

## I. COMUNIDAD AUTÓNOMA

### 1. DISPOSICIONES GENERALES

#### Consejería de Educación y Universidades

**456 Orden de 16 de diciembre de 2015, de la Consejería de Educación y Universidades, por la que se establece el currículo del ciclo formativo de Grado Superior correspondiente al título de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico en el ámbito de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia.**

El Estatuto de Autonomía de la Región de Murcia otorga a la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia las competencias de desarrollo legislativo y ejecución de la enseñanza en toda su extensión, niveles y grados, modalidades y especialidades, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 27 de la Constitución y las leyes orgánicas que conforme al apartado 1 del artículo 81 de la misma lo desarrollen, y sin perjuicio de las facultades que atribuye al Estado el número 30 del apartado 1 del artículo 149 y de la alta inspección para su cumplimiento y garantía.

El Decreto 107/2015, de 10 de julio, del Consejo de Gobierno, por el que se establecen los Órganos Directivos de la Consejería de Educación y Universidades en su artículo 1 establece que "La Consejería de Educación y Universidades es el departamento de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia encargado de la propuesta, desarrollo y ejecución de las directrices generales del Consejo de Gobierno en las siguientes materias: educación reglada en todos sus niveles, ...".

La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, establece los principios y fines del Sistema Nacional de Cualificaciones y Formación Profesional y define en el artículo 9 la Formación Profesional como un conjunto de acciones formativas que capacitan para el desempeño cualificado de las distintas profesiones, el acceso al empleo y la participación activa en la vida social, cultural y económica. En su artículo 10.1 dispone que los títulos y certificados de profesionalidad ofertados estarán referidos al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales.

Por otro lado, la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, modificada por la Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, regula en su capítulo V del título I la Formación Profesional en el sistema educativo, disponiendo, en su artículo 39.4 que el currículo de estas enseñanzas se ajustará a las exigencias derivadas del Sistema Nacional de las Cualificaciones y a lo establecido en el apartado 4 del artículo 6 bis, de dicha Ley Orgánica; también en su artículo 39.6 establece, que el Gobierno, previa consulta a las Comunidades Autónomas, establecerá las titulaciones correspondientes a los estudios de Formación Profesional, así como los aspectos básicos del currículo de cada una de ellas.

En desarrollo de estos preceptos, el Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del sistema educativo, fija los principios y la estructura de los títulos de Formación Profesional, definiendo los elementos que deben especificar las normas que el

Gobierno dicte para regular dichos títulos y establecer sus contenidos mínimos. Así mismo, dispone que sean las Administraciones educativas las que, respetando lo previsto en dicha norma y en las que regulen los títulos respectivos, establezcan los currículos correspondientes a las enseñanzas de Formación Profesional.

Este marco normativo hace necesaria la presente orden que desarrolla el currículo de las enseñanzas de Formación Profesional del sistema educativo en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, correspondientes al título de Formación Profesional regulado por el Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico y se fijan sus enseñanzas mínimas.

Con el desarrollo curricular de estas enseñanzas se pretende poner en marcha la nueva titulación, adaptándola a las peculiaridades de nuestro sistema productivo y dando cumplimiento al mismo tiempo a los requerimientos de flexibilidad en las vías para cursar estos estudios, de manera que se haga posible el aprendizaje a lo largo de la vida. Esta flexibilidad debe aplicarse tanto en la organización de las enseñanzas, adecuando el funcionamiento de los centros docentes a las necesidades de la población, como en los desarrollos curriculares, posibilitando una rápida adaptación de éstos a los cambios tecnológicos y a los sistemas de producción.

En la elaboración de este currículo la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia ha prestado especial atención a las áreas prioritarias definidas por la disposición adicional tercera de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional mediante la incorporación del módulo de Inglés técnico para el ciclo formativo contenido en esta orden y la definición de contenidos de prevención de riesgos laborales, sobre todo en el módulo de Formación y orientación laboral, que permita que todos los alumnos puedan obtener el certificado de Técnico en Prevención de riesgos laborales, nivel básico, expedido de acuerdo con lo dispuesto en el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención. Tal previsión plasma asimismo lo dispuesto por la disposición adicional tercera, apartado 3 del Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico y se fijan sus enseñanzas mínimas.

En el proceso de elaboración de este currículo, el Consejo Asesor Regional de Formación Profesional ha manifestado su parecer favorable al proyecto y se han incorporado al texto las observaciones formuladas por el Consejo Escolar de la Región de Murcia.

En su virtud, de acuerdo con el Consejo Jurídico de la Región de Murcia, y de conformidad con lo establecido en la disposición final 2.ª, punto 1, de la Ley 13/2009, de 23 de diciembre, de medidas en materia de tributos cedidos, tributos propios y medidas administrativas para el año 2010,

### **Dispongo**

#### **Artículo 1. Objeto y ámbito de aplicación.**

1. La presente orden tiene por objeto establecer el currículo en la Región de Murcia de las enseñanzas de Formación Profesional correspondientes al título establecido por Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico y se fijan sus enseñanzas mínimas, atendiendo a lo preceptuado por el artículo 8.2 del Real

Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del sistema educativo.

El currículo desarrollado en la presente orden será de aplicación en todos los centros docentes de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia que impartan estas enseñanzas.

#### **Artículo 2. Referentes de la formación.**

2. Los aspectos relativos a la identificación del título, el perfil y el entorno profesionales, la prospectiva del título en el sector, los objetivos generales, los accesos y vinculación con otros estudios, las convalidaciones y exenciones, la correspondencia de módulos profesionales con las unidades de competencia incluidas en el título, y las titulaciones equivalentes a efectos académicos, profesionales y de docencia, son los que se definen en el Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico y se fijan sus enseñanzas mínimas.

#### **Artículo 3. Desarrollo curricular.**

En el marco de lo establecido en la presente orden, los centros educativos dispondrán de la autonomía pedagógica necesaria para el desarrollo de las enseñanzas y su adaptación a las características concretas del entorno socioeconómico, cultural y profesional del mismo, con especial atención a las necesidades de aquellas personas que presenten una discapacidad.

En este sentido se realizarán las necesarias adaptaciones metodológicas en los procesos de evaluación a fin de garantizar la accesibilidad a las pruebas de evaluación al alumnado con discapacidad, el cual deberá alcanzar en todo caso los objetivos y los criterios de evaluación de cada uno de los módulos profesionales y los objetivos generales del ciclo formativo.

Se incorporará asimismo, en todos los módulos, el tratamiento transversal de las áreas prioritarias establecidas en la disposición adicional tercera de la Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional: tecnologías de la información y la comunicación, idiomas de los países de la Unión Europea, trabajo en equipo, prevención de riesgos laborales así como aquéllas que se contemplen dentro de las directrices marcadas por la Unión Europea.

#### **Artículo 4. Módulos profesionales del ciclo formativo.**

1. Los módulos profesionales que constituyen el ciclo formativo son:

Los incluidos en el Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico y se fijan sus enseñanzas mínimas, y

2. El siguiente módulo profesional propio de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia:

— Inglés técnico para Mantenimiento Electrónico.

#### **Artículo 5. Currículo.**

1. La contribución a las competencias, los objetivos, los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y las orientaciones pedagógicas de los módulos profesionales a que hace referencia el artículo 4.1 de esta Orden, son los definidos en el Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre por el que se establece el título de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico y se fijan sus enseñanzas mínimas.

2. Los contenidos de los módulos profesionales del artículo 4.1 anterior se incluyen en el Anexo I de esta orden, excepto los del módulo de Proyecto regulado en el artículo 7.

3. La contribución a las competencias, los objetivos, los contenidos, la metodología didáctica, los resultados de aprendizaje, los criterios de evaluación y las orientaciones pedagógicas del módulo profesional relacionado en el artículo 4.2 de esta orden son los que se especifican en el Anexo II.

#### **Artículo 6. Organización y distribución horaria.**

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

#### **Artículo 7. Módulo de Proyecto de Mantenimiento Electrónico.**

1. El módulo profesional de Proyecto de Mantenimiento Electrónico tiene un carácter interdisciplinar e incorpora las variables tecnológicas y organizativas relacionadas con los aspectos esenciales de la competencia profesional del título de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico, por lo que no tiene contenidos curriculares específicos.

2. El módulo profesional de Proyecto de Mantenimiento Electrónico se desarrollará durante el mismo periodo que el módulo profesional de Formación en centros de trabajo, y sólo se podrá acceder a él después de haber superado el resto de módulos profesionales, a excepción del módulo profesional de Formación en centros de trabajo.

3. El desarrollo y seguimiento del módulo profesional de Proyecto de Mantenimiento Electrónico deberá compaginar la tutoría individual y colectiva, de forma presencial y a distancia, utilizando las nuevas tecnologías de la información y la comunicación.

4. La superación de este módulo profesional será necesaria para la obtención del título.

#### **Artículo 8. Profesorado.**

1. Las especialidades del profesorado de los Cuerpos de Catedráticos de Enseñanza Secundaria, de Profesores de Enseñanza Secundaria y de Profesores Técnicos de Formación Profesional, según proceda, con atribución docente en los módulos profesionales relacionados en el artículo 4.1 son las establecidas en el Anexo III A del Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre, por el que se establece el título de Técnico Superior en Mantenimiento Electrónico y se fijan sus enseñanzas mínimas. Las titulaciones requeridas al profesorado de los centros de titularidad privada o de titularidad pública de otras Administraciones distintas de las educativas para impartir dichos módulos, son las que se concretan en el Anexo III C del referido Real Decreto.

