoria y almacenamiento, entre otros). g) Se han verificado los parámetros de funcionamiento (señalización y velocidad de	— Asociación y contraste de síntomas de averías en equipos de voz, transmisión y datos. Relación con diagrama de bloques según las características de los equipos. — Secuencias de montaje de componentes electrónicos en equipos de transmisión, voz y datos. – Herramientas específicas de calibración. Sujeción, conexionado y soldadura. Pulseras de descargas ESD. Conectores. Elementos periféricos. Accesorios y elementos auxiliares. Métodos de comprobación de averías en equipos de voz, transmisión y datos. Análisis de órdenes de trabajo. Simuladores. — Métodos de medida en equipos de telefonía, de transmisión y de datos. – Analizadores de espectro, medidores de potencia, analizadores analógicos y digitales. – Procedimientos de actuación y contraste en las medidas de diagnóstico. – Software de visualización y de análisis. Ficheros de registro de actividad del sistema (ficheros log). Medidas y parámetros. — Averías típicas en centralitas telefónicas,

transmisión, entre otros). h) Se ha documentado la intervención con su valoración económica. i) Se han utilizado software para la elaboración de presupuestos, informe de parámetros y medidas de puesta en marcha.	equipos de transmisión y equipos de datos. Métodos de determinación y contraste. – Diagramas de bloques. Detección de averías según el modelo OSI. Interfaces de entrada y salida, placas base y módulos de almacenamiento. – Análisis del histórico de averías. Módulos de sustitución. Manuales de servicio. – Características físicas y técnicas. Técnicas de comprobación de compatibilidad. — Sustitución de elementos y módulos. – Sistemas de alimentación. Características. Filtros antiparasitarios. – Medidores de señales analógicas y digitales. Monitores y visualizadores de señal. Contraste con medidores de potencia óptica. Ajustes de calibración. Métodos de ajuste en equipos de transmisión, voz y datos. Analizadores de redes. — Técnicas de reconfiguración de módulos y elementos. Carga de software de control. — Integración del equipo en el sistema. – Método de comprobación del sistema. Monitorización remota de señales de autotest. – Métodos de contraste de especificaciones técnicas. Herramientas software de verificación y medida. Interpretación de señales y parámetros — Herramientas software de elaboración de documentación. Programas informáticos para la elaboración de presupuestos. Informe de parámetros y medidas de puesta en marcha. Pruebas de aceptación.

RA 6: Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales en la reparación y mantenimiento de equipos de voz y datos, identificando los riesgos asociados y las medidas de protección.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales en la reparación de equipos electrónicos de voz y datos:
a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas y útiles para la reparación y manipulación de equipos de voz y	— Normativa de seguridad en la utilización de máquinas, útiles y herramientas de corte, soldadura y montaje de equipos electrónicos de voz y datos.

datos. b) Se han respetado las normas de seguridad en el manejo de herramientas y maquinas, en la reparación equipos de voz y datos. c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas, en la reparación de equipos de voz y datos. d) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de diagnóstico, manipulación, reparación y puesta en servicio de equipos de voz y datos. e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas. f) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental. g) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos. h) Se han aplicado técnicas ergonómicas en las operaciones de reparación y puesta en servicio de equipos de voz y datos.	— Elementos de seguridad implícitos en las máquinas de corte, soldadura y montaje de equipos electrónicos de voz y datos. — Elementos externos de seguridad. Guantes metálicos, gafas y otros. — Normas de seguridad en las operaciones con adhesivos. — Condiciones de seguridad del puesto de trabajo. — Ergonomía en la realización de las diferentes operaciones. — Limpieza y conservación de las máquinas y del puesto de trabajo. — Tratamiento de residuos en el proceso de reparación y montaje. — Normas de seguridad individual y medioambiental en la utilización de productos químicos y componentes electrónicos de voz y datos.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de diagnóstico, localización y reparación de averías, la actualización y optimización de elementos hardware y software, y la puesta en servicio de equipos y sistemas de voz y datos.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Mantener en estado de funcionamiento óptimo los equipos y sistemas electrónicos de voz y de datos.
- Diagnosticar averías en los equipos y sistemas electrónicos de voz y de datos.
- Actualizar los elementos hardware y software de los equipos electrónicos de voz y de datos.
- Reparar elementos mecánicos y electrónicos de los equipos y sistemas de voz y de datos.
- Restablecer y/o poner en marcha los equipos y sistemas electrónicos de voz y de datos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Realización del mantenimiento preventivo de los equipos y sistemas.
- Optimización del funcionamiento de sistemas y equipos de voz y de datos.
- Diagnóstico de disfunciones e intervenciones de reconfiguración de los equipos.
- Reparación de averías y puesta en servicio de equipos y sistemas de voz y de datos.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

e) Medir parámetros utilizando instrumentos de medida o software de control, para verificar el funcionamiento de circuitos analógicos y digitales.
f) Utilizar procedimientos, operaciones y secuencias de intervención, analizando información técnica de equipos y recursos, para planificar el mantenimiento.
h) Valorar los costes de los elementos sustituidos en el equipo, aplicando baremos y precios unitarios, para elaborar el presupuesto.
i) Aplicar fases y procedimientos normalizados de la organización, adecuando el servicio a las situaciones de contingencia, para organizar y gestionar las intervenciones del mantenimiento correctivo.
l) Interpretar planes de mantenimiento, determinando los medios técnicos y humanos, para desarrollar las intervenciones de mantenimiento.
m) Aplicar técnicas y protocolos específicos de verificación de síntomas, para realizar el diagnóstico de las disfunciones o averías.
n) Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo, utilizando los instrumentos y herramientas apropiados, para ejecutar los procesos de mantenimiento.
ñ) Aplicar técnicas de mantenimiento correctivo y verificar la compatibilidad de componentes, para ejecutar los procesos de mantenimiento.
o) Ejecutar pruebas de funcionamiento, ajustando equipos y elementos, para poner en servicio los equipos o sistemas.
p) Preparar los informes técnicos de mantenimiento, siguiendo los procedimientos establecidos, para elaborar la documentación técnica y administrativa.
v) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales y para la empleabilidad de este título que se relacionan a continuación:

c) Verificar el funcionamiento de circuitos analógicos y de electrónica digital microprogramables, utilizando equipos de medida y sistemas software de análisis y configuración.
d) Planificar el mantenimiento a partir de la normativa, las condiciones de la instalación y los equipos, según las recomendaciones de los fabricantes.
e) Elaborar el presupuesto del mantenimiento, cotejando los aspectos técnicos y económicos, para ofrecer la mejor solución.
f) Organizar y gestionar las intervenciones para el mantenimiento correctivo, de acuerdo con el nivel de servicio y optimizando los recursos humanos y materiales.
h) Desarrollar las intervenciones de mantenimiento, atendiendo a la documentación técnica y a las condiciones de los equipos o sistemas.
i) Realizar el diagnóstico de las disfunciones o averías en los equipos o sistemas, a partir de los síntomas detectados, la información aportada por el usuario, la información técnica y el historial de la instalación.
j) Supervisar y/o ejecutar los procesos de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, controlando los tiempos y la calidad de los resultados.
k) Realizar la puesta en servicio de los equipos y sistemas electrónicos, asegurando su funcionamiento dentro de los parámetros técnicos de aceptación y asegurando las condiciones de calidad y seguridad.

l) Elaborar la documentación técnica y administrativa para mantener un sistema documental de mantenimiento y reparación de equipos o sistemas electrónicos.
p) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo, versarán sobre:

- Identificar la composición de los equipos electrónicos de voz y de datos.
- Verificar el funcionamiento de los equipos de voz y de datos.
- Administrar de forma local y remota los equipos de voz y de datos.
- Optimizar y mejorar los equipos de voz y de datos.
- Diagnosticar y localizar averías y disfunciones en los equipos y sistemas de voz y de datos.
- Reparar equipos y sistemas de voz y de datos.
- Realizar pruebas funcionales de los equipos de voz y de datos.

Módulo Profesional: Mantenimiento de equipos de electrónica industrial.

Equivalencia en créditos ECTS: 11.

Código: 1055.

Duración del módulo: 254 horas.

Módulo asociado a unidades de competencia.

Mantenimiento de equipos electrónicos ELE552_3:

UC1825_3: Mantener equipos electrónicos de potencia y control.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

<table>
<tr><td colspan="2">RA 1: Identifica el funcionamiento de equipos y elementos de electrónica industrial, distinguiendo su estructura y sus características técnicas:</td></tr>
<tr><td rowspan="2">CRITERIOS DE EVALUACIÓN</td><td>CONTENIDOS</td></tr>
<tr><td>Identificación del funcionamiento de equipos de electrónica industrial:</td></tr>
<tr><td>a) Se han distinguido las características técnicas de variadores y servoaccionamientos de motores.
b) Se han descrito características técnicas de los elementos motores y actuadores (motores y servomotores, entre otros).
c) Se ha identificado la función de los controladores lógicos programables (PLC) y sus elementos asociados (etapas de entrada y condicionamiento de señal, control y salida, entre</td><td>—— Equipos industriales. Control de máquinas eléctricas. Variador de velocidad. Servoaccionamientos. Tipología y características. Mecánicos. Hidráulicos. Eléctrico-electrónicos. Sistemas electrónicos de potencia. Equipos y cuadros de control. Configuración de los sistemas de potencia y control. Convertidores de energía eléctrica. Rectificadores. Inversores. Módulo de potencia. Otros.
—— Componentes y elementos empleados en la</td></tr>
</table>

otras). d) Se han identificado los tipos de redes industriales, sus procesos de comunicación y sus protocolos. e) Se han clasificado los tipos de robots y manipuladores industriales. Se ha identificado la función de elementos electromecánicos, los dispositivos y circuitos de protección, los elementos auxiliares y los conectores, entre otros, asociados a los equipos industriales.	automatización. Motores y acoplamientos. Motores CC-CA. Servomotores. Motores paso a paso. Encoders. — Sistemas de control programados. Automatización electromecánica. PLC. Estructura externa. Sistema de alimentación. Módulos de entradas y salidas de señales. Módulo lógico. — Redes locales industriales. Tipos y aplicaciones. Procesos de comunicación. Protocolos. — Robotización industrial. Robots y manipuladores industriales. Tipos y aplicaciones. Visión artificial. — Elementos auxiliares en equipos industriales. Fuentes conmutadas industriales. Baterías y pilas. Interferencias. Filtros. Temporizadores. Sensores. Actuadores. Protección de dispositivos y circuito. Elementos de protección. Conectores industriales. Tipos. Dispositivos electromecánicos. Otros.

RA 2: Determina los bloques y equipos de sistemas de control de potencia, analizando las características de sus componentes y realizando medidas.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Determinación de los bloques en equipos de potencia y control:
a) Se ha identificado la función de los módulos de los sistemas de potencia (transformadores, rectificadores, troceadores y convertidores cc/ca, entre otros). b) Se han distinguido las características de los principales componentes activos utilizados en sistemas industriales (tiristores, IGBT y triacs, entre otros). c) Se han medido los parámetros fundamentales de los dispositivos electrónicos de potencia (forma de onda, tensiones y factor de potencia, entre otros). d) Se han identificado los bloques que componen la estructura de los equipos industriales (módulo de regulación, módulo entradas y salidas, mando y potencia, entre otros). e) Se han diferenciado las características técnicas de los arranques de motores y su control	— Dispositivos electrónicos de potencia. Conceptos básicos y ámbito de actuación. Configuración de los sistemas electrónicos de potencia. PWM. Transformadores. Conmutadores. Rectificadores e inversores. Troceadores. Convertidores de frecuencia. Tipos y características. — Componentes electrónicos. Clasificación. Diodos. Transistores UJT. Osciladores de relajación. MOSFET. Tiristores. Diacs. Triacs entre otros. Características. — Medida de parámetros de los dispositivos de potencia. Instrumentos y procedimientos de medida. Técnicas y medios utilizados. Equipos de medida. Software de visualización. — Principios de la regulación automática. Fundamento. Procesos. Clasificación y características. Reguladores todo/nada, PID. Realimentación. Controles analógicos y digitales.

de velocidad. f) Se han medido valores fundamentales de motores controlados por distintos equipos industriales de potencia. g) Se han medido las señales de los sensores y transductores (dinamo tacométrica y Encoders absolutos y relativos, entre otros). h) Se han valorado las condiciones de trabajo de estos equipos (temperatura, humedad y compatibilidad electromagnética, entre otros).	Adquisición y tratamiento de datos. Estructura básica. Transductores pasivos y activos. Acondicionadores de señal. Transmisores. Sistemas multilazo de control. Tipos y características. De ratio. En cascada. De gama partida. Por realimentación. — Técnicas y regulación de velocidad de motores. Arranque de motores de corriente continua y de corriente alterna. Tipos de arranque. Variación de velocidad por variadores de frecuencia. Programación de los variadores de frecuencia. Características. Sistemas de posicionamiento. Frenado eléctrico. — Parámetros fundamentales de equipos industriales de potencia. Parámetros en el control de motores. Interferencias y armónicos. Filtros. — Medida de señales en sensores y transductores. Dinamo tacométrica. Encoder absolutos y relativos. — Condiciones de trabajo de equipos industriales. Protección de dispositivos y circuitos. Enfriamiento y disipadores de calor. Relés de seguridad. Normativa. Reglamento electrotécnico de baja tensión.

RA 3: Caracteriza los bloques funcionales de los sistemas lógicos programables, interpretando sus características técnicas y midiendo parámetros básicos del sistema.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Caracterización de los bloques funcionales de los sistemas lógicos programables:
a) Se han identificado los bloques internos de un PLC (CPU, memorias, EEPROM, bus interno y bus del rack, entre otros). b) Se ha distinguido el funcionamiento de la fuente de alimentación conmutada. c) Se han identificado las características técnicas de los módulos analógicos (E/S, módulos de bus de comunicación, de salida de pulsos y de control PID, entre otros). d) Se han medido las señales de entradas y salidas analógicas y digitales. e) Se han medido señales en el bus de comunicaciones.	— Estructura general del autómata. Compactos, semicompactos y modulares. CPU. Memorias (ROM Y RAM). Sistemas de E/S. Conversores AD/DA. Alimentación eléctrica. Sistemas secuenciales de control. Sistemas de control programados. Autómatas programables. Funciones y características. Ciclo de funcionamiento. Aplicaciones del autómata. Control electro-fluido. Neumático. Hidráulico. Simbología y representación gráfica. Equipos. Elementos y dispositivos. Tipología. — Sistemas de alimentación conmutada en PLC. Características. Tipos. Arranque. Interferencias y filtros.

f) Se han contrastado los tipos de lenguajes de programación utilizados en PLC. g) Se han identificado los sistemas de carga de programas (consolas de programación y salidas en serie, entre otros).	— Módulos analógicos de entrada. Módulos de salida. Características. Módulos de comunicación. Módulos de pulsos. Módulos auxiliares. Visualizadores. Pantallas. Teclados. Otros. — Medidas de las señales de entrada. Acoplamiento directo, equipos, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares. Optoacoplamiento. Calidad y nivel de las señales. Visualización. Equipos específicos. — Procedimientos de medida en las comunicaciones del autómata con su entorno. Buses de comunicación. Tipos y características. Profibus, AS-i, Ethernet, entre otros. Elementos emisores de señales, de maniobra, de procesado y tratamiento de señales y actuación. — Tipos de lenguajes de programación. Lenguajes gráficos y textuales. – De contactos, KOP, LD, FUP, AWL, Ladder, Grafcet entre otros. — Técnicas de carga de programas en autómatas programables. Equipos de programación. Carga de programas. Modos y elementos. Puertos de comunicaciones. Serie. Ethernet. Otros. Carga local y de forma remota.

RA 4: Identifica los bloques y elementos de equipos de redes de comunicaciones industriales, identificando sus características y comprobando su funcionamiento.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Identificación de bloques y elementos de equipos de redes de comunicaciones:
a) Se ha distinguido la estructura de un sistema de comunicación industrial (niveles funcionales y operativos, integración y campos de aplicación, entre otros). b) Se han clasificado equipos de interconexión de redes industriales (enrutadores y repetidores, entre otros). c) Se han identificado las técnicas de transmisión de datos (analógica, digital, síncrona y asíncrona, entre otras). d) Se han descrito los sistemas de comunicación industrial inalámbricos. e) Se han comprobado las características de los buses de campo (FIP, profibus y ethernet,	— Comunicaciones industriales. Redes locales industriales. Fundamentos. Arquitectura y tipología. – Normalización. Métodos de acceso. Modos y medios de transporte. Multiplexores y concentradores. Terminales. Telemando y telemetría. — Equipos industriales de transmisión. Tipos. Características. Conceptos y técnicas. Clasificación. – Módems. Enrutadores. Repetidores. Otros. — Transmisión de datos. Analógica y digital. Modalidades de transmisión. Tipología y características. Serie y paralelo. Comunicaciones

entre otros). f) Se han identificado elementos de protección activos y pasivos de los buses industriales. g) Se han medido parámetros de una red de comunicación (tiempos de respuesta, volumen de datos, distancias y control de accesos, entre otros).	domóticas y multimedia. — Redes industriales inalámbricas. Ethernet, bluetooth, IrDA, GSM entre otras. Comunicaciones vía radio. — Buses de campo. Fundamentos y características. Buses de comunicación industriales. Tipos. FIP (field instrumentation protocol). PROFIBUS (Process FIeldBUS). Bus CAN. DeviceNet. COMPOBUS. CANopen. USB, Fire wire. Otros. — Elementos de protección activos y pasivos de buses industriales. Fiabilidad y seguridad en instalaciones. Protección frente agentes externos, humedad, temperatura, vibraciones y otros. Características de la línea de transmisión. El ruido y la distorsión. Líneas diferenciales y asimétricas. — Instrumentos de medida y control. Comprobador redes LAN industriales. Parámetros de comunicación. Protocolos. Estándares de comunicación. RS-232, RS-423, RS-449 y RS-485. Función y características. Normalización. Modelo OSI. Capas y niveles. Físico, de enlace, de red, entre otros. Medidas de parámetros en redes de sistemas de supervisión y control. SCADA. Acceso remoto. Alarmas y eventos.

RA 5: Distingue sistemas integrados industriales (manipuladores y robots), verificando la interconexión de sus elementos y distinguiendo sus características técnicas.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Distinción de sistemas integrados industriales:
a) Se han identificado tipos de manipuladores y robots, en función de la topología (grados de libertad y tecnología, entre otros). b) Se han descrito las partes operativas de la estructura morfológica de un robot industrial. c) Se han enumerado los diferentes bloques y elementos utilizados por robots y manipuladores (entradas y salidas, mando y protecciones, entre otros). d) Se han clasificado los diferentes sistemas utilizados en la programación de manipuladores y robots. e) Se ha comprobado el funcionamiento de los elementos del equipo (control de posición y	— Tipos de manipuladores y robots. Manipuladores. Tipos y características. Aplicaciones. Elementos de máquinas. Transformaciones y características. Grados de libertad. Espacio de trabajo. Precisión de los movimientos. Capacidad de carga. Velocidad. Tipo de actuadores. Sistemas CAD-CAM-CAE. Automatización de procesos industriales. Máquinas herramientas automatizadas. Estructura básica de un automatismo industrial. Clasificación de los automatismos. Dispositivos de actuación en los procesos secuenciales. Tipología y características. Campos de actuación. — Robots industriales. Morfología de un robot industrial. Tipos. De repetición y aprendizaje.

servomecanismos, entre otros). f) Se han reconocido las características de trabajo de los sistemas robóticos (humedad y temperatura, entre otros).	Controlados por PC. Inteligentes. Micro-robots. Características. Comunicación entre robots y su entorno. Características y procedimientos. — Bloques y elementos utilizados por robots y manipuladores. Sensores, actuadores y sistemas de control para robots y manipuladores. Encoders. Captadores angulares de posición. Sensores lineales de posición, de velocidad, de presencia, entre otros. Grados de control. Posición. Cinemático. Dinámico. Adaptativo. Actuadores neumáticos, hidráulicos y eléctricos. — Sistemas de programación de manipuladores y robots. Tipos. Características. Clasificación. Accesos por consola. Programación remota. — Técnicas de comprobación del funcionamiento de elementos y dispositivos. Servomecanismos. Encoders. Control de posición. Otros. — Características de trabajo de los sistemas robóticos. Protección activa y pasiva.

RA 6: Detecta averías y disfunciones en equipos industriales, identificando las causas y aplicando procedimientos y técnicas de diagnóstico y localización.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Detección de averías y disfunciones en equipos industriales:
a) Se han medido las tensiones en motores de corriente continua (cc) y corriente alterna (ca). b) Se han medido elementos de control de potencia (rectificadores, conversores, inversores y acondicionares, entre otros). c) Se han identificado los síntomas de averías en equipos industriales (ruidos, distorsiones, cableado y análisis de protocolos, entre otros). d) Se han identificado los valores de aceptación de señales en equipos de comunicación industrial. e) Se ha identificado la tipología y características de las averías que se producen en los equipos industriales (falta de alimentación, ausencia de señales de control, grados de libertad, fluido hidráulico y neumático, y alarmas, entre otras). f) Se han empleado las herramientas y los instrumentos de medida adecuadas a cada tipo	— Averías típicas en sistemas de potencia y control industriales. Causas de averías en circuitos de potencia. Averías en tiristores y triacs. Protección contra sobretensiones y sobreintensidades. Averías en las etapas de transformación, rectificación, filtrado y regulación. Sistemas inversores. — Averías típicas en equipos industriales y redes locales de comunicación industrial. Buses de campo. Protocolos de comunicación. Líneas de transmisión. Software. Transmisión de datos. Medios y equipos. — Averías típicas en automatismos industriales. Redes de autómatas. Transductores. Conversores. Robots y micro-robots. Análisis de las disfunciones. Diagnosis de averías de tipo físico y/o lógico. — Criterios de comprobación del conexionado de elementos en los equipos industriales. Equipos de

de avería (voltímetro, frecuencímetro, medidor de buses y comprobador de redes, entre otros). g) Se ha cumplimentado el informe de averías, recogiendo las actividades realizadas y los resultados obtenidos.	visualización y medidas de parámetros. Sensores y actuadores. Motores. Conectores. Líneas de transmisión. Analizador IGBT. Software de medida y visualización. — Técnicas de localización de averías. Equipos y herramientas. Diagnosis y localización de averías. Documentación de los circuitos. Inspección visual. Esquemas para la localización de averías. Estadísticas de averías. Técnicas de contrastes de medidas. Herramientas e instrumentos utilizados en la localización de averías. Manual de mantenimiento. Instrumentos de prueba. — Herramientas software para la elaboración de informes. Documentos de registro de intervenciones.

RA 7: Repara equipos industriales, realizando la puesta en servicio y optimizando su funcionamiento.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Reparación de equipos industriales:
a) Se ha planificado la secuencia de desmontaje/montaje de elementos y componentes. b) Se ha sustituido el elemento o componente responsable de la avería, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas. c) Se han instalado mejoras físicas y lógicas en equipos industriales. d) Se han realizado las pruebas y ajustes necesarios tras la reparación, siguiendo instrucciones de la documentación técnica. e) Se ha valorado la optimización del equipo. f) Se ha cumplido la normativa de aplicación (descargas eléctricas, radiaciones, interferencias y residuos, entre otras). g) Se ha documentado la intervención (proceso seguido, medios utilizados, medidas, explicación funcional y esquemas, entre otros).	— Procedimientos y secuencia de desmontaje y montaje de las partes mecánicas. Diagramas y esquemas eléctricos de conexionado. Planos mecánicos. Tipología de averías en sistemas industriales. Sistemas secuenciales. PLC. Equipos de comunicación industrial. Robots y manipuladores. — Sustitución de módulos y componentes. Interfaces. Visualizadores. Memorias. — Actualización de circuitos y elementos físicos y/o lógicos. Optimización de la funcionalidad. Reprogramación de autómatas. Verificación de la secuenciación de instrucciones. Actualización de software y tarjetas de comunicación. Protocolos actuales. — Técnicas de ajuste de módulos y elementos industriales. Reprogramación de PLC. Lenguajes. Ladder. Grafcet. Manuales técnicos. Hojas de características. Databooks. — Metodología para la verificación y comprobación de funcionalidades de los sistemas industriales. Visualización de señales. Velocidades de transmisión. — Normativa y reglamentación específica. Reglamento electrotécnico de BT e instrucciones

	complementarias. Normas de reglamentación electrotécnica (UNE, CEI y CENELEC). Normativa sobre seguridad eléctrica. — Herramientas software para la elaboración del histórico de averías. Documentos de registro de intervenciones.

RA 8: Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales en la reparación y mantenimiento de equipos de electrónica industrial, identificando los riesgos asociados y las medidas de protección.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales en la reparación de equipos de electrónica industrial:
a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas y útiles para la reparación y manipulación de equipos electrónica industrial. b) Se han respetado las normas de seguridad en el manejo de herramientas y máquinas, en la reparación de equipos de electrónica industrial. c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas, en la reparación de equipos de electrónica industrial. d) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de diagnóstico, manipulación, reparación y puesta en servicio de equipos de electrónica industrial. e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas. f) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental. g) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos. h) Se han aplicado técnicas ergonómicas en las operaciones de reparación y puesta en servicio de equipos de electrónica industrial.	— Normas de prevención de riesgos. — Normativa de seguridad en la utilización de máquinas, útiles y herramientas de corte, soldadura y montaje de equipos de electrónica industrial. — Elementos de seguridad implícitos en las máquinas de corte, soldadura y montaje de equipos de electrónica industrial. — Elementos externos de seguridad. Guantes metálicos, gafas y otros. — Normas de seguridad en las operaciones con adhesivos. — Condiciones de seguridad del puesto de trabajo. — Ergonomía en la realización de las diferentes operaciones. — Limpieza y conservación de las máquinas y del puesto de trabajo. — Tratamiento de residuos en el proceso de reparación y montaje. — Normas de seguridad individual y medioambiental en la utilización de productos químicos y componentes electrónicos.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de reparación, mantenimiento y actualización de los elementos y equipos electrónicos utilizados en la regulación de potencia y control y automatización de los procesos industriales.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Identificar componentes electrónicos empleados en la regulación y control de potencia.
- Reconocer equipos utilizados en automatización industrial.
- Localizar y diagnosticar averías en los equipos de automatización industrial.
- Reparar equipos y sistemas electrónicos de aplicación industrial.
- Poner en marcha equipos electrónicos de potencia y control, comunicaciones industriales y automatismos integrados de tipo industrial.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Diagnóstico de averías en los equipos y sistemas electrónicos industriales.
- Reparación de equipos electrónicos de potencia y control, automatismos y comunicaciones industriales.
- Puesta en marcha de equipos electrónicos de potencia y control, automatismos y comunicaciones industriales.
- Mantener en estado de funcionamiento óptimo equipos y sistemas industriales, equipos electrónicos de potencia y control, automatismos y comunicaciones industriales.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

e) Medir parámetros utilizando instrumentos de medida o software de control, para verificar el funcionamiento de circuitos analógicos y digitales.
f) Utilizar procedimientos, operaciones y secuencias de intervención, analizando información técnica de equipos y recursos, para planificar el mantenimiento.
h) Valorar los costes de los elementos sustituidos en el equipo, aplicando baremos y precios unitarios, para elaborar el presupuesto.
i) Aplicar fases y procedimientos normalizados de la organización, adecuando el servicio a las situaciones de contingencia, para organizar y gestionar las intervenciones del mantenimiento correctivo.
l) Interpretar planes de mantenimiento, determinando los medios técnicos y humanos, para desarrollar las intervenciones de mantenimiento.
m) Aplicar técnicas y protocolos específicos de verificación de síntomas, para realizar el diagnóstico de las disfunciones o averías.
n) Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo, utilizando los instrumentos y herramientas apropiados, para ejecutar los procesos de mantenimiento.
ñ) Aplicar técnicas de mantenimiento correctivo y verificar la compatibilidad de componentes, para ejecutar los procesos de mantenimiento.
o) Ejecutar pruebas de funcionamiento, ajustando equipos y elementos, para poner en servicio los equipos o sistemas.
p) Preparar los informes técnicos de mantenimiento, siguiendo los procedimientos establecidos, para elaborar la documentación técnica y administrativa.

v) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales y para la empleabilidad de este título que se relacionan a continuación:

c) Verificar el funcionamiento de circuitos analógicos y de electrónica digital microprogramables, utilizando equipos de medida y sistemas software de análisis y configuración.
d) Planificar el mantenimiento a partir de la normativa, las condiciones de la instalación y los equipos, según las recomendaciones de los fabricantes.
e) Elaborar el presupuesto del mantenimiento, cotejando los aspectos técnicos y económicos, para ofrecer la mejor solución.
f) Organizar y gestionar las intervenciones para el mantenimiento correctivo, de acuerdo con el nivel de servicio y optimizando los recursos humanos y materiales.
h) Desarrollar las intervenciones de mantenimiento, atendiendo a la documentación técnica y a las condiciones de los equipos o sistemas.
i) Realizar el diagnóstico de las disfunciones o averías en los equipos o sistemas, a partir de los síntomas detectados, la información aportada por el usuario, la información técnica y el historial de la instalación.
j) Supervisar y/o ejecutar los procesos de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, controlando los tiempos y la calidad de los resultados.
k) Realizar la puesta en servicio de los equipos y sistemas electrónicos, asegurando su funcionamiento dentro de los parámetros técnicos de aceptación y asegurando las condiciones de calidad y seguridad.
l) Elaborar la documentación técnica y administrativa para mantener un sistema documental de mantenimiento y reparación de equipos o sistemas electrónicos.
p) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Reconocimiento de los bloques y equipos de los sistemas de control de potencia.
- Reconocimiento de los bloques y elementos de los sistemas lógicos programables.
- Reconocimiento de los bloques y elementos de las redes de comunicación industrial y buses.
- Reconocimiento de los robots y manipuladores industriales.
- Detección de averías y disfunciones en equipos industriales, identificando sus causas.
- Reparación de equipos de potencia y control industrial.
- Reparación de autómatas programables y robots industriales.
- Reparación equipos de redes de comunicaciones industriales.
- Puesta en servicio de equipos y sistemas industriales.

Módulo Profesional: Mantenimiento de Equipos de Audio.

Equivalencia en créditos ECTS: 6

Código: 1056

Duración del módulo: 140 horas.

Módulo asociado a unidad de competencia.

Mantenimiento de equipos electrónicos ELE552_3:

UC1826_3: Mantener equipos de imagen y sonido.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

<table>
<tr><td colspan="2">RA 1: Distingue los bloques funcionales de los equipos de audio, reconociendo las características de sus componentes y módulos, y realizando medidas.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">CRITERIOS DE EVALUACIÓN</td><td>CONTENIDOS</td></tr>
<tr><td>Distinción de los bloques funcionales de equipos de audio:</td></tr>
<tr><td>a) Se han establecido las formas de onda y características de la señal de baja frecuencia a la entrada y salida de cada módulo.
b) Se ha identificado la función y características de los bloques de los equipos de audio (entrada, ecualización y filtro, entre otros).
c) Se han definido las características de cada uno de los bloques de audio (relación señal/ruido, distorsión e impedancia, entre otras).
d) Se ha verificado el funcionamiento interno y la estructura de los bloques (tipos de amplificación y filtro, entre otros).
e) Se han medido parámetros fundamentales de los módulos y equipos.
f) Se han contrastado las señales de entrada y salida con las indicadas en las hojas de características y manuales.</td><td>—— Formas de onda y características de las señales de audio.
– Parámetros fundamentales del sonido. Duración, intensidad, tono (altura) y timbre.
– Características fisiológicas del oído humano. Escala logarítmica.
—— Función de los módulos de audio.
– Módulo de entrada.
– Módulos de tratamiento de señal. Ecualización. Tonalidad. Filtros y otros.
– Módulo de salida. Amplificación. Circuitos de protección. Sobrecorrientes. Sobretensiones. Temperatura y otros.
—— Características de los bloques funcionales de audio. Nivel de ruido. Alimentación. Impedancia de entrada. Impedancia de salida. Otras.
—— Funcionamiento de los bloques de audio. Técnicas de comprobación. Señales. Tipos. Comportamiento con señales parasitas. Ruidos y zumbidos. Señales con acentuación y atenuación.
—— Equipos y técnicas de medida en baja frecuencia. Parámetros principales de los módulos de audio. Ganancia. Atenuación. Distorsión. Relación señal/ruido. Impedancia. Otros.
—— Análisis e interpretación de señales, parámetros, valores y magnitudes.
– Respuesta en frecuencia. Ancho de banda. Curvas características. Preénfasis.</td></tr>
</table>

	– Impedancias de entrada y salida. Valores máximos. Valores mínimos. Otros.