2. Las especialidades y, en su caso, las titulaciones del profesorado con atribución docente en el módulo profesional incluido en el artículo 4.2 son las que se determinan en el Anexo IV de esta orden.

#### **Artículo 9. Espacios y equipamientos.**

Los espacios y equipamientos necesarios para el desarrollo de las enseñanzas de este ciclo formativo, son los establecidos en el Anexo V de esta orden y deberán cumplir lo establecido en el artículo 11 del Real Decreto 1578/2011, de 4 de noviembre, así como la normativa sobre igualdad de oportunidades, diseño

universal o diseño para todas las personas y accesibilidad universal, prevención de riesgos laborales y seguridad y salud en el puesto de trabajo.

#### **Artículo 10. Oferta a distancia.**

1. Los módulos profesionales ofertados a distancia asegurarán al alumnado la consecución de todos los objetivos, expresados en términos de resultados de aprendizaje.

2. Para alcanzar estos objetivos y debido a las características especiales de algunos módulos, puede ser necesario establecer una parte de aprendizaje presencial. En este sentido, mediante resoluciones específicas, de la Dirección General competente en la ordenación académica de estas enseñanzas, se concretará el tiempo de presencia obligatoria mínima, para cada uno de módulos de los ciclos formativos que sean ofertados en esta modalidad.

3. Los centros autorizados para impartir enseñanzas de Formación Profesional a distancia contarán con materiales curriculares adecuados que se adaptarán a lo dispuesto en la disposición adicional cuarta de la Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación.

4. En los centros sostenidos con fondos públicos de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, será de aplicación la plataforma de Formación Profesional a distancia, que reunirá las condiciones recogidas en los apartados 3 y 4 del artículo 49 de Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del sistema educativo.

#### **Artículo 11. Oferta combinada.**

Con el objeto de responder a las necesidades e intereses personales y dar la posibilidad de compatibilizar la formación con la actividad laboral y con otras actividades o situaciones, la oferta de estas enseñanzas para las personas adultas y jóvenes en circunstancias especiales podrá ser combinada entre regímenes de enseñanza presencial y a distancia simultáneamente, siempre y cuando no se cursen los mismos módulos en las dos modalidades al mismo tiempo.

#### **Artículo 12. Flexibilidad en la oferta de Formación Profesional.**

1. Los módulos profesionales de este ciclo formativo asociados a unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales podrán ser objeto de una oferta modular.

2. Esta formación se desarrollará con una metodología abierta y flexible, adaptada a las condiciones, capacidades y necesidades personales de los alumnos que les permita la formación permanente, la integración social y la inclusión de las personas adultas con especiales dificultades de inserción en el mercado de trabajo, cumpliendo lo previsto en el artículo 42, del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del sistema educativo. Además, dicha formación será capitalizable para conseguir un título de Formación Profesional, para cuya obtención será necesario acreditar los requisitos de acceso establecidos.

3. Atendiendo a lo establecido en el artículo 6.2 del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la Formación Profesional del sistema educativo, para promover la formación a lo largo de la vida, los órganos competentes en materia de Formación Profesional del sistema educativo podrán autorizar a los centros la oferta de módulos profesionales de menor duración organizados en unidades formativas. En este caso, cada resultado

de aprendizaje, con sus criterios de evaluación y su correspondiente bloque de contenidos será la unidad mínima e indivisible de partición.

**Disposición adicional única. Implantación de estas enseñanzas.**

1. En el curso 2015-2016 se implantará el primer curso del ciclo formativo al que hace referencia el artículo 1 de la presente orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de primer curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondiente al título de Técnico Superior en Desarrollo de Productos Electrónicos.

2. En el curso 2016-2017 se implantará el segundo curso del ciclo formativo al que hace referencia el artículo 1 de la presente orden y dejarán de impartirse las enseñanzas de segundo curso amparadas por la Ley Orgánica 1/1990, de 3 de octubre, de Ordenación General del Sistema Educativo, correspondiente al título de Técnico Superior en Desarrollo de Productos Electrónicos.

**Disposición transitoria única. Efectos retroactivos.**

La presente orden surtirá efectos retroactivos a su entrada en vigor, siendo aplicable a partir del inicio del curso académico 2015/2016.

**Disposición final única. Entrada en vigor**

La presente Orden entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el Boletín Oficial de la Región de Murcia.

Murcia, 16 de diciembre de 2015.—La Consejera de Educación y Universidades, M.<sup>a</sup> Isabel Sánchez-Mora Molina.

**ANEXO I****RELACIÓN DE LOS CONTENIDOS DE LOS MÓDULOS PROFESIONALES DEL  
CURRÍCULO DE TÉCNICO SUPERIOR EN MANTENIMIENTO ELECTRÓNICO****Módulo Profesional: Circuitos electrónicos analógicos****Código: 1051**

Contenidos:

Caracterización de componentes electrónicos:

- Componentes electrónicos pasivos y activos. Parámetros fundamentales de los componentes electrónicos. Resistencias. Condensadores. Bobinas y transformadores. Relés. Cristales de cuarzo y otros. Diodos. Transistores (bipolares, FET y MOSFET). Darlington. Diac. Tiristor. Triac. IGBT. GTO. Amplificador Operacional. Tipos, características y aplicaciones.
- Simbología normalizada. Interpretación de esquemas. Librerías. Software específico.
- Parámetros fundamentales de los componentes electrónicos. Componentes activos. Componentes pasivos. Componentes optoelectrónicos. Tipos, características y aplicaciones. Sensores y transductores de magnitudes físicas. Puente de Wheatstone.
- Electrónica de Potencia. MOSFET de potencia.
- Funcionamiento de los componentes electrónicos. Métodos de comprobación con señal continua y alterna. Elementos complementarios: cables, conectores, zócalos, radiadores, circuitos impresos y otros.
- Medida de parámetros básicos de componentes electrónicos. Reactancia. Tipos: reactancia inductiva y reactancia capacitiva. Impedancia. Tipos: impedancia de entrada e impedancia de salida. Ganancia. Otros. Fuerza contra electromotriz.
- Técnicas de comprobación de componentes. Medidas de parámetros básicos. Precauciones. Construcción de circuitos para la comprobación de componentes electrónicos activos: Mosfet canal N, canal P, Optoacopladores. Tiristor. Triac. Diac.

Aplicación de técnicas de medida y visualización de señales eléctricas analógicas:

- Magnitudes eléctricas básicas. Fenómenos físicos. Inducción magnética. Campo eléctrico y magnético. Características de las señales eléctricas. 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. Relación corriente-campo magnético. Relación tensión-campo eléctrico.
- Funcionamiento y aplicaciones de los generadores de señales eléctricas básicas. Baterías, dinamo y alternador. Fuente de alimentación y generador de funciones.
- Equipos de medida de ondas eléctricas. Amperímetro, voltímetro y óhmetro. Osciloscopio. Técnicas de medida.
- Medidas de magnitudes eléctricas básicas. Medida de tensión. Medida de corriente. Otras.
- Criterios de calidad y seguridad en los procesos de medida. Precauciones en el manejo de equipos de medida.

- Relación entre medidas eléctricas y fenómenos físicos. Tipos de señales eléctricas y electrónicas. Corriente continua y corriente alterna. Parámetros y características de señales eléctricas. Amplitud, frecuencia y fase. Ondas simples. Ondas complejas.

#### Determinación de la estructura de circuitos analógicos:

- Bloques funcionales de circuitos electrónicos. Rectificadores y circuitos de alimentación. Rectificadores de media onda y onda completa. Filtrado, estabilización y regulación. Otros.
- Características técnicas de los bloques funcionales. Fuentes de alimentación lineales y conmutadas. Convertidores DC/DC. Convertidores DC/AC. Aplicaciones. Funcionamiento. Proceso de señales.
- Circuitos electrónicos básicos. Amplificadores. Clases de amplificación (A, B, C y AB, entre otros). Amplificadores con transistores: tipos de amplificadores básicos (emisor común, colector común y base común). Filtros. Características y aplicaciones. Funcionamiento. Acoplamiento entre etapas. Proceso de señales.
- Osciladores. Tipos. Características.
- Parámetros de funcionamiento de fuentes de alimentación.
- Circuitos con amplificadores operacionales. Realimentación. Amplificador inversor y no inversor. Sumador y restador. Seguidor de tensión. Estructuras típicas. Funcionamiento, características y aplicaciones. Filtros. Tipos de filtros según su respuesta en frecuencia (paso bajo, paso alto, paso banda y elimina banda). Filtros LC y RC. Filtros con resonador cerámico. Filtros digitales. Filtros activos y pasivos.
- 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 básicos. Atenuadores. Mezcladores.

#### Propuesta de soluciones con circuitos electrónicos analógicos:

- 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.
- 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. Captura de esquemas. Instrumentación virtual.
- Optimización de circuitos electrónicos mediante virtualización. Montaje rápido de circuitos electrónicos. Placas de prototipos.

#### Verificación del funcionamiento de circuitos electrónicos analógicos:



- 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.
- 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.

Elaboración de documentación 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.

### **Módulo Profesional: Equipos microprogramables**

**Código: 1052**

Contenidos:

Identificación de componentes de electrónica digital:

- Funciones lógicas. 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. Codificadores. Decodificadores. Comparadores. Convertidores de código. Otros. Lógica aritmética.
- Simbología de componentes de electrónica digital. Esquemas eléctricos. Representación gráfica. Software específico.
- Tipos de circuitos combinacionales: función y aplicación.
- Interpretación de esquemas.
- Funcionamiento de circuitos digitales secuenciales.

Montaje de circuitos digitales combinacionales:

- Parámetros característicos de las familias lógicas de electrónica digital. TTL, CMOS. Técnicas de medida. Herramientas, sonda lógica y analizador lógico.
- Montaje de circuitos combinacionales. Sumadores. Restadores. ALU. Simuladores software.
- Características técnicas. Documentación. Hojas de características (databook).
- Aplicaciones de los circuitos electrónicos combinacionales. Multiplexadores. Demultiplexadores. Otros.

- Aplicaciones en equipos electrónicos de los integrados digitales. Circuitos digitales básicos.

#### Montaje de circuitos digitales secuenciales:

- Lógica secuencial. Concepto de estados lógicos. Circuitos secuenciales básicos. Biestables. Funcionamiento. Tipos: RS, JK, D y T. Características.
- Contadores. Funcionamiento. Tipos. Circuitos típicos de aplicación.
- 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. Desplazamiento. Almacenamiento. Software de simulación. Interpretación de esquemas.
- Verificación del funcionamiento de circuitos secuenciales. Tablas de Transición. Cronogramas. Diagramas de estado. Herramientas de aplicación.
- Aplicaciones de circuitos secuenciales. Temporizadores. Contadores. Otros.

#### Configuración de dispositivos periféricos y auxiliares:

- Bloques funcionales de dispositivos periféricos y auxiliares en sistemas microprocesados. Esquemas eléctricos. Interpretación. Simbología.
- Memorias. Tipos. RAM. Estáticas. Dinámicas. ROM, PROM, EPROM. EEPROM. Señales de control. Programación de memorias. Mapa de memoria.
- Multivibradores. Circuitos osciladores y temporizadores. Circuitos PLL. Tipos. Características. Parámetros de funcionamiento.
- Convertidores de datos (DAC-ADC). Señales analógicas y digitales. Circuitos de muestreo y retención. Circuitos de acondicionamiento de la señal. Circuitos de conversión de magnitudes eléctricas. Intensidad – Tensión – Resistencia – Otros. Análisis de entradas y salidas en conversores DAC-ADC. Componentes asociados a un DAC-ADC. Parámetros de funcionamiento.
- Dispositivos de entrada y salida. Teclados. Visualizadores. Displays. LCD. Display Gráfico LCD. Parámetros de funcionamiento.
- 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.
- Unidades de disco de estado sólido.

#### Configuración de circuitos digitales microprogramables:

- Arquitectura de microprocesadores. Unidad de control, registros internos, buses e interrupciones. Microcontroladores. Bloques. Documentación técnica. Juego de instrucciones.
- 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 serie.
- Entornos de edición y análisis del código de programa. Verificación y simulación de circuitos microprogramables. Elaboración de programas.
- Montaje de circuitos microprogramables. Conexión a periféricos. Precauciones en el manejo de componentes. Recomendaciones del fabricante. Circuitos de aplicación.
- Verificación de circuitos microprogramables. Herramientas de análisis y verificación. Analizador lógico. Sistemas de medición automática. Software de aplicación.

- Herramientas de depuración. Depuradores. Debugger.
- Microcontroladores de 18, 24, 32 bits. Buses de Comunicación de bajo nivel: I2C. SPI. One-Wire. RS-232. RS-485. USB.
- Tarjetas microprocesadoras. Sistemas Operativos en Tiempo Real.
- Ordenadores Industriales.
- Sistemas Operativos Embebidos: Linux y Windows.
- Lenguaje de Programación C.

#### Mantenimiento de circuitos electrónicos digitales:

- Tipología de averías en circuitos electrónicos digitales y microprogramables. Fallos de comunicación. Bloqueos de programa. Ausencia de señales de salida.
- Localización de averías en circuitos electrónicos digitales y microprogramables. Esquemas para la localización de averías. Estadísticas de averías. Control de puertos. Alimentación. Fallos de programa. Pruebas, medidas y procedimientos. Averías físicas y lógicas.
- Localización de averías en circuitos electrónicos combinacionales y secuenciales. Alimentación. Pruebas, medidas y procedimientos. Averías físicas y lógicas.
- Instrumentación de laboratorio utilizada en la reparación de averías en circuitos digitales y microprogramables.
- Programas emuladores, simuladores, depuradores y otros. Técnicas de programación de circuitos microprogramables.
- Análisis de entradas y salidas en equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable.
- Prevención de daños por descargas electrostáticas.
- Herramientas software para la elaboración de informes. Documentos de registro de intervenciones.

#### **Módulo Profesional: Mantenimiento de equipos de radiocomunicaciones**

**Código: 1053**

#### Contenidos:

##### Determinación de los bloques constructivos de los equipos de radiocomunicaciones:

- 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 lateral única (BLU-SSB). Doble banda lateral. Banda base. Modulación de frecuencia. Modulación de fase. Espectro de radiofrecuencia.
- Señales moduladas digitalmente. Características. Tipos. Modulación por amplitud de pulso (ASK), frecuencia (FSK), fase (PSK) y otras. Conversión A/D y D/A. Control de flujo. 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. Adaptación de impedancias. Amplificadores de radiofrecuencia. Otros. Medidas específicas.

##### Verificación del funcionamiento de equipos de radiocomunicaciones:

- Estructura de los sistemas de radiocomunicaciones. Composición. Características técnicas. Ondas electromagnéticas. Tipos. Propagación. Reflexión y difracción, refracción y dispersión. Equipos de Radiocomunicaciones analógicos y digitales. Tipología. Documentación de equipos de radiocomunicaciones analógicos y digitales. Manuales de servicio.
- Interpretación de esquemas. Simbología normalizada.
- Equipos de radiodifusión AM, FM y TV. Módulos PLL. Excitadores. Decodificadores. Moduladores. 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. Radar primario y secundario. Características físicas y técnicas de los sistemas de radiocomunicaciones. Radionavegación. Servicios específicos. Sistemas de aterrizaje por instrumentos (ILS), radiofaros omnidireccionales en VHF (VOR) y equipos radiotelemétricos (DME). Otros. Microondas. Cavidades resonantes. Tubos de ondas progresivas. Amplificadores de RF klystrom. Modos de trabajo. Dúplex. Semi-dúplex. Full-dúplex. Otros.
- Comunicaciones vía satélite. Equipos. Interconexión. Aplicaciones y formas de trabajo. Necesidades de mantenimiento. Cables y conectores. Posicionamiento global. Constelaciones de satélites. Coberturas. Medida de parámetros.
- Control remoto e interconexión redundante. Interfaces de acceso remoto. Técnicas. Comandos específicos.
- Herramientas software de seguimiento. Software de visualización de señales. Equipos. Interpretación de parámetros. Protocolo NMEA.

#### Optimización del funcionamiento de equipos de radiocomunicaciones:

- Ampliación de equipos. Posibilidades y necesidades de la ampliación. Comprobación de la compatibilidad de los elementos hardware. Módulos de control remoto. Métodos comparativos de características. Mantenimiento predictivo.
- 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 mediante accesos remotos y locales. Equipos de telecontrol. Comandos AT. Módem del sistema automático de información de posición (APRS). Procedimientos específicos de ajuste y reconfiguración en equipos analógicos y digitales. Emisores. Receptores. Reemisores. Radioenlaces. Otros.
- Técnicas de verificación de funcionalidades. Medidas y comprobaciones. Interacción con el sistema.
- Optimización e integración de funcionalidades. Ajuste de elementos.
- 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. Mejoras del plan de mantenimiento predictivo. Aportaciones a la funcionalidad.

#### Prevención de disfunciones en equipos y módulos:

- Conexión de equipos de estaciones base, de radiodifusión y de repetidores. Accesorios. Líneas y conectores. Interfaces. Antenas. Características estructurales y funcionales de los equipos de radio analógica, digital y vía

- satélite. Estaciones base. Repetidores fijos. Repetidores transportables. Radars. Transpondedores. Interrogadores. Otros.
- Medición de parámetros de radiofrecuencia. Magnitudes. Accesorios. Cargas ficticias. Métodos de contraste de medidas. Tablas. Programas de comparación y análisis de desviaciones. 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. Herramientas de autotest. Generadores sintetizados de RF. Cargas. Accesorios.
  - 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. Cables, conectores y accesorios.
  - Documentación del plan de calidad. Informes. Parte de preventivo. Formularios de pedido. Mejoras del plan de mantenimiento. Herramientas software de elaboración de documentación. Actualización de esquemas.

#### Detección de averías en equipos y sistemas:

- 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. Métodos de determinación y contraste. Diagramas de bloques. Análisis de los módulos de entrada, audio, vídeo, datos, interfaces radio y salida, entre otros. Análisis de averías en equipos de medida de radiofrecuencia. Analizadores. Generadores de señal. Monitorización. Otros. Ajustes.
- Protección frente a descargas electrostáticas. Equipos y medios. Dispositivos. Características. Técnicas y formas de actuación en el diagnóstico de averías.
- Herramientas software de elaboración de documentación. Programas informáticos para la elaboración de presupuestos. Informes.

#### Restitución del funcionamiento de equipos de radiocomunicaciones:

- 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. Manuales de servicio. Características físicas y técnicas. Compatibilidad.
- Sustitución de elementos y módulos. Recintos de comprobación de equipos. Protección contra interferencias. Inmunidad radioeléctrica. Cámaras semianecoicas. Sistemas de alimentación. Características. Filtros antiparasitarios.