RA 2: Verifica el funcionamiento de equipos de ejemplificación y mezcla, interpretando sus características técnicas y midiendo parámetros.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Verificación del funcionamiento de equipos de preamplificación y mezclas:
a) Se ha identificado la estructura interna y el funcionamiento del preamplificador y de los mezcladores. b) Se ha valorado la documentación técnica de los equipos. c) Se han medido los parámetros del previo (valores máximos y mínimos de entrada, respuesta en frecuencia y distorsión, entre otros). d) Se ha verificado la ganancia según tipo de entrada y número de etapas. e) Se han medido los parámetros de los mezcladores f) Se han asignado grupos de entrada en mesas de mezclas g) Se han configurado las mesas de mezcla. h) Se han comprobado las señales de salida de master.	— Circuitos preamplificadores de tensión. – Mezcladores. Mesas de mezclas analógicas y digitales. Estructura interna. Tipos de entradas. Entrada de micrófono. Entrada de línea y otras. Rango de valores de entrada. Impedancia. Elementos de captación de sonido. — Micrófonos. Tipos. – Dinámicos y de condensador. Inalámbricos. Receptores y otros. Características. Directividad. Sensibilidad. Aplicaciones y usos — Características técnicas de previos y mezcladores. Tipos de preamplificadores y mesas de mezcla. Alta fidelidad. Monofónicos y estereofónicos. Parámetros de las entradas. Aplicaciones y usos. Manuales de servicio. — Parámetros de los previos. Interconexión de etapas. Ajuste de impedancias. Distorsión. Nivel de ruido. Nivel de amplificación. Control automático de Ganancia. Métodos de obtención de curvas características. Equipos de medida de audiofrecuencia. Técnicas de análisis. Ancho de banda. Respuesta en frecuencia. Otros. — Ganancia de las entradas de previos y mezcladores. Niveles de entrada máximos y mínimos. Software de generación de señales de audio. Software de visualización y medida. — Parámetros de las mesas de mezcla. Entradas. – Tipos. Balanceadas y no balanceadas. Alimentación para accesorios exteriores. Mandos de ajuste de amplificación y atenuación. Monitorización de canales. Niveles máximos y mínimos. Control de tonos. Curvas de respuesta. Técnicas de medida. Vu-meter.

	— Mesas de mezcla digitales. Asignación de grupos. Buses internos. Función de preselección de ajustes (presets). Bandas de ecualización. Panorámica. Conmutadores de fase y conmutadores de filtro. Manuales de servicio. — Configuración de mesas de mezcla de señales analógicas y digitales. Audio digital. Características. Proceso de conversión A/D y D/A. Tarjetas de adquisición de datos procesadas DSP. Niveles. Balanceado. Interconexión para grabación software. Configuración de salidas. — Salidas analógicas y digitales de las mesas de mezcla. Controles master. Características. Software de configuración. Módulos de control en mesas digitales. Módulos de interconexión con otros equipos. Buses. Conversores de medios. Fibra óptica, coaxial y otras. Manuales de servicio.

RA 3: Comprueba el funcionamiento de equipos de procesado, distribución y amplificación, interpretando sus características técnicas y midiendo parámetros.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Comprobación del funcionamiento de equipos de procesado, distribución y amplificación:
a) Se ha interpretado la documentación técnica de los equipos. b) Se ha medido la dinámica de los controles de umbral, ratio y autoganancia, entre otros, de los compresores/expansores de audio. c) Se han medido las señales de salida de limitadores, puertas de ruido y filtro de bajos, entre otros. d) Se han visualizado las señales de conmutación de los distribuidores de audio e) Se han comparado las señales de entrada y salida de los amplificadores-mezcladores de audio. f) Se ha medido la potencia de salida en modo continuo (RMS). g) Se han verificado los circuitos de protección de los circuitos y equipos de amplificación.	— Características técnicas de los equipos de procesado. Compresores. Expansores. Limitadores. Puertas de ruido. Filtro de bajos. Características técnicas de los equipos de distribución. — Características técnicas de los equipos de amplificación de audio. Aplicaciones y usos. Manuales de servicio. — Dinámica de compresores y expansores automáticos de ganancia. Parámetros de las entradas. Rangos. Configuración. Limitadores. Puertas de ruido. Enfatizadores de voz. Ecualizador de bajos y fase. Inyector de armónicos. Realce de frecuencia. Cambiadores de voz. Otros. — Técnicas de medida de señales de salida de los procesadores. – Software de generación de señales de audiofrecuencia. – Software de visualización y medida. Osciloscopios digitales. Análisis de señales. — Distribuidores de audio.

	– Entradas y salidas. Velocidad y dinámica de conmutación. Transición de la señal. Tipos de conmutadores. Curvas de respuesta. Controles de nivel de entrada y salida. Configuración. — Amplificadores-mezcladores. – Alimentación. Entradas. Tipos. Niveles de entrada. Sensibilidad. Relación señal/ruido. Control de tonos. Circuitos de realce (loudness). Potencia de salida. Impedancia. — Etapas de potencia. – Nivel de la señal de entrada. Impedancia de entrada. Impedancia de salida. Cargas ficticias. Tipos de potencia de salida. Potencia de pico. Potencia RMS. Técnicas de medida de la potencia de salida. — Circuitos de protección en las etapas de potencia. – Sistemas de disipación de temperatura. Protección por sobretemperatura. Protección contra cortocircuitos. Protección por sobrecargas. Otros.

RA 4: Detecta averías y disfunciones en equipos y sistemas de audio, aplicando técnicas de diagnóstico y localización.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Detección de averías y disfunciones en equipos y sistemas de audio:
a) Se han diseñado las fases y tareas de detección de averías que hay que realizar en los equipos y sistemas de audio. b) Se han valorado las mediciones en la alimentación (rizado y valor de las tensiones de alimentación, entre otros). c) Se han relacionado los valores en las señales de entrada y salida en los equipos de preamplificación, mezcla y procesado de señales. d) Se han medido las señales y el nivel de salida de los reproductores de audio digital y de los sistemas de grabación. e) Se han medido valores de las señales de salida de los amplificadores y etapas de potencia (frecuencia y amplitud, entre otros). f) Se ha visualizado la calidad y el nivel de las señales de audio.	— Fases, tareas y procesos de mantenimiento en equipos y sistemas de audio. Equipos y herramientas específicas. Señales patrón. Tareas de inspección. Limpieza de sistemas de ventilación. Otros. — Medidas en las fuentes de alimentación de audio. – Rizado. Ruidos. Filtrado. Visualización de la señal con herramientas virtuales. — Criterios de comprobación del conexionado de módulos en los equipos de audio, preamplificadores, mezcladores y filtros, entre otros. – Conectores interiores. Medidas. Esquemas y hojas de características. — Criterios de comprobación del conexionado de equipos en sistemas de audio, mesas de mezcla,

g) Se han contrastado las medidas obtenidas con las indicadas en la documentación técnica. h) Se ha determinado el módulo o equipo causante de la disfunción. i) Se han documentado las intervenciones con su valoración económica.	procesadores y etapas, entre otros. Lectores y reproductores de audio digital. Procesos de grabación digital. Tipos de almacenamiento digital. Compresión de audio. Manuales de servicio. — Medida de señales en amplificadores y etapas de potencia. – Medida y visualización de la frecuencia. – Medida y visualización de la amplitud. — Software de visualización, conversión y medida de señales de audio digital. Calidad de la señal. Niveles. — Técnicas de contraste de medidas y parámetros de audio. Planes de mantenimiento de equipos de audio. Pasos que hay que seguir para la localización de disfunciones. Procedimientos de intervención. — Técnicas de localización de módulos averiados. Análisis del espectro de audio con herramientas software. Técnicas de análisis. Equipos fijos y portátiles. — Herramientas software de elaboración de informes. Partes de trabajo. Informes de preventivo. Valoración económica. Elaboración de presupuestos de reparación de equipos de audio.

RA 5: Repara averías en equipos de audio y dispositivos electroacústicos, sustituyendo elementos y reconociendo su compatibilidad.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Reparación de averías en equipos de audio y dispositivos electroacústicos:
a) Se han planificado las intervenciones que hay que realizar en los equipos de audio (elementos mecánicos, carcasas y radiadores, entre otros). b) Se ha verificado la compatibilidad de los componentes sustituidos. c) Se ha seguido el proceso de desmontaje, sustitución y montaje de los componentes. d) Se han sustituido elementos del altavoz (diafragmas, controladores y bobinas, entre otros).	— Proceso de ensamblado y desensamblado del equipo y componentes. Herramientas y medios técnicos y materiales. Protocolos de actuación. Manuales de servicio. — Averías típicas en equipos de audio. Distorsiones. – Ausencia de señales de salida. Averías asociadas a cableados y conectores. Sintomatología típica. – Técnicas de asociación y contraste de síntomas de averías. – Pasos que hay que seguir para determinar la causa de la avería.

e) Se ha medido la potencia electroacústica entregada por el altavoz la respuesta en frecuencia y la cobertura. f) Se ha verificado el funcionamiento de los equipos y/o dispositivos electroacústicos. g) Se ha cumplimentado el histórico de averías.	– Proceso de sustitución de componentes electrónicos. Medidas de seguridad. Herramientas específicas. Soldado y desoldado. — Compatibilidad de elementos, componentes, módulos de audio y equipos. Técnicas de análisis. Hojas de características técnicas. — Proceso de comprobación del funcionamiento de los equipos de audio. Análisis de su respuesta. Potencia. Ancho de banda. Valores de tensión. Otros. — Dispositivos electroacústicos. – Altavoces. Características. Accesorios. Kits de reparación de diafragmas. Controladores. Auriculares. Bafles pasivos y autoamplificados. Tipos. Bass-réflex. Con radiador pasivo. Bafle abierto. Laberinto acústico y otros. – Filtros pasivos. Hojas de características. — Técnicas de medida de presión electroacústica. Sonómetro. Técnicas de análisis de respuesta en frecuencia de bafles y altavoces. Software de análisis espectral. — Documentación del plan de calidad. Valoración de tiempos y materiales. Herramientas de software de elaboración de documentación.

RA 6: Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales en la reparación y mantenimiento de equipos de audio, identificando los riesgos asociados y las medidas de protección.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales en la reparación de equipos de audio:
a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que supone la manipulación de los distintos materiales, herramientas y útiles para la reparación y manipulación de equipos de audio. b) Se han respetado las normas de seguridad en el manejo de herramientas y máquinas, en la reparación de equipos de audio. c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas y máquinas, en la reparación de equipos de audio. d) Se han descrito las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en	— Normas de prevención de riesgos. — Normativa de seguridad en la utilización de máquinas, útiles y herramientas de corte, soldadura y montaje de equipos electrónicos. — Elementos de seguridad implícitos en las máquinas de corte, soldadura y montaje de equipos electrónicos. — Elementos externos de seguridad. Guantes metálicos, gafas y otros. — Normas de seguridad en las operaciones con adhesivos. — Condiciones de seguridad del puesto de

la preparación y ejecución de las operaciones de diagnóstico, manipulación, reparación y puesta en servicio de equipos de audio. e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridas. f) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental. g) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos. h) Se han aplicado técnicas ergonómicas en las operaciones de reparación y puesta en servicio de equipos de audio.	trabajo. — Ergonomía en la realización de las diferentes operaciones. — Limpieza y conservación de las máquinas y del puesto de trabajo. — Tratamiento de residuos en el proceso de reparación y montaje. — Normas de seguridad individual y medioambiental en la utilización de productos químicos y componentes electrónicos.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar la función de mantenimiento preventivo, diagnóstico, localización y reparación de averías, actualización y puesta en servicio de equipos y sistemas de audio analógico y digital.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Mantener en estado de funcionamiento óptimo los equipos y sistemas de audio.
- Diagnosticar averías en los equipos y sistemas electrónicos de audio y dispositivos electroacústicos.
- Reparar elementos mecánicos y electrónicos de los equipos y sistemas de audio.
- Reparar dispositivos electroacústicos.
- Restablecer y/o poner en marcha los equipos y sistemas electrónicos de audio y dispositivos electroacústicos.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Mantenimiento preventivo de los equipos y sistemas de audio.
- Diagnóstico de disfunciones e intervenciones de reconfiguración de equipos de audio.
- Reparación de averías en equipos y sistemas de audio.
- Reparación de los dispositivos electroacústicos.
- Reconfiguración de los equipos y sistemas de audio.
- Puesta en servicio de equipos sistemas de audio.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

e) Medir parámetros utilizando instrumentos de medida o software de control, para verificar el funcionamiento de circuitos analógicos y digitales.
f) Utilizar procedimientos, operaciones y secuencias de intervención, analizando información técnica de equipos y recursos, para planificar el mantenimiento.

h) Valorar los costes de los elementos sustituidos en el equipo, aplicando baremos y precios unitarios, para elaborar el presupuesto.
i) Aplicar fases y procedimientos normalizados de la organización, adecuando el servicio a las situaciones de contingencia, para organizar y gestionar las intervenciones del mantenimiento correctivo.
l) Interpretar planes de mantenimiento, determinando los medios técnicos y humanos, para desarrollar las intervenciones de mantenimiento.
m) Aplicar técnicas y protocolos específicos de verificación de síntomas, para realizar el diagnóstico de las disfunciones o averías.
n) Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo, utilizando los instrumentos y herramientas apropiados, para ejecutar los procesos de mantenimiento.
ñ) Aplicar técnicas de mantenimiento correctivo y verificar la compatibilidad de componentes, para ejecutar los procesos de mantenimiento.
o) Ejecutar pruebas de funcionamiento, ajustando equipos y elementos, para poner en servicio los equipos o sistemas.
p) Preparar los informes técnicos de mantenimiento, siguiendo los procedimientos establecidos, para elaborar la documentación técnica y administrativa.
v) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales y para la empleabilidad de este título que se relacionan a continuación:

c) Verificar el funcionamiento de circuitos analógicos y de electrónica digital microprogramables, utilizando equipos de medida y sistemas software de análisis y configuración.
d) Planificar el mantenimiento a partir de la normativa, las condiciones de la instalación y los equipos, según las recomendaciones de los fabricantes.
e) Elaborar el presupuesto del mantenimiento, cotejando los aspectos técnicos y económicos, para ofrecer la mejor solución.
f) Organizar y gestionar las intervenciones para el mantenimiento correctivo, de acuerdo con el nivel de servicio y optimizando los recursos humanos y materiales.
h) Desarrollar las intervenciones de mantenimiento, atendiendo a la documentación técnica y a las condiciones de los equipos o sistemas.
i) Realizar el diagnóstico de las disfunciones o averías en los equipos o sistemas, a partir de los síntomas detectados, la información aportada por el usuario, la información técnica y el historial de la instalación.
j) Supervisar y/o ejecutar los procesos de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, controlando los tiempos y la calidad de los resultados.
k) Realizar la puesta en servicio de los equipos y sistemas electrónicos, asegurando su funcionamiento dentro de los parámetros técnicos de aceptación y asegurando las condiciones de calidad y seguridad.
l) Elaborar la documentación técnica y administrativa para mantener un sistema documental de mantenimiento y reparación de equipos o sistemas electrónicos.
p) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo, versarán sobre:

- Identificación de la composición de los equipos electrónicos de audio.
- Verificación del funcionamiento de los equipos de preamplificación y mesas de mezcla.
- Comprobación del funcionamiento de los equipos procesadores, de distribución y amplificación de sonido.
- Diagnóstico y localización de averías y disfunciones en los equipos y sistemas de sonido.
- Reparación de equipos y sistemas de sonido y dispositivos electroacústicos.
- Realización de pruebas funcionales de los equipos de audio.