- 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 radionavegación y de posicionamiento global. Equipos de radiodifusión terrestre y vía satélite. Equipos de telefonía GSM/UMTS y de datos. Equipos celulares privados de estándar tetra. Repetidores y radioenlaces. Manuales de servicio. Módulos y etapas. Controlador local, equipos máster y unidades de RF. Ajustes específicos.
- Ajustes en módulos de entrada, PLL, tratamiento de señal y salida, entre otros. Herramientas software de ajuste local y remoto. Herramientas específicas. Métodos de contraste de medidas.
- Estándares de señalización: CTCSS, DCS, SELCALL, MPT-1327, MPT1343, DTMF y otros. Pruebas funcionales de equipos de RF. Módulos de entrada. Etapas de radiofrecuencia. Módulos de seccrafonía. Etapas de salida.
- 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. Equipos de medida. Utilización e interpretación de señales y parámetros.
- Documentación del plan de calidad. Informe de parámetros y medidas de puesta en marcha. Pruebas de aceptación. Herramientas software de elaboración de documentación.

### **Módulo Profesional: Mantenimiento de equipos de voz y datos**

**Código: 1054**

Contenidos:

Identificación de los equipos de voz y datos:

- 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. Puntos de acceso. Principales características de las señales.
- Parámetros de las 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.

Verificación del funcionamiento de equipos de transmisión, voz y datos:

- Introducción a los sistemas de telefonía. Características técnicas. Tipos de líneas: analógicas, digitales y ADSL. Adaptadores. Interfaces de RDSI. Centralitas PBX. Centralitas híbridas 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. Conexión de terminales telefónicos. Conexión de fax. Otros.
- Configuración de la centralita telefónica. Asignación de módulos. Asignación de ranuras en centralitas híbridas. 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 inalámbricos. Conexión con centralitas híbridas.
- 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.

Realización del mantenimiento preventivo en equipos y módulos:

- Principales parámetros según los 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 pérdidas 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.

#### Optimización del funcionamiento de equipos y sistemas:

- 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 acceso 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.
- Documentación de las nuevas funcionalidades. Historiales e informes hardware. Histórico de software. Versiones. Herramientas software de elaboración de documentación. Aportaciones a la funcionalidad.

#### Restablecimiento del funcionamiento de equipos de transmisión, voz y datos:

- 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. Herramientas software. Accesorios. Procedimientos de actuación y contraste en las medidas de diagnóstico. Herramientas y elementos específicos. Software de visualización. Software de análisis. Ficheros de registro de actividad del sistema (ficheros log). Medidas y parámetros.
- Averías típicas en centralitas telefónicas, equipos de transmisión y equipos de datos. Métodos de determinación y contraste. Diagramas de bloques. Detección de averías según el modelos 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.

Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales en la reparación de equipos electrónicos de voz y datos:

- Normas de prevención de riesgos.
- Normativa de seguridad en la utilización de máquinas, útiles y herramientas de corte, soldadura y montaje de equipos electrónicos 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

### **Módulo Profesional: Mantenimiento de equipos de electrónica industrial** **Código: 1055**

Contenidos:

Identificación del funcionamiento de equipos de electrónica industrial:

- Equipos industriales. Control de máquinas eléctricas. Variador de velocidad. Servoaccionamientos: Lineales y Angulares. Tipología y características. Mecánicos. Hidráulicos. Eléctrico-electrónicos: Brushless CC y Brushless CA, Monofásicos, Trifásicos. Corriente Continua. 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 automatización. Motores y acoplamientos. Motores cc-ca. Servomotores. Motores paso a paso. Motores Asíncronos Monofásicos y Trifásicos. Motores Síncronos de anillos rozantes. Encoders. Angulares y Lineales. Ópticos y magnéticos
- Acoplamientos: Reductoros. Tornillo sin Fin. Planetarios. Husillos.
- 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: Antropomórfico. Scara. Cartesianos. Móviles. y aplicaciones. Fijos en suelo ó techo y sobre plataforma móvil. 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.

Determinación de los bloques en equipos de potencia y control:

- Dispositivos electrónicos de potencia. Configuración de los sistemas electrónicos de potencia. Transformadores. Rectificadores. Troceadores. Convertidores.
- Componentes electrónicos. Diodos. Transistores UJT. Osciladores de relajación. MOSFET. Tiristores. Diacs. Triacs.
- 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. Procesos. Clasificación y características. Regulación manual y automática. Realimentación. Controles analógicos y digitales. Adquisición y tratamiento de datos. Estructura básica. Transductores. 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. 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. Encoders 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.

Caracterización de los bloques funcionales de los sistemas lógicos programables:

- Estructura general del autómata. Compacta. Semimodular. Modular. CPU. Memorias (ROM Y RAM). Sistemas de E/S. Conversores AD/DA. Alimentación eléctrica. Sistemas secuenciales de control. Sistemas de control programados. Automatas 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.
- 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. Optoacoplamiento. Calidad y nivel de las señales. Visualización. Herramientas, equipos, instrumentos de medida y medios técnicos auxiliares. Equipos específicos.
- Procedimientos de medida en las comunicaciones del autómata con su entorno. Buses de comunicación. Elementos emisores de señales, de maniobra, de procesado y tratamiento de señales y actuación. Control de lazo cerrado. PID (proporcional integral derivativo).
- Tipos de lenguajes de programación. Literal. De contactos. Ladder. Grafcet. Carga de programas. Modos y elementos.
- Técnicas de carga de programas en autómatas programables. Consolas de programación. Puertos de comunicaciones. Serie. Ethernet. Otros. Carga local y de forma remota.

Identificación de bloques y elementos de equipos de redes de comunicaciones:

- Comunicaciones industriales. Redes locales industriales. Fundamentos. Arquitectura y tipología. Normalización. Modelo OSI. Métodos de acceso al medio. Protocolos de transporte. Repetidores, multiplexores y concentradores. Terminales. Telemando y telemetría.
- Equipos industriales de transmisión. Tipos. Características. Enrutadores. Conmutadores. Repetidores. Otros.
- Transmisión de datos. Analógica y digital. Modalidades de transmisión. Tipología y características. Serie y paralelo.
- Redes industriales inalámbricas. Comunicaciones vía radio. LAN inalámbricas: Ethernet y bluetooth.
- Buses de campo. Fundamentos y características. Buses de comunicación industriales. Tipos. FIP (field instrumentation protocol). PROFIBUS (Process FieldBUS): FMS, DP y PA. CAN. DeviceNet. ModBus. CANOpen. Otros.
- Elementos de protección activos y pasivos de buses industriales. Fiabilidad y seguridad en instalaciones. Protección frente agentes externos: humedad, temperatura, vibraciones y otros.
- Instrumentos de medida y control. Comprobador redes LAN industriales. Parámetros de comunicación. Protocolos. Estándares de comunicación básicos: RS-232, RS-423, RS-449 y RS-485. Función y características. Normalización. Modelo OSI. Capas y niveles. Físico. De enlace. De red. Medidas de parámetros en redes de sistemas de supervisión y control. SCADA. Acceso remoto. Alarmas y eventos.

#### Distinción de sistemas integrados industriales:

- 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. Antropomórfico. Scara. Cartesianos. Móviles. 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. Grados de control. Posición. Cinemático. Dinámico. Adaptativo.
- 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.

#### Detección de averías y disfunciones en equipos industriales:

- Averías típicas en sistemas de potencia y control industriales. 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. Diagnóstico de averías de tipo físico y lógico.
- Criterios de comprobación del conexionado de elementos en los equipos industriales. Equipos de 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. Inspección visual. Esquemas para la localización de averías. Estadísticas de averías. Técnicas de contrastes de medidas. Termografía.
- Herramientas software para la elaboración de informes. Documentos de registro de intervenciones.

Reparación de equipos industriales:

- 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 lógicos. Programas de control. 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.

Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales en la reparación 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.

### **Módulo Profesional: Mantenimiento de equipos de audio** **Código: 1056**

Contenidos:

Distinción de los bloques funcionales de equipos de audio:

- 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. Ecuación. 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 parásitas. 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. Otros. Curvas características. Preénfasis. Impedancias de entrada y salida. Valores máximos. Valores mínimos.

Verificación del funcionamiento de equipos de preamplificación y mezclas:

- Circuitos preamplificadores de tensión. Mezcladores. Mesas de mezclas analógicas y digitales. Estructura interna. Tipos de entradas. Entrada de micrófono. Entrada de línea. Otras. Rango de valores de entrada. Impedancia. Elementos de captación de sonido.
- Micrófonos. Tipos. Dinámicos y de condensador. Micrófonos 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. Otros. 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.
- 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 máster. 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.

Comprobación del funcionamiento de equipos de procesado, distribución y 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. Ecuador 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 sobretensión. Protección contra cortocircuitos. Protección por sobrecargas. Otros.

#### Detección de averías y disfunciones en equipos y sistemas 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, 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.

#### Reparación de averías en equipos de audio y dispositivos electroacústicos:

- 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. 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. Baffle 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.

Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales en la reparación de equipos de audio:

- 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 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.

### **Módulo Profesional: Mantenimiento de equipos de vídeo**

**Código: 1057**

Contenidos:

Verificación del funcionamiento de equipos de vídeo:

- Señales de vídeo analógicas y digitales. Técnicas de medida.
- Características y parámetros fundamentales. Generadores y medidores de señales de vídeo.
- Equipos de vídeo. Cámaras, monitores, receptores de televisión, proyectores de vídeo, distribuidores y conmutadores, grabadores y reproductores de vídeo. Tipos, prestaciones y características técnicas.
- Estructura interna y funcionamiento de equipos de vídeo. Diagramas de bloques. Despieces.
- 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. Memoria de funcionamiento. Planos y esquemas. Otros documentos técnicos. Oscilogramas. Métodos de ajuste. Guía de resolución de problemas. Hoja de especificaciones técnicas.

#### Mantenimiento de equipos de captación de vídeo:

- 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. Expandores 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 de ajuste. Técnicas de ajuste.
- Documentación del mantenimiento preventivo. Informe de intervención. Parte de trabajo.

#### Puesta en servicio de equipos averiados de captación de vídeo:

- 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. Expandores de conexiones.
- Investigación de causas. Hipótesis e investigación excluyente. Verificación de causas. Localización 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.

#### Mantenimiento de equipos de grabación y almacenamiento de vídeo:

- 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. 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.

#### Reparación de averías en equipos de grabación y almacenamiento de vídeo:

- 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. 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.

#### Mantenimiento de equipos de visualización de vídeo:

- 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.
- 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.

#### Reparación de averías en equipos de visualización de vídeo:

- 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.

### **Módulo Profesional: Técnicas y procesos de montaje y mantenimiento de equipos electrónicos**

**Código: 1058**

Contenidos:

Dibujo de esquemas de circuito electrónicos:

- 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 buses de conexión.
  - Verificación de violaciones eléctricas.
  - Otros.
- Simulación del funcionamiento de circuitos electrónicos:
  - Simulaciones informáticas. Verificación de resultados. Montajes en placas de inserción rápida.
  - 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.

Obtención de placas de circuito impreso:

- 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 serigrafía, entre otros.

- Documentación técnica necesaria 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.

#### Construcción de circuitos electrónicos:

- 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. Vídeo. 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 otros.
- Medios de protección contra descargas electroestáticas.
- Técnicas y utilidades del chequeo y diagnóstico de verificación de la fiabilidad de la placa.

#### Puesta a punto de circuitos electrónicos:

- 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 analógicos 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.

#### Cumplimiento de las normas de prevención de riesgos laborales y ambientales en la reparación de equipos electrónicos:

- 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 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.

### **Módulo Profesional: Infraestructuras y desarrollo del mantenimiento electrónico**

#### **Código: 1059**

Contenidos:

Realización de planes de mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos:

- 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. Procesos. Etapas. Actividades. 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 (Gantt, MIP y PERT, entre otros). 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.

Gestión de las operaciones de mantenimiento de equipos y sistemas:

- Mantenimiento. Tipos de mantenimiento. Función y objetivos. Correctivo. Preventivo. Predictivo paliativo. Productivo total (TPM).
- 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. 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.
- Informes técnicos de mantenimiento. Herramientas software de elaboración de documentación. Informe de parámetros y medidas de puesta en marcha.

Programación del aprovisionamiento:

- Gestión del aprovisionamiento. 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. Ubicación. Distribución de espacios. Condiciones de seguridad en el almacén.
- Gestión de herramientas, instrumentos y utillaje. Inventario. Seguridad.
- Programas informáticos de aprovisionamiento y almacenamiento. Métodos FIFO, LIF y PMP.

#### Gestión de recursos humanos para el mantenimiento:

- 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.

#### Gestión del taller de mantenimiento:

- El taller de mantenimiento. Definiciones. Áreas del taller de mantenimiento y reparación.
- 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 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.

#### Aplicación de planes de calidad en el control del mantenimiento:

- 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.

**Módulo Profesional: Formación y orientación laboral****Código: 1061**

Contenidos:

Búsqueda activa de empleo.

- La formación permanente como vía para el empleo. La Formación Profesional.
- Valoración de la importancia de la formación permanente para la trayectoria laboral y profesional del técnico superior en Mantenimiento Electrónico.
- Análisis de los intereses, aptitudes, actitudes y motivaciones personales para la carrera profesional. Especial referencia al ámbito del mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos.
- El mercado laboral en España y en la Región de Murcia. Tendencias: profesiones con demanda y profesiones en receso.
- Itinerarios formativos: fijación de objetivos y medios para alcanzarlos.
- Identificación de los itinerarios formativos relacionados con el técnico superior en Mantenimiento Electrónico.
- Definición y análisis del sector profesional del técnico superior en Mantenimiento Electrónico.
- La búsqueda de empleo:
  - o Fuentes de información:
    - Medios de comunicación, bolsas de trabajo, agencias de colocación, empresas de trabajo temporal.
    - Los Servicios Públicos de Empleo. El Servicio Regional de Empleo y Formación de la Comunidad de Murcia (SEF)
    - El trabajo en la Administración Pública. La oferta pública de empleo. El Empleo público en la Unión Europea.
    - Internet como recurso en la búsqueda de empleo.
  - o Técnicas e instrumentos de búsqueda de empleo:
    - La Carta de Presentación.
    - El Currículum Vitae.
    - La entrevista de selección de personal.
    - Los test y las pruebas de selección.
- Proceso de búsqueda de empleo en empresas del sector.
- Oportunidades de aprendizaje y empleo en Europa. Herramientas informativas: Europass, Ploteus, entre otros.
- Valoración del autoempleo como alternativa para la inserción profesional. El autoempleo en el sector.
- El proceso de toma de decisiones.

Gestión del conflicto y equipos de trabajo:

- Equipos de trabajo: concepto y características.
- Valoración de las ventajas e inconvenientes del trabajo de equipo para la eficacia de la organización.
- Equipos en el sector del mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos según las funciones que desempeñan.
- La participación en el equipo de trabajo. Análisis de los posibles roles de sus integrantes.
- Definición de conflicto: tipos, características, fuentes y etapas.
- Métodos para la resolución o supresión del conflicto: negociación, mediación, conciliación y arbitraje.
- La motivación en los equipos de trabajo. Importancia y técnicas.

### Contrato de trabajo.

- El derecho del trabajo. Concepto, objeto, fuentes.
- Intervención de los poderes públicos y agentes sociales en las relaciones laborales:
  - La Administración Laboral: estatal y autonómica.
  - La Jurisdicción Social
  - Agentes sociales: sindicatos y organizaciones empresariales.
- Análisis de la relación laboral individual. Elementos
- Relaciones laborales de carácter especial y actividades excluidas del Derecho Laboral.
- El contrato de trabajo. Concepto, elementos y eficacia. El período de prueba.
- Modalidades de contrato de trabajo y medidas de fomento de la contratación.
- Derechos y deberes derivados de la relación laboral.
- Condiciones de trabajo:
  - Tiempo de trabajo: jornada, horarios y períodos de descanso.
  - Salario y garantías salariales.
- El recibo de salarios. Concepto. Elementos que lo integran. Cumplimentación. Cálculo de bases y cuotas de cotización.
- Modificación, suspensión y extinción del contrato de trabajo. Causas y efectos.
- Representación de los trabajadores.
- La negociación colectiva. Concepto, objetivos e importancia.
- Análisis de un convenio colectivo aplicable al ámbito profesional del técnico superior en Mantenimiento Electrónico.
- Situaciones de conflicto colectivo, huelga y cierre patronal.
- Beneficios para los trabajadores en las nuevas organizaciones: flexibilidad, beneficios sociales, entre otros.
- Internet como fuente de recursos en materia laboral.

### Seguridad Social, empleo y desempleo:

- El Sistema de la Seguridad Social. Concepto y finalidad.
- Estructura del Sistema de la Seguridad Social. Régimen general y regímenes especiales.
- Determinación de las principales obligaciones de empresarios y trabajadores en materia de Seguridad Social: afiliación, altas, bajas y cotización.
- La acción protectora de la Seguridad Social. Principales contingencias y prestaciones.
- Concepto y situaciones protegibles por desempleo. Duración y cálculo de prestaciones.
- Internet como fuente de recursos en materia de Seguridad Social.

### Evaluación de riesgos profesionales:

- La cultura preventiva en la empresa.
- Trabajo y salud. Valoración de la relación entre trabajo y salud: los riesgos profesionales. Análisis de factores de riesgo:
  - Análisis de riesgos ligados a las condiciones de seguridad.
  - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ambientales.
  - Análisis de riesgos ligados a las condiciones ergonómicas y psico-sociales. Carga de trabajo, fatiga e insatisfacción laboral.
  - Condiciones de trabajo y riesgos específicos en el sector del mantenimiento de equipos y sistemas electrónicos.
- La evaluación de riesgos en la empresa como elemento básico de la actividad preventiva.
- Determinación de los posibles daños a la salud del trabajador que pueden derivarse de las situaciones de riesgos detectadas.
- Accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Otras patologías derivadas del trabajo.
- La siniestralidad laboral en España y en la Región de Murcia.

- Marco normativo básico en materia de prevención de riesgos laborales. Ley de Prevención de Riesgos Laborales y principales reglamentos de desarrollo.

Planificación de la prevención de riesgos en la empresa:

- Derechos y deberes en materia de prevención de riesgos laborales.
- Organismos públicos relacionados con la prevención de riesgos laborales.
- Gestión de la prevención en la empresa. Modalidades de organización preventiva.
- Documentación de la prevención en la empresa.
  - El Plan de prevención de riesgos laborales.
  - La evaluación de riesgos.
  - Planificación de la prevención en la empresa.
  - Notificación y registro de accidentes de trabajo y enfermedades profesionales. Principales índices estadísticos de siniestralidad.
  - El control de la salud de los trabajadores.
- La gestión de la prevención en una pyme relacionada con una empresa del sector.
- Planes de emergencia y de evacuación en entornos de trabajo.
- Elaboración de un plan de emergencia en una empresa del sector.
- Representación de los trabajadores en materia preventiva.
- Responsabilidades en materia de prevención de riesgos laborales.

Aplicación de medidas de prevención y protección en la empresa:

- Determinación de las medidas de prevención y protección individual y colectiva. Señalización de seguridad.
- Protocolo de actuación ante una situación de emergencia. Simulacros
- Primeros auxilios: principios básicos de actuación.