Módulo Profesional: Mantenimiento de equipos de vídeo.

Equivalencia en créditos ECTS: 6.

Código: 1057.

Duración del módulo: 140 horas.

Módulo asociado a unidades de competencia.

Mantenimiento de equipos electrónicos ELE552_3:

UC1826_3: Mantener equipos electrónicos de imagen y sonido.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

<table>
<tr><td colspan="2">RA 1: Verifica el funcionamiento de equipos de vídeo, interpretando su documentación técnica y distinguiendo sus bloques funcionales.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">CRITERIOS DE EVALUACIÓN</td><td>CONTENIDOS</td></tr>
<tr><td>Verificación del funcionamiento de equipos de vídeo:</td></tr>
<tr><td>a) Se han estimado las señales de vídeo y sus parámetros fundamentales.
b) Se han identificado las prestaciones y características técnicas específicas de los equipos de vídeo (número y tipo de entradas, tipo de visualizador, formato de grabación y procesado analógico o digital, entre otros).
c) Se han identificado los bloques funcionales que configuran los equipos de vídeo y su funcionamiento general.
d) Se ha interpretado la documentación técnica (diagrama de bloques, esquema eléctrico, de conexiones y métodos de ajuste, entre otros).
e) Se han relacionado los elementos de que consta el equipo (tarjetas, módulos, pantalla, elementos mecánicos y componentes discretos, entre otros) con su función dentro del equipo.</td><td>— Señales de vídeo analógicas y digitales. Técnicas de medida.
— Características y parámetros fundamentales. Generadores y medidores de señales de vídeo.
— Equipos de vídeo. Tipos, prestaciones y características técnicas.
– Cámaras, monitores, receptores de televisión, proyectores de vídeo, distribuidores y conmutadores, grabadores y reproductores de vídeo.
— Estructura interna y funcionamiento de equipos de vídeo. Diagramas de bloques.
— Esquemas eléctricos típicos.
– Procesos de señal. Sistemas mecánicos. Servosistemas. Circuitos de control. Circuitos de temporización y sincronismos. Circuitos de alimentación.
— Documentación técnica de equipos de vídeo.</td></tr>
</table>

f) Se han medido las señales más representativas del funcionamiento del equipo (entradas y salidas del equipo, procesos de grabación, reproducción y visualización, procesos específicos, señales de control y sincronización, entre otros).	Memoria de funcionamiento. Planos y esquemas. – Otros documentos técnicos. Oscilogramas. Métodos de ajuste. Guía de resolución de problemas. Hoja de especificaciones técnicas.

RA 2: Mantiene equipos de captación de vídeo, realizando medidas y ajustes de parámetros.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Mantenimiento de equipos de captación de vídeo:
a) Se han planificado las actividades fundamentales del mantenimiento de equipos de captación de vídeo. b) Se han identificado las herramientas específicas, los equipos de medida y las técnicas que se van a utilizar. c) Se han realizado las operaciones de limpieza de placas y otros elementos del equipo (contactos, lentes y filtros ópticos, entre otros). d) Se han comprobado los parámetros del equipo (alimentaciones, niveles de luminancia y crominancia, distorsiones, respuesta en frecuencia, jitter y frecuencias patrón, entre otros). e) Se han comparado las medidas obtenidas con la documentación técnica. f) Se han sustituido los elementos siguiendo las instrucciones del manual de servicio. g) Se han realizado las pruebas y ajustes necesarios según la documentación técnica (funcionamiento del bloque, ajuste de nivel de luminancia y crominancia, balance de blancos, gamma y comprobación de resolución, entre otros). h) Se ha cumplimentado el informe de intervención.	— Plan de mantenimiento preventivo de cámaras de vídeo. Elementos y criterios de comprobación. Periodos de mantenimiento preventivo. — Herramientas y materiales específicos. Cartas de comprobación visual. Expansores de cableado. — Inspección visual. Limpieza general de equipos. Limpieza de elementos mecánicos y eléctricos. Limpieza de lentes y componentes optoelectrónicos. Limpieza de contactos. — Equipos y medidas en el mantenimiento de equipos de vídeo. Puntos de comprobación. Valores de referencia. Distorsión lineal y no lineal. Gamma. Resolución. Niveles de luminancia y crominancia. Fase de crominancia. — Técnicas de medida. Calibración de equipos de medida. — Técnicas de mantenimiento preventivo de equipos de audio y vídeo. — Ajustes de servicio en equipos de audio y vídeo. Puntos y técnicas de ajuste. — Documentación del mantenimiento preventivo. Informe de intervención. Parte de trabajo.

RA 3: Realiza la puesta en servicio de equipos averiados de captación de vídeo, reparando averías y subsanando disfunciones.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Puesta en servicio de equipos averiados de captación de vídeo:

a) Se ha identificado la tipología y las características de las averías que se producen en las cámaras de vídeo. b) Se han identificado los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce (ausencia de imagen y/o sonido, distorsiones y visualización errónea de imágenes, entre otros). c) Se ha definido el procedimiento de intervención para verificar la causa o causas que producen la avería (desmontaje del equipo, medidas y comprobaciones). d) Se han medido los niveles de luminancia y crominancia, sincronismos y temporizaciones, entre otros. e) Se ha localizado el elemento responsable de la avería (sensor de imagen, grupo óptico y componente electrónico, entre otros) f) Se han identificado las posibilidades de reparación de la avería (sustitución de componentes, de módulos completos, sustitución por elementos compatibles y desarrollo de un circuito complementario, entre otros). g) Se han seleccionado las herramientas y los instrumentos de medida necesarios para la actividad que se va a realizar (cartas de resolución y ajuste, monitor de forma de onda y vectroscopio, entre otros). h) Se han realizado pruebas y ajustes, siguiendo las instrucciones de la documentación técnica (balance de blancos, gamma y nivel de salida, entre otros).	— Averías típicas en cámaras de vídeo. Ruidos y distorsiones. Averías en los procesos de señal, de alimentación y de control. — Averías asociadas a cableados, contactos y conexiones. Averías en elementos ópticos y optoelectrónicos. Síntomas típicos. — Técnicas de localización de averías. Estadísticas de averías por tipo de componentes. Inspección visual. Localización por aproximaciones sucesivas. Árboles de localización de averías. Modo de servicio y autodiagnóstico. Medidas clave en la localización. Desmontaje de cámaras de vídeo. Despieces. Expansores de conexiones. — Investigación de causas. Hipótesis e investigación excluyente. Verificación de causas. Localización de componentes defectuosos. — Métodos de reparación de averías. Sustitución de componentes. Sustitución de módulos y placas. Elementos originales y compatibles. — Técnicas de sustitución de componentes. Información de servicio técnico. Guías de montaje y desmontaje. Herramientas y técnicas específicas. — Pruebas y ajustes asociadas a la reparación de averías. — Documentación del mantenimiento correctivo. Parte de trabajo. Informe de reparación. Histórico de averías. Asignación de unidades de tiempo por actividad.

RA 4: Mantiene equipos de grabación y almacenamiento de vídeo, comprobando los elementos mecánicos y electrónicos.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Mantenimiento de equipos de grabación y almacenamiento de vídeo:
a) Se han determinado, a partir del plan de mantenimiento preventivo, las actividades que hay que realizar (limpieza de elementos, comprobación de desgastes y sustitución de piezas al fin de su ciclo útil, entre otros). b) Se han realizado las operaciones de limpieza de placas y otros elementos del equipo	— Plan de mantenimiento preventivo de equipos de grabación y almacenamiento de vídeo. Elementos y criterios de comprobación. Periodos de mantenimiento preventivo. — Herramientas y materiales específicos. – Extractores de discos portacabezas.

(contactos, cabezas magnéticas, rodillos, piezas de frotamiento, lentes y correderas, entre otros). c) Se han comprobado los niveles de desgaste de los elementos mecánicos (motores, correas, rodillos, guías, cabezas y frenos, entre otros). d) Se han medido los parámetros clave del equipo (alimentaciones, frecuencias patrón, nivel de señal de RF y potencia de láser, entre otros). e) Se han comparado las medidas obtenidas con la documentación técnica. f) Se han sustituido los elementos, siguiendo las instrucciones del manual de servicio. g) Se han realizado las pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado en la documentación técnica (ajuste de cabezas, de guías de cinta y velocidad de motores, entre otros). h) Se ha cumplimentado el histórico de mantenimiento.	Herramientas específicas. – Discos y cintas patrón. Discos y cintas limpiadoras. Cinta hueca para mantenimiento de magnetoscopios. – Líquidos y materiales de limpieza y engrase. — Mantenimiento preventivo de magnetoscopios. Limpieza del recorrido de la cinta. Limpieza de guías, polos y otras piezas metálicas magnéticas. Limpieza de componentes optoelectrónicos. Limpieza de contactos. Limpieza de filtros y conductos de refrigeración. — Engrase de poleas, ejes y engranajes. Detección de desgastes en elementos mecánicos. Limpieza de rodillos y poleas de goma. Limpieza de cabezas. — Operaciones de mantenimiento de equipos de grabación de vídeo. Puntos de comprobación. Comprobación de desgaste de elementos mecánicos. — Medida de señales y parámetros clave del equipo. Valores de referencia. Técnicas de medida. — Ajustes de servicio en equipos de vídeo. Puntos de ajuste. Técnicas de ajuste. Ajuste de cabezas y guías de cinta. — Documentación del mantenimiento preventivo. Informe de intervención. Parte de trabajo.

RA 5: Repara averías en equipos de grabación y almacenamiento de vídeo, interpretando los síntomas y utilizando técnicas de localización.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Reparación de averías en equipos de grabación y almacenamiento de vídeo:
a) Se han identificado los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce (expulsión de la cinta o disco, ausencia de imagen y/o sonido, distorsiones, visualización errónea de imágenes, fallos en los procesos de grabación o reproducción de magnetoscopios y fallos mecánicos, entre otros). b) Se ha definido el procedimiento de intervención para verificar la causa o causas que producen la avería (comprobación de la	— Averías típicas en equipos de grabación de vídeo. – Averías en los procesos de señal, de alimentación y de control. – Averías asociadas a cableados, contactos y conexiones. — Averías por fallo mecánico. Averías en elementos mecánicos y servosistemas. — Averías en discos duros y sus controladoras.

mecánica, seguimiento de señales de grabación y reproducción, entre otros). c) Se ha localizado el elemento responsable de la avería. d) Se han seleccionado las herramientas y los instrumentos de medida necesarios para la actividad. e) Se han utilizado los equipos de protección necesarios para el manejo y sustitución de elementos. f) Se ha sustituido el elemento o componente responsable de la avería, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas. g) Se han realizado las pruebas y ajustes, siguiendo las instrucciones de la documentación técnica (acimut en cabezas, conmutación de cabezas y ajustes mecánicos, entre otros).	Síntomas típicos. — Localización de averías en magnetoscopios. Comprobación del estado de la mecánica. Accionamiento manual y autoreseteo mecánico. — Localización de averías eléctricas. Árboles de seguimiento y localización de averías. Investigación de síntomas y causas. — Herramientas y materiales específicos. Extractores de cabezas. Discos patrón. — Reparación de averías en magnetoscopios. Sustitución de componentes, módulos y placas. Pruebas y ajustes asociados a la reparación de averías. — Precauciones en la reparación de averías. Riesgos para el personal y los equipos. Elementos y técnicas de protección y prevención.

RA 6: Mantiene equipos de visualización de vídeo, utilizando técnicas de mantenimiento preventivo y predictivo.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Mantenimiento de equipos de visualización de vídeo:
a) Se ha comprobado el estado general del equipo (protecciones, aislamientos, pantalla, ventiladores, disipadores térmicos, mandos y conectores, entre otros). b) Se han limpiado las placas y elementos del equipo (contactos, filtros, ventiladores y paneles LCD, entre otros). c) Se han medido los parámetros fundamentales del equipo (alimentaciones y frecuencias patrón, entre otros). d) Se han comparado las medidas obtenidas con la documentación técnica. e) Se han determinado los puntos críticos de funcionamiento del equipo y la necesidad de actualización. f) Se ha actualizado el programa o el firmware del equipo, siguiendo el procedimiento establecido. g) Se han determinado los ajustes que hay que realizar y/o los componentes que hay que sustituir.	— Mantenimiento de equipos de visualización de vídeo. Mantenimiento de monitores y receptores de televisión. Mantenimiento de proyectores de vídeo. – Limpieza de placas. Limpieza de contactos. Limpieza de filtros y conductos de refrigeración. Limpieza de ventiladores. Limpieza de filtros ópticos y paneles LCD. — Operaciones de mantenimiento de visualizadores de vídeo. Puntos de comprobación. Comprobación de desgaste de elementos mecánicos. Sustitución de lámparas y tubos CCFL. — Medida de señales y parámetros clave del equipo. Valores de referencia. Técnicas de medida. — Ajustes de servicio en equipos de audio y vídeo. Puntos de ajuste. Técnicas de ajuste. — Necesidad de actualización de equipos. Identificación de puntos críticos. Resolución de fallos de diseño. Ampliación de prestaciones del equipo.

h) Se han sustituido los elementos siguiendo las instrucciones del manual de servicio. i) Se han realizado las pruebas y ajustes necesarios, siguiendo lo especificado en la documentación técnica.	— Actualización de circuitos y elementos físicos. Sustitución de módulos y componentes. Instalación de elementos complementarios. Ajustes tras la actualización. — Actualización de programas y elementos lógicos. Actualización de firmware. Reconfiguración de parámetros de funcionamiento por software. Ajustes de servicio mediante el mando a distancia. — Manual de servicio. Ajuste y valores de fabricante. Procedimiento de desmontaje y montaje. — Documentación técnica. Ajuste y pruebas de puesta en servicio.

RA 7: Repara averías en equipos de visualización de vídeo, sustituyendo elementos y verificando el funcionamiento.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS Reparación de averías en equipos de visualización de vídeo:
a) Se han identificado los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce (ausencia de imagen y/o sonido, distorsiones, visualización errónea de imágenes y fallos en los procesos de señal, entre otros). b) Se han propuesto hipótesis de las causas que pueden producir la avería, relacionándola con los síntomas que presenta el equipo. c) Se han analizado los riesgos asociados a las operaciones de localización y reparación de la avería (altas tensiones y descargas electrostáticas, entre otras). d) Se ha definido el procedimiento de intervención para la sustitución y reparación de elementos. e) Se ha sustituido el elemento o componente responsable de la avería, en las condiciones de calidad y seguridad establecidas. f) Se han realizado las pruebas y ajustes necesarios tras la reparación, siguiendo las instrucciones de la documentación técnica.	— Averías típicas en monitores y proyectores de vídeo. Averías en los procesos de señal, de alimentación y de control. Averías en los procesos de sincronización y deflexión. Averías asociadas a cableados, contactos y conexiones. Averías asociadas a cada tipo de visualizador. Síntomas típicos. — Causas y enunciados que expresan la evidencia y las hipótesis de una avería. Averías por sobrecalentamiento. Síntomas típicos. Técnicas y procedimientos empleados en la diagnosis. — Localización de averías en visualizadores de vídeo. Árboles de seguimiento y localización de averías. Investigación de síntomas y causas. — Recurrencia de averías. Determinación de tiempos de espera. Banco de pruebas. Test para verificar una determinada configuración. Planes de intervención para solucionar la incidencia. — Reparación de averías en monitores y proyectores de vídeo. Sustitución de componentes, módulos y placas. Pruebas y ajustes asociadas a la reparación de averías.