### **Módulo Profesional: Empresa e iniciativa emprendedora** **Código: 1062**

Contenidos:

Iniciativa emprendedora:

- La iniciativa emprendedora como motor de la economía. La cultura emprendedora.
- Factores claves de los emprendedores: iniciativa, creatividad, formación, capacidad de colaboración y de asumir riesgos, entre otros.
- La actuación de los emprendedores como empleados de una pyme relacionada con la reparación de equipos electrónicos.
- La actuación de los emprendedores como empresarios en el sector de la reparación de equipos electrónicos.
- Innovación y desarrollo económico. Emprendedores e innovación en la Región de Murcia. Programas de apoyo.
- Principales características de la innovación en el mantenimiento y reparación de equipos y sistemas electrónicos (materiales, tecnología, organización de la producción, etc.).
- El empresario. Requisitos para el ejercicio de la actividad empresarial.
- Plan de empresa: la idea de negocio en el ámbito del mantenimiento y reparación de equipos y sistemas electrónicos.

La empresa y su entorno:

- Concepto, objetivos y funciones básicas de la empresa.
- La empresa como sistema y organización.
- Cultura y ética empresarial. La imagen corporativa de la empresa.



- La empresa y su entorno: general y específico.
- Análisis del entorno general de una pyme relacionada con la reparación de equipos electrónicos.
- Análisis del entorno específico de una pyme relacionada con la reparación de equipos electrónicos.
- Relaciones de una pyme de mantenimiento electrónico con su entorno.
- Relaciones de una pyme de mantenimiento electrónico con el conjunto de la sociedad.
- La responsabilidad social de la empresa. El balance social. Costes y beneficios sociales derivados de la actividad empresarial.
- Balance social de una empresa dedicada al sector de la reparación de equipos electrónicos. Principales costes y beneficios sociales que implican.

#### Creación y puesta en marcha de una empresa.

- La empresa y el empresario. Tipos de empresa.
- Plan de empresa: concepto y contenido.
- La idea de negocio como origen de la actividad empresarial.
- Plan de producción
- Plan de personal: los recursos humanos en la empresa.
- Estudio de viabilidad económica y financiera. Ingresos y costes.
- Fuentes de financiación: propias y ajenas. Ayudas para la creación de empresas. Previsiones de tesorería, cuenta de resultados y balance. Análisis de la información contable: solvencia, liquidez y rentabilidad, entre otros.
- Viabilidad económica y viabilidad financiera de una pyme relacionada con el mantenimiento electrónico.
- Elección de la forma jurídica. Modalidades. Criterios de elección. El empresario individual. Las sociedades. Comunidades de Bienes. Las franquicias como opción empresarial.
- Fuentes de información y asesoramiento para la puesta en marcha de una pyme.
- Trámites administrativos para la constitución de una empresa. La ventanilla única empresarial. Gestión de ayudas y subvenciones.
- La fiscalidad en las empresas. Obligaciones fiscales de las empresas. Impuestos que afectan a las empresas: IRPF, Impuesto de Sociedades, IVA y otros. Nociones básicas y calendario fiscal. Obligaciones fiscales de una empresa relacionada con el sector del mantenimiento electrónico.
- Plan de empresa: elección de la forma jurídica, estudio de viabilidad económica y financiera, trámites administrativos y gestión de ayudas y subvenciones. El Plan de empresa de una pyme relacionada con el sector.

#### Función administrativa:

- Concepto de contabilidad y nociones básicas. Operaciones contables: registro de la información económica de una empresa.
- Análisis de la información contable.
- Documentos de la gestión administrativa de una empresa: pedido, albarán, factura, letra de cambio, cheque y pagaré, entre otros.
- Obligaciones fiscales de las empresas.
- Gestión administrativa de una empresa de mantenimiento electrónico.

#### **Módulo Profesional: Formación en centros de trabajo.**

##### **Código: 1063**

#### Contenidos:

##### Identificación de la estructura y organización empresarial:

- Estructura y organización empresarial del sector de mantenimiento electrónico.
- Actividad de la empresa y su ubicación en el sector del mantenimiento electrónico.
- Organigrama de la empresa. Relación funcional entre departamentos.
- Organigrama logístico de la empresa. Proveedores, clientes y canales de comercialización.
- Procedimientos de trabajo en el ámbito de la empresa. Sistemas y métodos de trabajo.
- Recursos humanos en la empresa: requisitos de formación y de competencias profesionales, personales y sociales asociadas a los diferentes puestos de trabajo.
- Sistema de calidad establecido en el centro de trabajo. Sistema de seguridad establecido en el centro de trabajo.

#### Aplicación de hábitos éticos y laborales:

- Actitudes personales: empatía, puntualidad.
- Actitudes profesionales: orden, limpieza, responsabilidad y seguridad. Actitudes ante la prevención de riesgos laborales y ambientales. Jerarquía en la empresa. Comunicación con el equipo de trabajo.
- Documentación de las actividades profesionales: métodos de clasificación, codificación, renovación y eliminación.
- Reconocimiento y aplicación de las normas internas de la empresa, instrucciones de trabajo, procedimientos normalizados de trabajo y otros.

#### Mantenimiento de equipos microprogramables:

- Manuales de servicio. Diagrama de bloques según las características técnicas de los equipos microprogramables.
- Localización de averías en circuitos electrónicos digitales y microprogramables. Montaje y desmontaje de equipos. Averías físicas.
- Localización de averías en circuitos electrónicos combinacionales y secuenciales. Averías lógicas.
- Homologaciones de elementos y equipos.

#### Instrumentación y herramientas de laboratorio utilizadas en la reparación de averías en circuitos digitales y microprogramables.

- Análisis y medidas de entradas y salidas en equipos con circuitos de electrónica digital microprogramable. Prevención de daños por descargas electrostáticas.
- Documentos de registro de intervenciones.

#### Mantenimiento de equipos de voz y datos:

- Manuales de servicio. Diagrama de bloques según las características técnicas de los equipos de voz y datos.
- Parámetros de los equipos de voz y datos. *Software* de carga y configuración de aplicaciones.
- Secuencias de montaje de componentes electrónicos en equipos de transmisión de voz y datos. Herramientas específicas. Métodos de comprobación de averías.
- Tipología de las señales de entrada y salida. Técnicas de comprobación. Interfaces de entrada/salida. Sistemas de verificación. *Software* de análisis. Contraste de las medidas.
- Medidores de señales analógicas y digitales. Métodos de medida en equipos de telefonía, de transmisión y de datos. Monitores y visualizadores de señal. Analizadores de redes.
- Herramientas *software* de verificación, visualización y medida. Interpretación de señales y parámetros.
- Herramientas *software* de elaboración de documentación. Pruebas de aceptación.

#### Mantenimiento de equipos de electrónica industrial:

- Manuales de servicio. Diagrama de bloques según las características técnicas de los equipos de electrónica industrial.
- Procedimientos y secuencia de desmontaje y montaje de las partes mecánicas.
- Tipología de averías en sistemas industriales. Actualización de circuitos y elementos físicos y lógicos. Programas de control. Optimización de la funcionalidad.
- Homologaciones de elementos y equipos de electrónica industrial.
- Equipos y herramientas de verificación y comprobación de funcionalidades de los sistemas industriales.
- Visualización de señales. Velocidades de transmisión. Verificación de la secuenciación de instrucciones.
- Normas de reglamentación electrotécnica y electromagnética. Medidas de compatibilidad magnética. Normativa sobre seguridad eléctrica.
- Documentos de registro de intervenciones. Herramientas *software* de elaboración de documentación.

#### Mantenimiento de equipos de audio y vídeo:

- Manuales de servicio. Diagrama de bloques según las características técnicas de los equipos de audio y vídeo.
- Técnicas y procesos de ensamblado y desensamblado del equipo y sus componentes. Herramientas y medios técnicos y materiales.
- Técnicas de asociación y contraste de síntomas de averías. Proceso de sustitución de componentes electrónicos.
- Compatibilidad de elementos, componentes, módulos de audio y vídeo y equipos. Técnicas de análisis.
- Homologaciones de elementos y equipos de audio y vídeo.
- Equipos y medidas en el mantenimiento de equipos de audio y vídeo. Puntos de comprobación. Valores de referencia.
- Técnicas de medida. Proceso de comprobación del funcionamiento de los equipos de audio y vídeo. Análisis de su respuesta.
- Técnicas de mantenimiento de equipos auxiliares de audio. Técnicas de medida de presión electroacústica. Utilización de *software* de análisis espectral.
- Documentación del mantenimiento y reparación. Informe de intervención. Parte de trabajo.

#### Mantenimiento de equipos y sistemas de radiocomunicaciones:

- Ajustes de servicio en equipos de audio y vídeo. Puntos de ajuste. Técnicas de ajuste.
- Secuencias de montaje de componentes electrónicos en equipos de radiocomunicaciones. Herramientas específicas de calibración.
- Técnicas de sustitución de elementos y módulos. Recintos de comprobación de equipos. Protección contra interferencias.
- Sustitución de componentes y elementos. Herramientas *software* de ajuste local y remoto.
- Homologaciones de elementos y equipos de electrónica industrial.
- 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.
- Parámetros y pruebas funcionales de equipos de RF. Módulos de entrada. Etapas intermedias. Módulos de salida.
- Estándares de comunicaciones. Equipos de radiodifusión terrestre y vía satélite. Equipos de telefonía GSM/UMTS y de datos.