	— Precauciones en la reparación de averías. Riesgos para el personal y los equipos. — Elementos y técnicas de protección y prevención.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional capacita para la realización de funciones de mantenimiento preventivo, predictivo y correctivo de equipos de imagen.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Mantener en estado de funcionamiento óptimo los equipos electrónicos de imagen.
- Optimizar el funcionamiento de los equipos, instalando mejoras físicas y lógicas y reconfigurando sus parámetros.
- Diagnosticar las averías en los equipos electrónicos de vídeo.
- Reparar equipos de captación, grabación y visualización de vídeo.
- Restablecer y/o poner en marcha los equipos.
- Utilizar y calibrar los instrumentos de medida utilizados en equipos de vídeo.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Mantenimiento preventivo de equipos de imagen.
- Actualización de firmware de equipos.
- Reconfiguración de equipos.
- Reparación y puesta en marcha de equipos de vídeo.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

e) Medir parámetros utilizando instrumentos de medida o software de control, para verificar el funcionamiento de circuitos analógicos y digitales.
f) Utilizar procedimientos, operaciones y secuencias de intervención, analizando información técnica de equipos y recursos, para planificar el mantenimiento.
h) Valorar los costes de los elementos sustituidos en el equipo, aplicando baremos y precios unitarios, para elaborar el presupuesto.
i) Aplicar fases y procedimientos normalizados de la organización, adecuando el servicio a las situaciones de contingencia, para organizar y gestionar las intervenciones del mantenimiento correctivo.
l) Interpretar planes de mantenimiento, determinando los medios técnicos y humanos, para desarrollar las intervenciones de mantenimiento.
m) Aplicar técnicas y protocolos específicos de verificación de síntomas, para realizar el diagnóstico de las disfunciones o averías.
n) Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo, utilizando los instrumentos y herramientas apropiados, para ejecutar los procesos de mantenimiento.
ñ) Aplicar técnicas de mantenimiento correctivo y verificar la compatibilidad de componentes, para ejecutar los procesos de mantenimiento.
o) Ejecutar pruebas de funcionamiento, ajustando equipos y elementos, para poner en servicio los equipos o sistemas.

p) Preparar los informes técnicos de mantenimiento, siguiendo los procedimientos establecidos, para elaborar la documentación técnica y administrativa.
v) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales y para la empleabilidad de este título que se relacionan a continuación:

c) Verificar el funcionamiento de circuitos analógicos y de electrónica digital microprogramables, utilizando equipos de medida y sistemas software de análisis y configuración.
d) Planificar el mantenimiento a partir de la normativa, las condiciones de la instalación y los equipos, según las recomendaciones de los fabricantes.
e) Elaborar el presupuesto del mantenimiento, cotejando los aspectos técnicos y económicos, para ofrecer la mejor solución.
f) Organizar y gestionar las intervenciones para el mantenimiento correctivo, de acuerdo con el nivel de servicio y optimizando los recursos humanos y materiales.
h) Desarrollar las intervenciones de mantenimiento, atendiendo a la documentación técnica y a las condiciones de los equipos o sistemas.
i) Realizar el diagnóstico de las disfunciones o averías en los equipos o sistemas, a partir de los síntomas detectados, la información aportada por el usuario, la información técnica y el historial de la instalación.
j) Supervisar y/o ejecutar los procesos de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, controlando los tiempos y la calidad de los resultados.
k) Realizar la puesta en servicio de los equipos y sistemas electrónicos, asegurando su funcionamiento dentro de los parámetros técnicos de aceptación y asegurando las condiciones de calidad y seguridad.
l) Elaborar la documentación técnica y administrativa para mantener un sistema documental de mantenimiento y reparación de equipos o sistemas electrónicos.
p) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo, versarán sobre:

- Identificación de estructuras y circuitos típicos de aplicación en equipos de vídeo.
- Descripción del funcionamiento de equipos, con ayuda de su documentación técnica.
- Elaboración de árboles de seguimiento y localización de averías de equipos.
- Análisis y seguimiento de señales sobre equipos reales.
- Identificación de síntomas de equipos averiados.
- Planteamiento de hipótesis sobre la causa de la avería.
- Planificación y localización de averías simuladas o reales.
- Sustitución de elementos y componentes averiados y/o desgastados.
- Comprobación del funcionamiento y puesta en servicio del equipo reparado.
- Utilización de técnicas de medida y calibración de equipos de medida.
- Reparación y ajuste de equipos de vídeo.

Módulo Profesional: Técnicas y procesos de montaje y mantenimiento de equipos electrónicos.

Equivalencia en créditos ECTS:12.

Código: 1058

Duración del módulo: 160 horas.

Módulo no asociado a unidades de competencia.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

RA 1: Dibuja esquemas de circuito electrónicos, interpretando especificaciones de diseño y manejando software específico de CAD electrónico.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Dibujo de esquemas de circuito electrónicos:
a) Se ha obtenido la información para la realización de los esquemas o planos de las especificaciones de diseño. b) Se ha organizado la estructura y recursos que hay que utilizar de acuerdo con el programa de diseño. c) Se han establecido jerarquías, si procede d) Se han editado componentes e) Se han creado componentes personalizados. f) Se han ubicado componentes utilizando librerías. g) Se han dibujado alimentaciones y tierras. h) Se han dibujado líneas y/o buses de conexión entre los componentes. i) Se han identificado los componentes por sus nombres y/o valores. j) Se ha verificado que el esquema está libre de violaciones eléctricas.	— Interpretación de esquemas, planos y especificaciones de diseño. Manejo de programas de CAD electrónico. – Jerarquías. – Edición de componentes. – Creación de componentes personalizados. – Utilización de librerías. – Líneas y/o buses de conexión. – Verificación de violaciones eléctricas. – Otros.

RA 2: Simula el funcionamiento de circuitos electrónicos, contrastando los resultados obtenidos con las especificaciones y realizando propuestas de mejora.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Simulación del funcionamiento de circuitos electrónicos:
a) Se han realizado simulaciones (informáticas y/o montajes en placas de inserción rápida) de los circuitos electrónicos.	— Simulaciones informáticas. Verificación de resultados. — Montajes en placas de inserción rápida.

b) Se han comparado los resultados obtenidos en las simulaciones con las especificaciones de los circuitos. c) Se han elaborado propuestas de modificaciones. d) Se han introducido en las simulaciones las modificaciones propuestas. e) Se ha verificado la respuesta a las modificaciones introducidas. f) Se ha elaborado el esquema/plano final con las modificaciones.	— Equipos de medida de señales de baja frecuencia. — Analizador de espectros de audio. Sonómetro. Otros. — Técnicas de ajuste y calibración de los equipos. Valores mínimo, máximo y promedio en RMS del voltaje y la corriente. — Equipos de visualización de señales. — Instrumentación de medida para comunicaciones ópticas. — Equipos de medida de señales de radiofrecuencia. Analizador de espectros. — Verificación de resultados. — Propuestas de modificaciones. — Elaboración de esquemas finales.

RA 3: Obtiene placas de circuito impreso, utilizando software específico y justificando la solución en función de las características del circuito electrónico.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Obtención de placas de circuito impreso:
a) Se han tenido en cuenta las características del circuito (intensidad y frecuencia, entre otros) en el diseño. b) Se ha realizado el diseño de la placa mediante programas específicos c) Se han realizado correcciones manuales, si procede d) Se han aplicado estrategias en el diseño para reducir tiempos y costos e) Se ha seleccionado el tipo de placa, de acuerdo con las características del circuito. f) Se ha preparado la placa para la óptima transferencia de las pistas. g) Se han transferido las pistas a la placa. h) Se ha eliminado de la placa el material sobrante. i) Se han realizado las pruebas de fiabilidad de la placa. j) Se ha preparado la placa para la inserción de componentes y elementos del circuito.	— Utilización de herramientas informáticas de diseño, edición y captura asistida por ordenador. – Gestión de ficheros. Tipos de ficheros de producción CNC. Máscara de soldadura, máscara de pistas y máscara de serigrafia, entre otros. — Documentación técnica para la realización de la placa. Esquema eléctrico. Dimensiones. Tipo de placa. Baquelita y fibra de vidrio doble cara, entre otras. — Técnicas de obtención de fotolito. Materiales fotosensibles. — Materiales fotosensibles para circuitos impresos. Características. máquinas para el insolado. Técnicas de insolado. Precauciones y medidas de seguridad en el uso de luz ultravioleta. — Fotograbado mediante fotomecánica y grabado químico. Atacado de la placa. Extracción de gases. — Impresión serigráfica con tintas resistentes al grabado.

	— Técnicas y utilidades de chequeo y diagnóstico de verificación de la fiabilidad de la placa. Inspección visual. — Medidas de seguridad en la manipulación de productos químicos. Equipos de protección individual.

RA 4: Construye circuitos electrónicos, aplicando técnicas de mecanizado, soldadura y acabado.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Construcción de circuitos electrónicos:
a) Se han identificado las precauciones que hay que tener en cuenta con los componentes electrónicos (patillaje, encapsulados y temperaturas, entre otros). b) Se han soldado los componentes electrónicos a la placa. c) Se han montado elementos auxiliares (conectores, disipadores y zócalos, entre otros). d) Se han ejecutado tareas de interconexión en conectores. e) Se han mecanizado cajas de prototipos electrónicos para la ubicación de elementos (interruptores, señalización y aparatos de medida, entre otros). f) Se han utilizado medios de protección contra descargas electrostáticas. g) Se han aplicado los criterios de calidad en el montaje. h) Se han utilizado las herramientas específicas para cada tipo intervención.	— Interpretación de esquemas y planos. Características físicas de los componentes. — Tecnologías de montaje de placas de circuito impreso. — Técnicas de soldadura y desoldadura. Convencionales, mixtas y tecnología de montaje superficial. — Tipos de conectores. Audio. Video. Fibra óptica. Datos. Aplicaciones industriales. — Herramientas de montaje de conectores y empalme de líneas. Herramientas de engastado. Herramientas de montaje de conectores de fibra óptica. — Máquinas herramientas de taladrado y fresado para circuitos impresos. Herramientas de corte. Brocas y fresas, entre otras. — Técnicas de fijación de componentes y elementos auxiliares de la placa. — Técnicas de verificación de estándares de mecanizado. — Máquinas herramientas de taladrado y fresado. Herramientas de corte. Brocas y fresas, entre otras. — Medios de protección contra descargas electroestáticas. — Técnicas y utilidades del chequeo y diagnóstico de verificación de la fiabilidad de la placa.

RA 5: Pone a punto circuitos electrónicos, justificando los ajustes y verificaciones realizados en los bloques y/o elementos del circuito.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS

	Puesta a punto de circuitos electrónicos:
a) Se han cargado los programas, el firmware y los parámetros de configuración. b) Se han medido parámetros en componentes y módulos del circuito. c) Se han visualizado señales de entrada y salida en bloques y componentes. d) Se han relacionado las medidas y visualizaciones con los valores esperados. e) Se han identificado las desviaciones respecto al resultado esperado. f) Se han identificado los elementos (hardware o software) que producen las desviaciones. g) Se han justificado las propuestas de modificaciones y/o ajustes para resolver las desviaciones. h) Se han corregido las desviaciones. i) Se han realizado pruebas y ensayos de fiabilidad. j) Se han documentado las soluciones adoptadas.	— Métodos y procedimientos de carga de parámetros. Métodos de configuración. — Verificación de los parámetros. Ajustes de valores de alimentación. Visualización de señales. Equipos de medida. Aplicaciones software. Osciloscopios analógicas y digitales. — Sistemas globales de valoración. Métodos de evaluación. — Pruebas de hipótesis. Fiabilidad de componentes y microcircuitos. — Técnicas de verificación del funcionamiento y fiabilidad de prototipos. Utilidades de chequeo. Verificación de las prestaciones del prototipo. — Documentación de la puesta a punto. Procedimientos utilizados y resultados obtenidos.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de montaje, mecanizado, medición, diagnóstico y verificación de elementos hardware y software en los procesos de montaje de prototipos y mantenimiento de los equipos y sistemas electrónicos.

La definición de estas funciones y su formación práctica incluye aspectos como:

- Identificar componentes, módulos y etapas en circuitería electrónica, sus características y parámetros.
- Montar y mecanizar prototipos de circuitos electrónicos.
- Poner a punto los equipos y sistemas electrónicos.
- Realizar pruebas funcionales y ensayos de fiabilidad.
- Adquirir destrezas en el manejo de equipos de medida de señales y parámetros en el ámbito del mantenimiento electrónico de equipos.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se aplican en:

- Montaje de componentes electrónicos en placas de circuito impreso, empleando técnicas de ensamblado y soldadura.

- Construcción de placas de circuitos impresos utilizando programas de diseño y aplicando técnicas de fabricación.
- Elaboración de conectores electrónicos normalizados (interfaces físicas).
- Mecanización de prototipos de placas y equipos, interpretando planos y utilizando herramientas y máquinas.
- Reparación de circuitos electrónicos.
- Realización de pruebas funcionales y ensayos de fiabilidad.
- Utilización de equipos de medida y sus accesorios.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

a) Interpretar esquemas electrónicos, identificando sus bloques funcionales para configurar circuitos.
b) Determinar la funcionalidad de cada componente electrónico dentro del circuito y su interacción con la estructura de un sistema electrónico, para configurar circuitos.
c) Determinar las condiciones funcionales de los circuitos, identificando las condiciones de trabajo y las características de los componentes, para calcular parámetros.
d) Aplicar leyes, teoremas y fórmulas para calcular parámetros de circuitos electrónicos analógicos y digitales
e) Medir parámetros utilizando instrumentos de medida o software de control, para verificar el funcionamiento de circuitos analógicos y digitales
n) Aplicar técnicas de mantenimiento preventivo, utilizando los instrumentos y herramientas apropiados, para ejecutar los procesos de mantenimiento.
ñ) Aplicar técnicas de mantenimiento correctivo y verificar la compatibilidad de componentes, para ejecutar los procesos de mantenimiento.
o) Ejecutar pruebas de funcionamiento, ajustando equipos y elementos, para poner en servicio los equipos o sistemas.
p) Preparar los informes técnicos de mantenimiento, siguiendo los procedimientos establecidos, para elaborar la documentación técnica y administrativa.
v) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personal y colectiva, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.
w) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales y para la empleabilidad de este título que se relacionan a continuación:

a) Configurar circuitos electrónicos, reconociendo su estructura en bloques.
b) Calcular parámetros de circuitos electrónicos analógicos y digitales, identificando los valores de las etapas de entrada-salida y de acondicionamiento y tratamiento de señal
c) Verificar el funcionamiento de circuitos analógicos y de electrónica digital microprogramables, utilizando equipos de medida y sistemas software de análisis y configuración.
j) Supervisar y/o ejecutar los procesos de mantenimiento preventivo, correctivo y predictivo, controlando los tiempos y la calidad de los resultados.
k) Realizar la puesta en servicio de los equipos y sistemas electrónicos, asegurando su funcionamiento dentro de los parámetros técnicos de aceptación y asegurando las condiciones de calidad y seguridad.

l) Elaborar la documentación técnica y administrativa para mantener un sistema documental de mantenimiento y reparación de equipos o sistemas electrónicos.
p) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.
q) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo, versarán sobre:

- Montaje de componentes electrónicos en placas de circuito impreso.
- Montaje de conectores electrónicos normalizados (interfaces físicas).
- Construcción de placas de circuitos impresos.
- Utilización de programas de diseño (TIC) y técnicas de fabricación.
- Mecanización de prototipos de placas y equipos electrónicos.
- Reparación de circuitos electrónicos y sustitución de componentes.
- Verificación del funcionamiento de prototipos de circuitos electrónicos.
- Utilización de equipos de medida y sus accesorios.

Módulo Profesional: Infraestructuras y desarrollo del mantenimiento electrónico.

Equivalencia en créditos ECTS: 4.

Código: 1059.

Duración del módulo: 64 horas.

Módulo no asociado a unidad de competencia.

Resultados de aprendizaje, criterios de evaluación y contenidos del módulo.

<table>
<tr><td colspan="2">RA 1: Realiza planes de mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos, aplicando técnicas de programación y estableciendo los procedimientos para el seguimiento y control de la ejecución.</td></tr>
<tr><td rowspan="2">CRITERIOS DE EVALUACIÓN</td><td>CONTENIDOS</td></tr>
<tr><td>Realización de planes de mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos:</td></tr>
<tr><td>a) Se han identificado las condiciones técnicas y administrativas para la ejecución del mantenimiento.
b) Se han definido las etapas que comportan la ejecución del mantenimiento.
c) Se han caracterizado las operaciones de cada etapa.
d) Se han representado los diagramas de</td><td>— Características de las especificaciones técnicas de equipos y sistemas electrónicos. Lectura y aplicación.
– Especificaciones de equipos y materiales. Especificaciones de montaje.
– Permisos administrativos.
— Planificación del mantenimiento.
– Procedimientos de planificación. Procesos. Etapas. Actividades.</td></tr>
</table>

programación y control. e) Se han determinado las especificaciones de control de avance y plazos de ejecución. f) Se han previsto las pruebas y ensayos para la puesta en servicio. g) Se han elaborado los formatos de incidencias y modificaciones	– Inspecciones. Objetivos, tipos, aspectos que se deben inspeccionar, frecuencia de inspección. – Caracterización de actividades (operaciones, tiempos de ejecución, recursos y condiciones de seguridad, entre otros). — Estimación de tiempos. Técnicas de programación. — Diagramas de programación y control. – Construcción de diagramas Gantt, MIP y PERT, entre otros. Características. – Listado y numeración de las actividades. Determinación del camino crítico. Tiempos de ejecución. — Control de avance del mantenimiento. Lanzamiento. Procedimientos para el seguimiento y control. Distribución de recursos. Contingencias. Alternativas: — Protocolos de puesta en servicio. Ensayos y pruebas de las instalaciones. Certificaciones y garantías. — Software informático de planificación, programación y control de mantenimiento y reparación.

RA 2: Gestiona las operaciones de mantenimiento de equipos y sistemas, definiendo las características que garanticen su óptimo funcionamiento.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Gestión de las operaciones de mantenimiento de equipos y sistemas:
a) Se han identificados los diferentes tipos de mantenimiento. b) Se han determinado los puntos críticos del mantenimiento y sus plazos de verificación. c) Se ha establecido el procedimiento de actuación en caso de disfunción o avería. d) Se han determinado los recursos necesarios para las intervenciones, cumpliendo las normas de seguridad y estándares de calidad. e) Se ha elaborado la planificación de operaciones, asignando los recursos necesarios. f) Se ha aplicado el software específico para la planificación y gestión del mantenimiento.	— Mantenimiento. Función y objetivos. Tipos de mantenimiento. Correctivo. Preventivo. Predictivo. Productivo total (TPM), entre otros. — Puntos críticos. Previsión de averías, inspecciones y revisiones periódicas. Protocolos de pruebas. Históricos de intervenciones de mantenimiento. — Gamas de mantenimiento. Operaciones. Definición y secuencia. Tiempos. Cargas de trabajo. — Recursos en el mantenimiento. – Humanos. Cualificaciones, formación. Estrategias de funcionamiento y desarrollo de los recursos humanos.

	– Materiales. — Control del plan de mantenimiento. Órdenes de trabajo. Asignación y optimización de recursos. Normas de utilización de los equipos, material e instalaciones. — Gestión de mantenimiento asistido por ordenador (GMAO). Implantación de un sistema GMAO. – Elección de un programa. Aplicación. Rentabilidad. – Características y evolución de los programas de GMAO. – Integración en la estructura de redes industriales. — Informes técnicos de mantenimiento. Herramientas software de elaboración de documentación. Informe de parámetros y medidas de puesta en marcha. – Descripción de la intervención. – Métodos de la intervención. – Resultados de la intervención.

RA 3: Programa el aprovisionamiento, estableciendo las condiciones de suministro y almacenamiento de equipos, repuestos y herramientas.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Programación del aprovisionamiento:
a) Se han determinado los diferentes tipos de aprovisionamiento a las clases del mantenimiento. b) Se ha definido el sistema de codificación para la identificación y trazabilidad de los repuestos. c) Se han determinado las especificaciones de las compras (plazo de entrega y medio de transporte, entre otros). d) Se han establecido las pautas de recepción y aceptación de suministros. e) Se han detallado las condiciones de almacenaje (ubicación, acomodo, seguridad y temperatura, entre otros). f) Se ha elaborado el procedimiento de gestión de almacén.	— Gestión del aprovisionamiento. Conceptos. Función. Objetivos. Estrategias. Requerimientos y plan de suministros. — Proceso de compras. Ciclo de compras. Especificaciones. Debilidades. — Proveedores. Homologación y clasificación. Tramitación de compras. Documentos. Plazos de entrega. Control de pedidos. Fichas de materiales. Trazabilidad. — Almacenamiento. Sistemas de organización. Características físicas. Codificación. Catálogo de repuestos. Existencias. Tipos y control. Punto de pedido. Control E/S. Hojas de entrega de materiales. Costes. Almacenes de obra. Características. Distribución de espacios. Ubicación. Condiciones de seguridad en el almacén.

g) Se han utilizado aplicaciones informáticas para el control de existencias.	— Gestión de herramientas, instrumentos y utillaje. Inventario. Seguridad. — Programas informáticos de aprovisionamiento y almacenamiento. Métodos, FIFO, LIFO y PMP.

RA 4: Gestiona los recursos humanos para el mantenimiento, asignando tareas y coordinando los equipos de trabajo.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Gestión de recursos humanos para el mantenimiento:
a) Se ha identificado la estructura de un departamento de mantenimiento electrónico. b) Se han establecido las funciones del personal de mantenimiento. c) Se han organizado grupos de trabajo según sus competencias y formación. d) Se han establecido canales de comunicación entre departamentos. e) Se ha determinado un plan de formación para el personal de mantenimiento. f) Se han aplicado metodologías de mejora continua en la gestión de recursos humanos. g) Se han establecidos normas para elaboración de informes y registros.	— Estructura del departamento de mantenimiento. Organigramas. — Funciones de las unidades de mantenimiento. Organización. Unidad de mantenimiento programado. Grupo de mantenimiento operativo o correctivo de asistencia. — El trabajo en equipo. Relaciones en la empresa. La organización y las personas. — Funciones del personal de planificación. Planificación y control. Inspección técnica. Supervisión. Coordinación de repuestos y materiales. — Relaciones entre operación y mantenimiento. Niveles de relación. Coordinación. — Gestión de la formación. Detección de necesidades de formación. Organización de cursos de actualización. — Círculos de calidad. Funciones y objetivos.

RA 5: Gestiona el taller de mantenimiento, estableciendo criterios de protección eléctrica y medioambiental, y de organización.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Gestión del taller de mantenimiento:
a) Se han identificado las áreas del taller de mantenimiento electrónico. b) Se han especificado las condiciones de la zona de trabajo para la protección frente a descargas eléctricas (aislamiento del suelo, guantes de goma y herramientas aisladas eléctricamente, entre otras).	— El taller de mantenimiento. Definiciones. Constitución. Áreas del taller de mantenimiento y reparación. Almacén. — Ejecución de trabajos. Tipos de intervención. Especificaciones técnicas. Espacios de trabajo. Laboratorio de reparaciones. Procedimientos. Recursos. — Condiciones ambientales de trabajo. Espacio físico. Iluminación. Ruido. Temperatura y

c) Se han determinado las condiciones de iluminación de acuerdo con el tipo de mantenimiento que hay que realizar. d) Se han especificado las características de ventilación en lugares de trabajo cerrados (espacios confinados y centros de control, entre otros). e) Se ha determinado la ubicación de los equipos y herramientas, en función de las características técnicas y del uso. f) Se ha realizado la organización de la información técnica y administrativa. g) Se han aplicado procedimientos de organización de laboratorios y talleres (5S e ISO, entre otros).	humedad. Higiene. Instrumentos de reparación. Tipos y características. Criterios para la selección. — Reparaciones en el taller de mantenimiento. Recepción de equipos que hay que reparar. Identificación. Presupuesto. Reparación. Garantías. — Gestión de manuales y hojas técnicas. Tipos de información. Dinámica y estática. Sistemas de ubicación de la información. Cajones. Archivadores. Gestión de la documentación administrativa en la empresa. Órdenes de trabajo. Certificaciones y facturas. — Software de gestión.

RA 6: Aplica procesos y procedimientos de sistemas de gestión normalizados, utilizando estándares de calidad y planificando sus fases.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	CONTENIDOS
	Aplicación de planes de calidad en el control del mantenimiento:
a) Se han reconocido las normas de gestión de la calidad aplicables al mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos. b) Se han definido indicadores de la calidad de los procesos de mantenimiento de equipos y sistemas. c) Se han establecido los puntos críticos y las pautas de control. d) Se han reconocido las normas de aplicación de la gestión medioambiental en las tareas de mantenimiento. e) Se han reconocido las normas de aplicación en la prevención y la seguridad en las operaciones de mantenimiento. f) Se han aplicado procedimientos de ajuste de instrumentos de medida y equipos de verificación y control. g) Se han establecido las fases para la aplicación de la gestión integral del mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos (gestión de la calidad, gestión medioambiental y gestión de la prevención y 5S, entre otros).	— Normalización y certificación. Normas de gestión de la calidad. ISO 9000. Normas de gestión medioambiental. ISO 14001. Normas de prevención y seguridad laboral. OHSAS 18000. — Plan de la calidad. Gestión de la calidad. Procedimientos. Responsabilidades. Procesos. Recursos. — Indicadores. Control del proceso. Acciones correctivas. Acciones preventivas. — Plan de gestión medioambiental. Gestión de residuos. Tipos. Gestión del espacio de mantenimiento. Tratamiento, reciclado, contenedores y transporte, entre otros. — Plan de prevención de riesgos profesionales. Gestión de prevención y seguridad laboral aplicada al mantenimiento electrónico. — Auditorías. Calidad del servicio. Costes de mala calidad. AMFE (análisis modal de fallos y efectos). Calibración. Registros. — Aplicaciones informáticas de gestión integral en el mantenimiento.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para desempeñar las funciones de programar, coordinar y supervisar la ejecución de los procesos de mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos, optimizando los recursos humanos y medios disponibles, con la calidad requerida, cumpliendo la reglamentación vigente y en condiciones de seguridad.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Desarrollar planes para el mantenimiento de equipos y elementos de sistemas microprogramables, de audio y vídeo, radiocomunicaciones y sistemas industriales.
- Programar las intervenciones de mantenimiento de los equipos y sistemas electrónicos.
- Organizar el suministro de componentes y elementos necesarios para garantizar el mantenimiento de los equipos y sistemas.
- Gestionar los recursos humanos empleados en los procesos de mantenimiento.
- Gestionar las actividades que se realizan en un taller de mantenimiento.
- Aplicar procesos y procedimientos para asegurar la calidad en las tareas de mantenimiento.
- Desarrollar planes de gestión medioambiental de los residuos generados en el mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos.
- Aplicar normas de seguridad y protección laboral en las operaciones llevadas a cabo en el mantenimiento.

Las actividades profesionales asociadas a esta función se aplican en:

- Planificación del mantenimiento para equipos y sistemas electrónicos microprogramables, de audio y vídeo, de radiocomunicaciones, estaciones base e industriales.
- Gestión y supervisión de los procesos de mantenimiento y reparación de sistemas microprogramables, de audio y vídeo, radiocomunicaciones, estaciones base y potencia y control industrial.
- Programación y gestión del aprovisionamiento de equipos electrónicos, componentes, instrumentos y herramientas.
- Gestión de las actividades del taller/laboratorio de mantenimiento electrónico.
- Aplicación de los planes de calidad, gestión del medio ambiente y protección laboral en el desarrollo del mantenimiento electrónico.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales de este ciclo formativo que se relacionan a continuación:

f) Utilizar procedimientos, operaciones y secuencias de intervención, analizando información técnica de equipos y recursos, para planificar el mantenimiento.
g) Determinar unidades y elementos, utilizando documentación técnica, para elaborar el presupuesto.
i) Aplicar fases y procedimientos normalizados de la organización, adecuando el servicio a las situaciones de contingencia, para organizar y gestionar las intervenciones del mantenimiento correctivo.
j) Establecer características de materiales, determinando previsiones, plazos y stocks, para gestionar el suministro y aplicar técnicas de control de almacén.
k) Aplicar técnicas de control de almacén, utilizando programas informáticos, para gestionar el suministro.

l) Interpretar planes de mantenimiento, determinando los medios técnicos y humanos, para desarrollar las intervenciones de mantenimiento.
q) Analizar y utilizar los recursos y oportunidades de aprendizaje relacionados con la evolución científica, tecnológica y organizativa del sector y las tecnologías de la información y la comunicación, para mantener el espíritu de actualización y adaptarse a nuevas situaciones laborales y personales.
r) Desarrollar la creatividad y el espíritu de innovación para responder a los retos que se presentan en los procesos y en la organización del trabajo y de la vida personal.
s) Tomar decisiones de forma fundamentada, analizando las variables implicadas, integrando saberes de distinto ámbito y aceptando los riesgos y la posibilidad de equivocación en las mismas, para afrontar y resolver distintas situaciones, problemas o contingencias.
t) Desarrollar técnicas de liderazgo, motivación, supervisión y comunicación en contextos de trabajo en grupo, para facilitar la organización y coordinación de equipos de trabajo.
u) Aplicar estrategias y técnicas de comunicación, adaptándose a los contenidos que se van a transmitir, a la finalidad y a las características de los receptores, para asegurar la eficacia en los procesos de comunicación.
v) Evaluar situaciones de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, proponiendo y aplicando medidas de prevención personales y colectivas, de acuerdo con la normativa aplicable en los procesos del trabajo, para garantizar entornos seguros.
w) Identificar y proponer las acciones profesionales necesarias para dar respuesta a la accesibilidad universal y al «diseño para todos».
x) Identificar y aplicar parámetros de calidad en los trabajos y actividades realizados en el proceso de aprendizaje, para valorar la cultura de la evaluación y de la calidad y ser capaces de supervisar y mejorar procedimientos de gestión de calidad.

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias profesionales y para la empleabilidad de este título que se relacionan a continuación:

d) Planificar el mantenimiento a partir de la normativa, las condiciones de la instalación y los equipos, según las recomendaciones de los fabricantes.
e) Elaborar el presupuesto del mantenimiento, cotejando los aspectos técnicos y económicos, para ofrecer la mejor solución.
f) Organizar y gestionar las intervenciones para el mantenimiento correctivo, de acuerdo con el nivel de servicio y optimizando los recursos humanos y materiales.
g) Gestionar el suministro y almacenamiento de los materiales y equipos, definiendo la logística asociada y controlando las existencias.
h) Desarrollar las intervenciones de mantenimiento, atendiendo a la documentación técnica y a las condiciones de los equipos o sistemas.
m) Adaptarse a las nuevas situaciones laborales, manteniendo actualizados los conocimientos científicos, técnicos y tecnológicos relativos a su entorno profesional, gestionando su formación y los recursos existentes en el aprendizaje a lo largo de la vida y utilizando las tecnologías de la información y la comunicación.
n) Resolver situaciones, problemas o contingencias con iniciativa y autonomía en el ámbito de su competencia, con creatividad, innovación y espíritu de mejora en el trabajo personal y en el de los miembros del equipo.
ñ) Organizar y coordinar equipos de trabajo con responsabilidad, supervisando el desarrollo del mismo, manteniendo relaciones fluidas y asumiendo el liderazgo, así como aportando soluciones a los conflictos grupales que se presenten.

o) Comunicarse con sus iguales, superiores, clientes y personas bajo su responsabilidad, utilizando vías eficaces de comunicación, transmitiendo la información o conocimientos adecuados y respetando la autonomía y competencia de las personas que intervienen en el ámbito de su trabajo.
p) Generar entornos seguros en el desarrollo de su trabajo y el de su equipo, supervisando y aplicando los procedimientos de prevención de riesgos laborales y ambientales, de acuerdo con lo establecido por la normativa y los objetivos de la empresa.
q) Supervisar y aplicar procedimientos de gestión de calidad, de accesibilidad universal y de «diseño para todos», en las actividades profesionales incluidas en los procesos de producción o prestación de servicios.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Aplicar de planes de mantenimiento.
- Gestionar las operaciones de mantenimiento.
- Programar el aprovisionamiento de recursos para el mantenimiento.
- Gestionar los recursos humanos empleados en el mantenimiento.
- Gestionar el taller/laboratorio de mantenimiento electrónico.
- Aplicar procesos y procedimientos para la gestión integral de calidad en el mantenimiento electrónico.