## ANEXO II

### ESTRUCTURA DEL MÓDULO PROFESIONAL DE INGLÉS TÉCNICO PARA MANTENIMIENTO ELECTRÓNICO, INCORPORADO POR LA REGIÓN DE MURCIA

**Módulo Profesional: Inglés técnico para Mantenimiento Electrónico**  
**Código: M056**

#### INTRODUCCIÓN

Los retos que se derivan de la pertenencia a la Unión Europea y de la globalización del mundo laboral requieren el dominio de una lengua extranjera para asegurar el acceso al mercado de trabajo de los estudiantes de la Región de Murcia en las mejores condiciones posibles. Las relaciones profesionales dentro de esta esfera precisan el dominio de una lengua extranjera como vehículo de comunicación, lo que aconseja la implantación de esta disciplina dentro de los planes de estudio de los ciclos formativos de grado medio y superior.

El módulo profesional Inglés técnico para mantenimiento electrónico tiene como referencia las directrices marcadas en el “Marco común europeo de referencia para las lenguas: aprendizaje, enseñanza y evaluación”.

La intención del módulo profesional es permitir a los alumnos utilizar el idioma de manera adecuada tanto en la vertiente oral como en la escrita, en situaciones cotidianas relacionadas con sus necesidades profesionales, en interacción con otros hablantes o en la producción y comprensión de textos, ya sean de interés general o relacionados con su familia profesional.

#### **Contribución a las competencias generales y profesionales, personales y sociales del título, y a los objetivos generales del ciclo formativo.**

La formación del módulo contribuye a alcanzar las competencias h), i), j), y o) del título y los objetivos generales m), n), y r) del ciclo formativo.

#### **Resultados de aprendizaje y criterios de evaluación:**

1. Utilizar la lengua oral para interactuar en situaciones habituales de comunicación y en situaciones propias del sector profesional.

##### *Criterios de evaluación:*

- Participar espontáneamente en conversaciones relacionadas con situaciones habituales o de interés así como con situaciones propias de su ámbito profesional.
- Utilizar las estrategias necesarias para resolver las dificultades durante la interacción.
- Identificar elementos de referencia y conectores e interpretar la cohesión y coherencia de los mismos.
- Expresar con fluidez descripciones, narraciones, explicaciones, opiniones, argumentos, planes, deseos y peticiones en cualquier contexto cotidiano.
- Comprender información general e identificar detalles relevantes en mensajes emitidos cara a cara o material emitido por los medios de comunicación sobre temas habituales o de interés personal así como sobre temas propios de su Familia Profesional siempre que la articulación de la lengua sea clara y relativamente lenta.
- Utilizar los conocimientos adquiridos sobre el sistema lingüístico estudiado tanto en la pronunciación de sus mensajes como en la comprensión de los ajenos.

2. Comprender textos escritos de interés general o relacionados con la profesión.

*Criterios de evaluación:*

- Encontrar información específica en textos claros y en lengua estándar de un área conocida.
- Comprender la información general y específica e identificar el propósito comunicativo de textos de diversos géneros.
- Identificar la estructura de la información en los textos técnicos relacionados con su área de trabajo.
- Utilizar el contexto para localizar una información determinada.
- Utilizar fuentes diferentes con el fin de recabar una información necesaria para la realización de una tarea.
- Utilizar los conocimientos adquiridos sobre el sistema lingüístico estudiado para la comprensión de los textos.

3. Escribir textos con fines diversos y sobre temas conocidos y temas relacionados con la profesión respetando los elementos de cohesión y coherencia.

*Criterios de evaluación:*

- Producir textos continuados y marcar la relación entre ideas con elementos de cohesión y coherencia.
- Utilizar las estructuras y el léxico adecuado en los escritos profesionales: cartas, correos electrónicos, folletos, documentos oficiales, memorandos, respuestas comerciales y cualquier otro escrito habitual en su ámbito laboral.
- Expresar descripciones, narraciones, explicaciones, opiniones, argumentos, planes, deseos y peticiones en contextos conocidos.
- Tomar notas, resumir y hacer esquemas de información leída o escuchada.
- Respetar las normas de ortografía y puntuación.
- Presentar sus escritos de forma clara y ordenada.
- Utilizar los conocimientos adquiridos sobre el sistema lingüístico estudiado para la elaboración de los textos.

4. Valorar la importancia del inglés como instrumento para acceder a la información y como medio de desarrollo personal y profesional.

*Criterios de evaluación:*

- Identificar y mostrar interés por algunos elementos culturales o geográficos propios de los países y culturas donde se habla la lengua extranjera que se presenten de forma explícita en los textos con los que se trabaja.
- Valorar la lengua extranjera como instrumento de comunicación en los contextos profesionales más habituales.
- Mostrar interés e iniciativa en el aprendizaje de la lengua para su enriquecimiento personal.
- Utilizar las fórmulas lingüísticas adecuadas asociadas a situaciones concretas de comunicación: cortesía, acuerdo, desacuerdo...

**Contenidos:**

Uso de la lengua oral:

- Participación en conversaciones que traten sobre su área de trabajo o sobre asuntos cotidianos.
- Fórmulas habituales para iniciar, mantener y terminar situaciones comunicativas propias de su familia profesional: presentaciones, reuniones, entrevistas, llamadas telefónicas...

- Identificación de elementos de referencia y conectores e interpretación de la cohesión y coherencia de los mismos.
- Uso adecuado de fórmulas establecidas asociadas a situaciones de comunicación oral habituales o de interés para el alumno.
- Escucha y comprensión de información general y específica de mensajes emitidos cara a cara o por los medios audiovisuales sobre temas conocidos.
- Producción oral de descripciones, narraciones, explicaciones, argumentos, opiniones, deseos, planes y peticiones expresados de manera correcta y coherente.
- Resolución de los problemas de comprensión en las presentaciones orales mediante el uso de estrategias: ayuda del contexto, identificación de la palabra clave, y de la intención del hablante.
- Producción de presentaciones preparadas previamente sobre temas de su Familia Profesional, expresadas con una adecuada corrección gramatical, pronunciación, ritmo y entonación.

#### Uso de la lengua escrita:

- Comprensión de información general y específica en textos de diferentes géneros sobre asuntos cotidianos y concretos y sobre temas relacionados con su campo profesional.
- Técnicas de localización y selección de la información relevante: lectura rápida para la identificación del tema principal y lectura orientada a encontrar una información específica.
- Uso de elementos lingüísticos y no lingüísticos para la inferencia de expresiones desconocidas.
- Uso y transferencia de la información obtenida a partir de distintas fuentes, en soporte papel o digital, para la realización de tareas específicas.
- Composición de textos de cierta complejidad sobre temas cotidianos y de temas relacionados con su Familia Profesional utilizando el léxico adecuado, los conectores más habituales y las estrategias básicas para la composición escrita: planificación, textualización y revisión.
- Uso de las estructuras y normas de los escritos propios del campo profesional: cartas, informes, folletos, correos electrónicos, pedidos y respuestas comerciales, memorandos, currículum y otros.
- Uso correcto de la ortografía y de los diferentes signos de puntuación.
- Interés por la presentación cuidada de los textos escritos, en soporte papel o digital.

#### Aspectos socioprofesionales:

- Valoración del aprendizaje de la lengua como medio para aumentar la motivación al enfrentarse con situaciones reales de su vida profesional.
- Interés e iniciativa en la comunicación en lengua extranjera en situaciones reales o simuladas.
- Reconocimiento del valor de la lengua para progresar en la comprensión de la organización empresarial.
- Identificación y respeto hacia las costumbres y rasgos culturales de los países donde se habla la lengua extranjera.
- Uso apropiado de fórmulas lingüísticas asociadas a situaciones concretas de comunicación: cortesía, acuerdo, discrepancia...

#### Medios lingüísticos utilizados:

- Uso adecuado de expresiones comunes y del léxico propio de la Familia Profesional.
- Uso adecuado de expresiones comunes y del léxico propio asociado a situaciones habituales de comunicación: describir (personas, rutinas, intereses, objetos y lugares), expresar gustos y preferencias, comparar, contrastar y diferenciar entre datos y opiniones, describir experiencias, costumbres y hábitos en el pasado, expresar procesos y cambios, expresar planes, predecir acontecimientos, expresar

- obligación y ausencia de obligación, necesidad, capacidad, posibilidad, deducciones a acciones presentes y pasadas, expresar causa, consecuencia y resultado.
- Uso adecuado de elementos gramaticales: revisión y ampliación del uso de los tiempos verbales, usos del infinitivo y el gerundio después de ciertos verbos, preposiciones y como sujeto, *phrasal verbs*, conectores y marcadores del discurso, oraciones temporales y condicionales, revisión del comparativo y superlativo, estilo indirecto, voz pasiva, oraciones de relativo y verbos modales.
  - Pronunciación de fonemas de especial dificultad.
  - Reconocimiento y producción autónoma de diferentes patrones de ritmo, entonación y acentuación de palabras y frases.

### **ORIENTACIONES PEDAGÓGICAS.**

Este módulo profesional contiene la formación necesaria para responder a las necesidades comunicativas en lengua extranjera propias del título.

Las líneas de actuación en el proceso de enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo deberán considerar las necesidades comunicativas del título al que pertenece este módulo. De modo que el diseño y desarrollo del programa y, en su caso, de los materiales estarán orientados a la finalidad esencial de que los alumnos alcancen los objetivos curriculares previstos en este módulo.