Módulo Profesional: Proyecto intermodular de mantenimiento electrónico.

Equivalencia en créditos ECTS: 5

Código: 1060

Duración del módulo: 70 horas.

Módulo no asociado a unidad de competencia.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación del módulo.

RA 1: Identifica necesidades del sector productivo, relacionándolas con proyectos tipo que las puedan satisfacer.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN
a) Se han clasificado las empresas del sector por sus características organizativas y el tipo de producto o servicio que ofrecen. b) Se han caracterizado las empresas tipo, indicando la estructura organizativa y las funciones de cada departamento. c) Se han identificado las necesidades más demandadas a las empresas. d) Se han valorado las oportunidades de negocio previsibles en el sector. e) Se ha identificado el tipo de proyecto requerido para dar respuesta a las demandas previstas. f) Se han determinado las características específicas requeridas en el proyecto. g) Se han determinado las obligaciones fiscales, laborales y de prevención de riesgos, y sus condiciones de aplicación. h) Se han identificado posibles ayudas o subvenciones para la incorporación de las nuevas

tecnologías de producción o de servicio que se proponen.

i) Se ha elaborado el guion de trabajo que se va a seguir para la elaboración del proyecto.

RA 2: Diseña proyectos relacionados con las competencias expresadas en el título, incluyendo y desarrollando las fases que lo componen.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN
a) Se ha recopilado información relativa a los aspectos que van a ser tratados en el proyecto.
b) Se ha realizado el estudio de viabilidad técnica del mismo.
c) Se han identificado las fases o partes que componen el proyecto y su contenido.
d) Se han establecido los objetivos que se pretenden conseguir, identificando su alcance.
e) Se han previsto los recursos materiales y personales necesarios para realizarlo.
f) Se ha realizado el presupuesto económico correspondiente.
g) Se han identificado las necesidades de financiación para la puesta en marcha del mismo.
h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para su diseño.
i) Se han identificado los aspectos que se deben controlar para garantizar la calidad del proyecto.

RA 3: Planifica la ejecución del proyecto, determinando el plan de intervención y la documentación asociada.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN
a) Se han secuenciado las actividades ordenándolas en función de las necesidades de desarrollo.
b) Se han determinado los recursos y la logística necesaria para cada actividad.
c) Se han identificado las necesidades de permisos y autorizaciones para llevar a cabo las actividades.
d) Se han determinado los procedimientos de actuación o ejecución de las actividades.
e) Se han identificado los riesgos inherentes a la ejecución definiendo el plan de prevención de riesgos y los medios y equipos necesarios.
f) Se ha planificado la asignación de recursos materiales y humanos y los tiempos de ejecución.
g) Se ha hecho la valoración económica que da respuesta a las condiciones de la puesta en práctica.
h) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la ejecución.

RA 4: Define los procedimientos para el seguimiento y control en la ejecución del proyecto, justificando la selección de variables e instrumentos empleados.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN
a) Se ha definido el procedimiento de evaluación de las actividades o intervenciones.
b) Se han definido los indicadores de calidad para realizar la evaluación.
c) Se ha definido el procedimiento para la evaluación de las incidencias que puedan presentarse durante la realización de las actividades, su posible solución y registro.
d) Se ha definido el procedimiento para gestionar los posibles cambios en los recursos y en las actividades, incluyendo el sistema de registro de los mismos.

e) Se ha definido y elaborado la documentación necesaria para la evaluación de las actividades y del proyecto.

f) Se ha establecido el procedimiento para la participación en la evaluación de los usuarios o clientes y se han elaborado los documentos específicos.

g) Se ha establecido un sistema para garantizar el cumplimiento del pliego de condiciones del proyecto cuando este existe.

Orientaciones pedagógicas.

Este módulo profesional complementa la formación establecida para el resto de los módulos profesionales que integran el título en las funciones de análisis del contexto, diseño del proyecto y organización de la ejecución.

La función de análisis del contexto incluye las subfunciones de recopilación de información, identificación de necesidades y estudio de viabilidad.

La función de diseño del proyecto tiene como objetivo establecer las líneas generales para dar respuesta a las necesidades planteadas, concretando los aspectos relevantes para su realización. Incluye las subfunciones de definición del proyecto, planificación de la intervención y elaboración de la documentación.

La función de organización de la ejecución incluye las subfunciones de programación de actividades, gestión de recursos y supervisión de la intervención.

Las actividades profesionales asociadas a estas funciones se desarrollan en el sector de reparación y mantenimiento de equipos electrónicos.

La formación del módulo se relaciona con la totalidad de los objetivos generales del ciclo y las competencias profesionales y para la empleabilidad del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo están relacionadas con:

- La ejecución de trabajos en equipo.
- La responsabilidad y la autoevaluación del trabajo realizado.
- La autonomía y la iniciativa personal.
- El uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.

Módulo Profesional: Inglés Profesional.

Equivalencia en créditos ECTS: 5.

Código: 0179.

Duración del módulo: 70 horas.

Módulo asociado a unidad de competencia.

UC9999_2: Comunicarse en lengua inglesa con un nivel de usuario independiente (B1), según el marco común europeo de referencia para las lenguas, en el ámbito profesional.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación del módulo.

RA 1: Comprende información, de índole profesional, académica y cotidiana, contenida en todo tipo de discursos orales, emitidos por cualquier medio de comunicación en lengua estándar, interpretando con precisión el contenido del mensaje.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN
a) Se ha identificado la idea principal de mensajes en lengua estándar relacionados con la vida social, profesional o académica. b) Se ha reconocido la finalidad de mensajes directos o emitidos en cualquier soporte en lengua estándar. c) Se ha extraído información específica contenida en distintos discursos orales en lengua estándar, relacionada con la vida social, profesional o académica. d) Se ha identificado el punto de vista y la actitud del hablante. e) Se ha identificado el hilo argumental de mensajes orales y determinado los roles que aparecen en dichos mensajes. f) Se han comprendido adecuadamente mensajes en lengua estándar en ambientes con contaminación acústica. g) Se han extraído las ideas principales de conferencias, charlas e informes, y otras formas de presentación académica y profesional, lingüísticamente complejas. h) Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un mensaje sin entender todos y cada uno de los elementos del mismo.

RA 2: Comprende mensajes escritos, de naturaleza profesional, académica y cotidiana, de relativa dificultad, analizando de forma comprensiva su contenido.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN
a) Se ha identificado la idea principal de textos específicos de su ámbito social, profesional o académico. b) Se ha reconocido la finalidad de distintos textos escritos en cualquier soporte, en lengua estándar y relacionados con la actividad profesional. c) Se ha extraído información específica de textos, de diferente naturaleza, relativos a su profesión, y contenidos en distintos soportes. d) Se ha tomado conciencia de la importancia de comprender globalmente un texto sin entender todos y cada uno de los elementos del mismo. e) Se han leído y comprendido, de manera autónoma, textos relacionados con el sector con la velocidad y estilo de lectura propia del nivel competencial. f) Se ha interpretado la correspondencia relativa a su especialidad, captando fácilmente el significado esencial. g) Se han interpretado textos extensos, y de cierta complejidad, relacionados o no con su especialidad, pudiendo realizar varias lecturas del mismo. h) Se ha identificado con rapidez el contenido y la importancia de noticias, artículos e informes sobre una amplia serie de temas profesionales. i) Se han interpretado instrucciones, con distintos niveles de dificultad, y mensajes técnicos recibidos a través de soportes digitales.

j) Se han traducido textos de cierta complejidad, utilizando material de apoyo en caso necesario.

RA 3: Produce mensajes orales claros y bien estructurados, analizando el contenido de la situación y adaptándose al registro lingüístico del interlocutor.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

a) Se han emitido mensajes generales propios de sector y de la vida cotidiana, utilizando nexos y estrategias de interacción.

b) Se ha intercambiado con fluidez información específica y detallada utilizando estructuras de una complejidad acorde al nivel competencial.

c) Se han seleccionado y aplicado los registros adecuados para la emisión del mensaje, así como protocolos y normas de relación social propios del país.

d) Se han realizado presentaciones, bien estructuradas, sobre temas de su ámbito profesional, haciendo uso de los protocolos establecidos.

e) Se ha utilizado correctamente la terminología de la profesión.

f) Se ha descrito y secuenciado oralmente un proceso de trabajo de su competencia.

g) Se ha solicitado la reformulación del discurso o parte del mismo cuando se ha considerado necesario.

h) Se ha interaccionado espontáneamente, adoptando un nivel de formalidad adecuado a las circunstancias.

i) Se ha expresado con fluidez, precisión y eficacia sobre una amplia serie de temas generales, académicos, profesionales o de ocio, marcando con claridad la relación entre las ideas.

j) Se han expresado y defendido puntos de vista con claridad, proporcionando explicaciones y argumentos adecuados.

k) Se ha respondido a preguntas relativas a su vida socio-profesional, incluidas las propias de una entrevista de trabajo.

RA 4: Redacta documentos e informes, propios del sector o de la vida académica y cotidiana, relacionando los recursos lingüísticos con el propósito de los mismos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

a) Se han escrito textos claros y detallados sobre una variedad de temas relacionados con su profesión, sintetizando y evaluando información y argumentos procedentes de varias fuentes.

b) Se ha cumplimentado documentación específica de su campo profesional, utilizando vocabulario específico y protocolos y normas de relación social propios del país.

c) Se ha organizado la información con corrección, precisión, con cohesión y coherencia, solicitando y/o facilitando información de tipo general o detallada.

d) Se han cumplimentado textos mediante apoyos visuales y claves lingüísticas.

e) Se han elaborado informes, destacando los aspectos significativos y ofreciendo detalles relevantes que sirvan de apoyo.

f) Se han escrito cartas, formales e informales, empleando las fórmulas de cortesía establecidas y el vocabulario específico para la elaboración de las mismas.

g) Se han resumido diferentes tipos de documentos escritos, utilizando sus propios recursos lingüísticos.

h) Se han utilizado las fórmulas de cortesía propias del documento que se va a elaborar.

RA 5: Aplica actitudes y comportamientos profesionales en situaciones de comunicación, describiendo las relaciones típicas características del país de la lengua extranjera.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN
a) Se han definido los rasgos más significativos de las costumbres y usos de la comunidad donde se habla la lengua extranjera. b) Se han descrito los protocolos y normas de relación social propios del país. c) Se han identificado los valores y creencias propios de la comunidad donde se habla la lengua extranjera. d) Se ha identificado los aspectos socio-profesionales propios del sector, en cualquier tipo de texto. e) Se han aplicado los protocolos y normas de relación social propios del país de la lengua extranjera. f) Se han reconocido los marcadores lingüísticos de la procedencia regional.

Módulo Profesional: Digitalización Aplicada al Sistema Productivo.

Equivalencia en créditos ECTS: 3.

Código: 1665.

Duración del módulo: 32 horas.

Módulo no asociado a unidad de competencia.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación del módulo.

RA 1: Analiza el concepto de digitalización y su repercusión en los sectores productivos teniendo en cuenta la actividad de la empresa e identificando entornos IT (*Information Technology:* tecnología de la información) y OT (*Operation Technology*: tecnología de operación) característicos.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN
a) Se ha descrito en qué consiste el concepto de digitalización. b) Se ha relacionado la implantación de la tecnología digital con la organización de las empresas. c) Se han establecido las diferencias y similitudes entre los entornos IT y OT. d) Se han identificado los departamentos típicos de las empresas que pueden constituir entornos IT. e) Se han seleccionado las tecnologías típicas de la digitalización en planta y en negocio. f) Se ha analizado la importancia de la conexión entre entornos IT y OT. g) Se han analizado las ventajas de digitalizar una empresa industrial de extremo a extremo.

RA 2: Caracteriza las tecnologías habilitadoras digitales necesarias para la adecuación/ transformación de las empresas a entornos digitales describiendo sus características y aplicaciones.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN

a) Se han identificado las principales tecnologías habilitadoras digitales.

b) Se han relacionado las THD con el desarrollo de productos y servicios.

c) Se ha relacionado la importancia de las THD con la economía sostenible y eficiente.

d) Se han identificado nuevos mercados generados por las THD.

e) Se ha analizado la implicación de THD tanto en la parte de negocio como en la parte de planta.

f) Se han identificado las mejoras producidas debido a la implantación de las tecnologías habilitadoras en relación con los entornos IT y OT.

g) Se ha elaborado un informe que relacione, las tecnologías con sus características y áreas de aplicación.

RA 3: Identifica sistemas basados en *cloud*/nube y su influencia en el desarrollo de los sistemas digitales.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

a) Se han identificado los diferentes niveles de la *cloud*/nube.

b) Se han identificado las principales funciones de la *cloud*/nube (procesamiento de datos, intercambio de información, ejecución de aplicaciones, entre otros).

c) Se ha descrito el concepto de *edge computing* y su relación con la *cloud*/nube.

d) Se han definido los conceptos de *fog* y *mist* y sus zonas de aplicación en el conjunto.

e) Se han identificado las ventajas que proporciona la utilización de la *cloud*/nube en los sistemas conectados.

RA 4: Identifica aplicaciones de la IA (inteligencia artificial) en entornos del sector donde está enmarcado el título describiendo las mejoras implícitas en su implementación.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

a) Se ha identificado la importancia de la IA en la automatización de procesos y su optimización.

b) Se ha relacionado la IA con la recogida masiva de datos (Big Data) y su tratamiento (análisis) con la rentabilidad de las empresas.

c) Se ha valorado la importancia presente y futura de la IA.

d) Se han identificado los sectores con implantación más relevante de IA.

e) Se han identificado los lenguajes de programación en IA.

f) Se ha descrito como influye la IA en el sector del título.

RA 5: Evalúa la importancia de los datos, así como su protección en una economía digital globalizada, definiendo sistemas de seguridad y ciberseguridad tanto a nivel de equipo/sistema, como globales.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

a) Se ha establecido la diferencia entre dato e información.

b) Se ha descrito el ciclo de vida del dato.

c) Se ha identificado la relación entre *Big Data*, análisis de datos, *machine/ deep learning* e inteligencia artificial.

d) Se han descrito las características que definen *Big Data*.

e) Se han descrito las etapas típicas de la ciencia de datos y su relación en el proceso.
f) Se han descrito los procedimientos de almacenaje de datos en la *cloud*/nube.
g) Se ha descrito la importancia del *cloud computing*.
h) Se han identificado los principales objetivos de la ciencia de datos en las diferentes empresas.
i) Se ha valorado la importancia de la seguridad y su regulación en relación con los datos.

RA 6: Desarrolla un proyecto de transformación digital de una empresa de un sector relacionado con el título, teniendo en cuenta los cambios que se deben producir en función de los objetivos de la empresa.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN
a) Se han identificado los objetivos estratégicos de la empresa.
b) Se han identificado y alineado las áreas de producción/negocio y de comunicaciones.
c) Se han identificado las áreas susceptibles de ser digitalizadas.
d) Se ha analizado el encaje de AD (áreas digitalizadas) entre sí y con las que no lo están.
e) Se han tenido en cuenta las necesidades presentes y futuras de la empresa.
f) Se han relacionado cada una de las áreas con la implantación de las tecnologías.
g) Se han analizado las posibles brechas de seguridad en cada una de las áreas.
h) Se ha definido el tratamiento de los datos y su análisis.
i) Se ha tenido en cuenta la integración entre datos, aplicaciones, plataformas que los soportan, entre otros.
j) Se han documentado los cambios realizados en función de la estrategia.
k) Se han tenido en cuenta la idoneidad de los recursos humanos.

Módulo Profesional: Sostenibilidad Aplicada al Sistema Productivo.

Equivalencia en créditos ECTS: 3.

Código: 1708.

Duración del módulo: 32 horas.

Módulo no asociado a unidad de competencia.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación del módulo.

RA 1: Identifica los aspectos ambientales, sociales y de gobernanza (ASG) relativos a la sostenibilidad teniendo en cuenta el concepto de desarrollo sostenible y los marcos internacionales que contribuyen a su consecución.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN
a) Se ha descrito el concepto de sostenibilidad, estableciendo los marcos internacionales asociados al desarrollo sostenible.
b) Se han identificado los asuntos ambientales, sociales y de gobernanza que influyen en el desarrollo sostenible de las organizaciones empresariales.
c) Se han relacionado los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) con su importancia para la

consecución de la Agenda 2030.

d) Se ha analizado la importancia de identificar los aspectos ASG más relevantes para los grupos de interés de las organizaciones relacionándolos con los riesgos y oportunidades que suponen para la propia organización.

e) Se han identificado los principales estándares de métricas para la evaluación del desempeño en sostenibilidad y su papel en la rendición de cuentas que marca la legislación vigente y las futuras regulaciones en desarrollo.

f) Se ha descrito la inversión socialmente responsable y el papel de los analistas, inversores, agencias e índices de sostenibilidad en el fomento de la sostenibilidad.

RA 2: Caracteriza los retos ambientales y sociales a los que se enfrenta la sociedad, describiendo los impactos sobre las personas y los sectores productivos y proponiendo acciones para minimizarlos.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

a) Se han identificado los principales retos ambientales y sociales.

b) Se han relacionado los retos ambientales y sociales con el desarrollo de la actividad económica.

c) Se ha analizado el efecto de los impactos ambientales y sociales sobre las personas y los sectores productivos.

d) Se han identificado las medidas y acciones encaminadas a minimizar los impactos ambientales y sociales.

e) Se ha analizado la importancia de establecer alianzas y trabajar de manera transversal y coordinada para abordar con éxito los retos ambientales y sociales.

RA 3: Establece la aplicación de criterios de sostenibilidad en el desempeño profesional y personal, identificando los elementos necesarios.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

a) Se han identificado los ODS más relevantes para la actividad profesional que realiza.

b) Se han analizado los riesgos y oportunidades que representan los ODS.

c) Se han identificado las acciones necesarias para atender algunos de los retos ambientales y sociales desde la actividad profesional y el entorno personal.

RA 4: Propón productos y servicios responsables teniendo en cuenta los principios de la economía circular.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

a) Se ha caracterizado el modelo de producción y consumo actual.

b) Se han identificado los principios de la economía verde y circular.

c) Se han contrastado los beneficios de la economía verde y circular frente al modelo clásico de producción.

d) Se han aplicado principios de ecodiseño.

e) Se ha analizado el ciclo de vida del producto.

f) Se han identificado los procesos de producción y los criterios de sostenibilidad aplicados.

RA 5: Realiza actividades sostenibles minimizando el impacto de las mismas en el medio ambiente.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN
a) Se ha caracterizado el modelo de producción y consumo actual. b) Se han identificado los principios de la economía verde y circular. c) Se han contrastado los beneficios de la economía verde y circular frente al modelo clásico de producción. d) Se ha evaluado el impacto de las actividades personales y profesionales. e) Se han aplicado principios de ecodiseño. f) Se han aplicado estrategias sostenibles. g) Se ha analizado el ciclo de vida del producto. h) Se han identificado los procesos de producción y los criterios de sostenibilidad aplicados. i) Se ha aplicado la normativa ambiental.

RA 6: Analiza un plan de sostenibilidad de una empresa del sector, identificando sus grupos de interés, los aspectos ASG materiales y justificando acciones para su gestión y medición.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN
a) Se han identificado los principales grupos de interés de la empresa. b) Se han analizado los aspectos ASG materiales, las expectativas de los grupos de interés y la importancia de los aspectos ASG en relación con los objetivos empresariales. c) Se han definido acciones encaminadas a minimizar los impactos negativos y aprovechar las oportunidades que plantean los principales aspectos ASG identificados. d) Se han determinado las métricas de evaluación del desempeño de la empresa de acuerdo con los estándares de sostenibilidad más ampliamente utilizados. e) Se ha elaborado un informe de sostenibilidad con el plan y los indicadores propuestos.

Módulo Profesional: Itinerario Personal para la Empleabilidad I.

Equivalencia en créditos ECTS: 5.

Código: 1709.

Duración del módulo: 96 horas.

Módulo no asociado a unidad de competencia.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación del módulo.

RA 1: Distingue las características del sector productivo y define los puestos de trabajo relacionándolos con las competencias profesionales expresadas en el título.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN

a) Se han analizado las principales oportunidades de empleo y de inserción laboral en el sector profesional, identificando las posibilidades de empleo y analizado sus requerimientos actuales para el perfil profesional.

b) Se ha comparado los diferentes requerimientos exigidos por el mercado laboral con las exigencias para el trabajo en la función pública relacionados con el sector privado.

c) Se ha reflexionado sobre las actitudes y aptitudes requeridas actualmente para la actividad profesional relacionadas con el título, así como las competencias personales y sociales más relevantes para el sector identificando nuestra zona de desarrollo próximo.

RA 2: Adquiere las competencias necesarias para el desempeño de las funciones de nivel básico en Prevención de Riesgos Laborales.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

a) Se ha valorado la importancia de la cultura preventiva en todos los ámbitos actividades de la empresa u organismo equiparado relacionado las condiciones laborales con la salud de la persona trabajadora identificando y clasificando los factores de riesgo en la actividad y los daños derivados de los mismos, especialmente las situaciones de riesgo más habituales en los entornos de trabajo del sector profesional relacionado con el título.

b) Se han clasificado y descrito los tipos de daños profesionales, con especial referencia a accidentes de trabajo y enfermedades profesionales, relacionados con el perfil profesional del título.

c) Se ha determinado la evaluación de riesgos en la empresa u organismo equiparado y definido las técnicas de prevención y de protección que deben aplicarse para evitar los daños en su origen y minimizar sus consecuencias.

d) Se han analizado los protocolos de actuación en caso de emergencia.

e) Se han determinado los principales derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.

f) Se han clasificado las distintas formas de gestión de la prevención en la empresa u organismo equiparado, en función de los distintos criterios establecidos en la normativa sobre prevención de riesgos laborales y determinado las formas de representación de las personas trabajadoras en la empresa u organismo equiparado en materia de prevención de riesgos.

g) Se ha valorado la importancia de la existencia de un plan preventivo en la empresa u organismo equiparado que incluya la secuenciación de actuaciones a realizar en caso de emergencia y reflexionado sobre el contenido del mismo.

h) Se han determinado los requisitos y condiciones para la vigilancia de la salud de la persona trabajadora y su importancia como medida de prevención.

i) Se han identificado las técnicas básicas de primeros auxilios que han de ser aplicadas en el lugar del accidente ante distintos tipos de daños y la composición y uso del botiquín.

RA 3: Analiza sus condiciones laborales como persona trabajadora por cuenta ajena identificándolas en los principales tipos de cambios y vicisitudes relevantes que se pueden presentar en la relación laboral en la normativa laboral y especialmente en el convenio colectivo del sector.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

a) Se han analizado los derechos y obligaciones derivados de la relación laboral, así como las condiciones de trabajo pactadas en un convenio colectivo aplicable al sector profesional relacionado con

el título.

b) Se han comparado las principales modalidades de contratación, localizando los diferentes modelos en las fuentes oficiales.

c) Se han identificado las características definitorias de los nuevos entornos de organización del trabajo y los derechos que conlleva.

d) Se han identificado los diferentes componentes del recibo de salario.

e) Se han identificado los recursos laborales existentes ante las diferentes vicisitudes que se pueden dar en la relación laboral.

f) Se ha valorado el papel de la Seguridad Social como pilar esencial para la mejora de la calidad de vida de los ciudadanos.

g) Se han analizado las principales prestaciones derivadas de la suspensión y extinción de la relación laboral.

RA 4: Analiza y evalúa su potencial profesional y sus intereses para guiarse en el proceso de autoorientación y elabora una hoja de ruta para la inserción profesional en base al análisis de las competencias, intereses y destrezas personales.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

a) Se han evaluado los propios intereses, motivaciones, habilidades y destrezas en el marco de un proceso de autoconocimiento.

b) Se han analizado las cualidades y competencias personales afines a la actividad profesional relacionada con el perfil del título.

c) Se han determinado las competencias personales y sociales con valor para el empleo.

d) Se han señalado las preferencias profesionales, intereses y metas en el marco de un proyecto profesional.

e) Se ha valorado el concepto de autoestima en el proceso de búsqueda de empleo.

f) Se han identificado las fortalezas, debilidades, amenazas y oportunidades propias para la inserción profesional.

g) Se han identificado expectativas de futuro para inserción profesional analizando competencias, intereses y destrezas personales.

h) Se han valorado hitos importantes en la trayectoria vital con valor profesionalizador.

i) Se han identificado los itinerarios formativos profesionales relacionados con el perfil profesional.

j) Se han formulado objetivos profesionales y se ha determinado metas personales y profesionales para la mejora de la empleabilidad y las condiciones de inserción laboral.

k) Se ha trazado un plan de acción para desarrollar las áreas de mejora y potenciar las fortalezas personales con valor para el empleo.

RA 5: Aplica las estrategias para el aprendizaje autónomo reconociendo su valor profesionalizador, diseñando y optimizando su propio entorno de aprendizaje haciendo uso de las tecnologías digitales como herramientas de aprendizaje autónomo, siendo coherente con su identidad digital y sus propios objetivos profesionales planteados en su plan de desarrollo individual.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

a) Se ha tomado conciencia de la responsabilidad individual en el desarrollo profesional valorando

la actitud de aprendizaje permanente para el desarrollo de propias y nuevas competencias. b) Se ha identificado la empleabilidad como capacidad de adaptación al entorno laboral. c) Se han conocido y utilizado herramientas, fuentes de información, conexiones y actividades para la configuración de un entorno personal de aprendizaje para la empleabilidad. d) Se ha puesto en práctica la competencia digital para configurar un entorno personal de aprendizaje para la empleabilidad. e) Se ha analizado el concepto de identidad digital y su impacto en la empleabilidad. f) Se ha justificado el diseño de su entorno de aprendizaje basado en cómo este mejora la empleabilidad. g) Se ha elaborado su plan de desarrollo individual como herramienta para la mejora de la empleabilidad. h) Se han aplicado las herramientas de aprendizaje autónomo para su desarrollo personal y profesional. i) Se ha diseñado el entorno de aprendizaje que permite alcanzar el plan de desarrollo individual.

Módulo Profesional: Itinerario Personal para la Empleabilidad II.

Equivalencia en créditos ECTS: 5.

Código: 1710.

Duración del módulo: 105 horas.

Módulo no asociado a unidad de competencia.

Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación del módulo.

RA 1: Planifica y pone en marcha estrategias en los diferentes procesos selectivos de empleo que le permiten mejorar sus posibilidades de inserción laboral.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN
a) Se han determinado las técnicas utilizadas actualmente en el sector para el proceso de selección de personal. b) Se han desarrollado estrategias para la búsqueda de empleo relacionadas con las técnicas actuales más utilizadas contextualizadas al sector. c) Se han valorado las actitudes y aptitudes que permiten superar procesos selectivos en el sector privado y en el sector público. d) Se ha construido una marca personal identificando las necesidades del mercado actual, sus habilidades, destrezas y su aporte de valor.

RA 2: Aplica estrategias relacionadas con las competencias personales, sociales y emocionales para el empleo en búsqueda de la mejora de su empleabilidad.
CRITERIOS DE EVALUACIÓN
a) Se ha valorado la importancia de las competencias personales y sociales en la empleabilidad en el sector de referencia.

b) Se ha participado activamente en el establecimiento de los objetivos del equipo y en la toma de decisiones del mismo y asumido la responsabilidad de las acciones y decisiones del grupo, participando activamente en el logro de unos objetivos compartidos cooperando con otras personas y compartiendo el liderazgo.

c) Se han incorporado al propio proceso de aprendizaje las técnicas y recursos de presentación y comunicación, tanto orales como escritos, adecuados para una comunicación efectiva y afectiva siendo capaz de adaptarlos a cada situación y circunstancias, valorando las oportunidades y dificultades que ofrece cada una de ellas.

d) Se han aplicado técnicas y estrategias para la gestión del tiempo disponible para alcanzar los objetivos tanto individuales como del equipo y programado las actividades necesarias.

e) Se han aplicado estrategias para canalizar las emociones mostrando una actitud flexible en las relaciones con otras personas.

f) Se han desarrollado estrategias para la programación de actividades atendiendo a criterios de organización eficiente y previendo las posibles dificultades.

g) Se ha reaccionado de forma flexible y positiva ante conflictos y situaciones nuevas, aprovechando las oportunidades y gestionando las dificultades haciendo uso de estrategias relacionadas con la inteligencia emocional.

RA 3: Pone en práctica las habilidades emprendedoras necesarias para el desarrollo de procesos de innovación e investigación aplicadas que promuevan la modernización del sector productivo hacia un modelo sostenible.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

a) Se ha identificado el concepto de innovación y su relación con la construcción de una sociedad más sostenible que mejore en el bienestar de los individuos.

b) Se han analizado las distintas metodologías para emprender y su importancia para favorecer la innovación y como fuente de creación de empleo y bienestar social.

c) Se han aplicado las habilidades emprendedoras necesarias para promover el emprendimiento y el intraemprendimiento.

d) Se ha puesto en práctica el trabajo colaborativo como requisito para el desarrollo de procesos de innovación.

e) Se ha desarrollado la competencia digital necesaria para la mejora de los procesos de innovación e investigación aplicadas que promuevan la modernización del sector productivo.

f) Se han incorporado los objetivos de las políticas e iniciativas relacionadas con la sostenibilidad y el medio ambiente a la estrategia empresarial enfocada al desarrollo de un modelo económico y social sostenible.

RA 4: Identifica, define y valida ideas de emprendimiento generadoras de nuevas oportunidades a partir de estrategias de análisis del entorno socio productivo utilizando metodologías ágiles para el emprendimiento.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

a) Se han identificado los problemas de las personas destinatarias potenciales del proyecto emprendedor como paso previo a la propuesta de soluciones que se conviertan en oportunidades.

b) Se ha puesto en práctica el proceso creativo con el fin de conseguir una idea emprendedora que

aporte valor económico, social y/o cultural.

c) Se ha diseñado un modelo de negocio y/o gestión derivado de la idea emprendedora.

d) Se han incorporado valores éticos y sociales a la idea emprendedora analizando modelos de balance social.

e) Se ha analizado la contribución de la Economía Circular y la Economía del Bien Común al desarrollo de un modelo económico y social basado en la equidad, la justicia social y la sostenibilidad.

f) Se han analizado los principales componentes del entorno general y específico, y su impacto en la idea emprendedora.

g) Se han realizado entrevistas de problema para validar el perfil y el problema de las personas destinatarias de la idea emprendedora.

h) Se ha validado la solución mediante la creación de prototipos buscando el encaje problema-solución.

i) Se ha experimentado con la puesta en práctica de estrategias de marketing para desarrollar destrezas en técnicas de comunicación y venta.

RA 5: Desarrolla un proyecto emprendedor de innovación social y/o tecnológica aplicada en colaboración con el entorno.

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

a) Se han analizado los conceptos básicos del emprendimiento y la innovación social.

b) Se ha reflexionado sobre la necesidad del liderazgo ético y sostenible en las organizaciones.

c) Se ha reflexionado sobre la tecnología como base para el cambio del modelo productivo.

d) Se han puesto en marcha las estrategias propias del pensamiento de diseño para detectar necesidades sociales y medioambientales.

e) Se han analizado los elementos del diseño de modelos de negocio ecosociales y/o de base tecnológica.

f) Se han alineado metas de desarrollo sostenible con el diseño de modelos de negocio ecosociales y/o de base tecnológica.

g) Se han aplicado las estrategias necesarias para analizar la viabilidad del proyecto emprendedor.

h) Se han investigado las opciones financieras socialmente responsables.

i) Se han definido los agentes implicados en el proyecto, así como su participación en el mismo.