### ANEXO III

#### ORGANIZACIÓN ACADÉMICA Y DISTRIBUCIÓN HORARIA SEMANAL

CLAVE/MÓDULO PROFESIONAL	HORAS CURRÍCULO	HORAS SEMANALES		ECTS (**)
		PRIMER CURSO	SEGUNDO CURSO	
1051. Circuitos electrónicos analógicos	220	7		14
1052. Equipos microprogramables	210	6		14
1055. Mantenimiento de equipos de electrónica industrial	160	5		10
1058. Técnicas y procesos de montaje y mantenimiento de equipos electrónicos	190	6		12
1061. Formación y orientación laboral	90	3		5
M056. Inglés técnico para mantenimiento electrónico	90	3		-
1053. Mantenimiento de equipos de radiocomunicaciones	130		6	9
1054. Mantenimiento de equipos de voz y datos	130		6	9
1056. Mantenimiento de equipos de audio	100		5	6
1057. Mantenimiento de equipos de vídeo	100		5	6
1059. Infraestructuras y desarrollo del mantenimiento electrónico	90		5	4
1062. Empresa e iniciativa emprendedora	60		3	4
1060. Proyecto de mantenimiento electrónico (*)	30			5
1063. Formación en centros de trabajo (*)	400			22
<b>Total horas currículum y Total ECTS</b>	<b>2000</b>			<b>120</b>
<b>Total horas semanales por curso</b>		<b>30 (1º, 2º y 3º trimestres)</b>	<b>30 (1º y 2º trimestres)</b>	

(\*) Este módulo profesional se desarrolla en el segundo curso del ciclo formativo, en su tercer trimestre.

(\*\*) ECTS: Sistema Europeo de Transferencia de Créditos por el que se establece el reconocimiento de créditos entre los títulos de técnico superior y las enseñanzas conducentes a títulos universitarios y viceversa. En los ciclos formativos de grado superior se establecerá la equivalencia de cada módulo profesional con créditos europeos, ECTS, tal y como se definen en el Real Decreto 1125/2003, de 5 de septiembre, por el que se establece el sistema europeo de créditos y el sistema de calificaciones en las titulaciones universitarias de carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.



## ANEXO IV

ESPECIALIDADES Y TITULACIONES DEL PROFESORADO CON  
ATRIBUCIÓN DOCENTE EN EL MÓDULO PROFESIONAL INCORPORADO  
AL CICLO FORMATIVO POR LA REGIÓN DE MURCIA

MÓDULO PROFESIONAL	ESPECIALIDAD DEL PROFESORADO	1) CUERPO	2) REQUISITOS
• Inglés técnico para mantenimiento electrónico	• Sistemas Electrónicos	• Catedrático/Profesor de Enseñanza Secundaria	Los establecidos para el nivel B2 en el Decreto 43/2015 de 27 de marzo, por el que se establece un sistema de reconocimiento de la competencia en lenguas extranjeras en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y se crea la comisión de reconocimiento de niveles de competencia en lenguas extranjeras. Nivel B2
	• Inglés (*)	• Catedrático/Profesor de Enseñanza Secundaria	

(\*) Este profesorado tendrá preferencia a la hora de impartir este módulo.

TITULACIONES REQUERIDAS PARA IMPARTIR EL MÓDULO  
PROFESIONAL INCORPORADO AL CICLO FORMATIVO POR LA REGIÓN  
DE MURCIA EN LOS CENTROS DE TITULARIDAD PRIVADA

MÓDULO PROFESIONAL	TITULACIONES	REQUISITOS
Inglés técnico para mantenimiento electrónico	• Licenciado, Ingeniero, Arquitecto o el título de grado correspondiente u otros títulos equivalentes a efectos de docencia	Los establecidos para el nivel B2 en el Decreto 43/2015 de 27 de marzo, por el que se establece un sistema de reconocimiento de la competencia en lenguas extranjeras en la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia y se crea la comisión de reconocimiento de niveles de competencia en lenguas extranjeras. Nivel B2
	• Licenciado en Traducción e Interpretación de la Lengua Inglesa • Licenciado en Filología Inglesa	

## ANEXO V ESPACIOS Y EQUIPAMIENTOS MÍNIMOS

### Espacios:

Espacio formativo	Superficie m <sup>2</sup>	
	30 alumnos	20 alumnos
Aula polivalente	90	60
Aula técnica	120	90
Laboratorio de electrónica	90	60
Laboratorio de equipos	120	90

### Equipamientos mínimos:

Espacio formativo	Equipamiento
Aula polivalente	Escáner. Impresora de red. Instrumentos de dibujo. Ordenador portátil. Programas de organización y gestión de planes de mantenimiento. Programas informáticos de diseño de estructuras interiores de IHD. Puesto de profesor con ordenador y acceso a Internet. Reproductora de planos. Sistema de almacenamiento en red. Vídeo-proyector.
Aula técnica	Equipos comprobadores de continuidad. Equipos de análisis espectral. Equipos de medición y control digitales. Equipos de medida de líneas de transmisión de fibra óptica. Equipos de medida de señales de baja frecuencia. Amplificadores ópticos. Analizador de espectro óptico. Analizador de espectros de audio. Sonómetro. Analizador de redes óptico. OTDR (optical time domain reflectometer). Aparatos de medidas eléctricas y electrónicas de corriente continua y alterna. PC terminales de datos. Programador universal de dispositivos programables. Puesto de profesor con ordenador y acceso a Internet. Router. Servidores de datos con RAID. Sistema de almacenamiento en red. Sistemas de alimentación ininterrumpida.

Espacio formativo	Equipamiento
	Software de desarrollo de dispositivos programables. Software de pruebas de rendimiento. Software de simulación de microprocesadores y microcontroladores Software de visualización y análisis de señal.
Laboratorio de electrónica	Bastidores y armarios rack. Centralitas inalámbricas DECT. Antenas y repetidores. Centralitas telefónicas PBX, IP e híbridas. Componentes electrónicos. Compradores de cableado de telecomunicaciones. Conectores, sondas, materiales, instrumentos y accesorios necesarios para las mediciones. Elementos hardware de equipos de datos. Enlaces GSM locales. Entrenadores de circuitos digitales y microprogramables. Equipamiento de protección individual. Equipos de montaje de circuitos electrónicos. Equipos de protección de descargas electrostáticas. Equipos de visualización de señales. Equipos inyectores de estados lógicos. Equipos inyectores de señales. Osciloscopios analógicos y digitales. Equipos e instrumentos de medidas eléctricas. Equipos generadores de señal. Frecuencímetro. Generador de BF. Equipos inyectores de estados lógicos. Equipos inyectores de señales. Estaciones de soldadura para componentes SMD. Fuentes de alimentación. Generador de señales luminosas. Herramientas de corte y engastado. Herramientas de montaje de conectores de fibra óptica. Fusionadora de fibra óptica. Herramientas informáticas de diseño, edición y captura asistida por ordenador. Herramientas manuales para trabajos mecánicos, eléctricos, electrónicos y de telecomunicación. Herramientas virtuales. Sistemas de adquisición de datos. Impresora de red. Máquinas herramientas de taladrado y fresado para circuitos impresos. Material termosensible para impresión serigráfica. Materiales fotosensibles para circuitos impresos. Materiales para fotograbado mediante fotomecánica y grabado químico. Ordenador portátil. Programas de captura y monitorización de tramas ( <i>sniffer</i> ). Puesto de profesor con ordenador y acceso a Internet. Repetidores ópticos. Soldadores y desoldadores. <i>Switches</i> . Terminales telefónicos. Vídeo-proyector

Espacio formativo	Equipamiento
Laboratorio de equipos	<p>Amplificadores y etapas de potencia.</p> <p>Analizadores de espectro de audiofrecuencia: <i>hardware</i> y <i>software</i>.</p> <p>Antenas guía de ondas y elementos accesorios.</p> <p>Autómatas programables modulares.</p> <p>Baffles, altavoces y bocinas.</p> <p>Bancos de trabajo con dos puestos por banco.</p> <p>Bastidores y armarios <i>rack</i>.</p> <p>Brazo robot con software de programación de movimientos.</p> <p>Cámaras de estudio y ENG.</p> <p>Codificadores de posición absolutos o incrementales.</p> <p>Comprobadores de cableado de telecomunicaciones.</p> <p>Descargador de electricidad estática.</p> <p>Detectores de proximidad inductivos y capacitivos.</p> <p>Actuadores y electroválvulas.</p> <p>Emulador de infraestructuras celulares.</p> <p>Equipamiento de protección individual.</p> <p>Equipos comprobadores de continuidad.</p> <p>Equipos de alimentación ininterrumpida.</p> <p>Equipos de análisis espectral.</p> <p>Equipos de comunicación vía satélite.</p> <p>Equipos de control programables.</p> <p>Equipos de control remoto GSM/UMTS y TCP/IP.</p> <p>Equipos de grabación y almacenamiento digital de audio.</p> <p>Equipos de medición y control digitales.</p> <p>Equipos de medida de líneas de transmisión de fibra óptica.</p> <p>Equipos de medidas para líneas de transmisión de medios guiados.</p> <p>Equipos de mezcla, analógicos y digitales.</p> <p>Equipos de posicionamiento global (GPS).</p> <p>Equipos de preamplificación.</p> <p>Equipos de protección de descargas electrostáticas.</p> <p>Equipos de prueba para interfaz radio.</p> <p>Equipos de radiocomunicaciones de redes fijas y móviles.</p> <p>Equipos e instrumentos de medidas eléctricas.</p> <p>Equipos emisores-receptores de radiodifusión y televisión.</p> <p>Equipos inyectores de estados lógicos.</p> <p>Equipos inyectores de señales.</p> <p>Equipos lectores y reproductores de audio digital.</p> <p>Equipos PC.</p> <p>Equipos procesadores de señal y distribuidores.</p> <p>Estaciones base de radiocomunicaciones.</p> <p>Fotocélulas de barrera y réflex.</p> <p>Fuentes de alimentación.</p> <p>Generadores de señales.</p> <p>Generadores de vídeo.</p> <p>Grabadores de vídeo en cinta, disco y tarjeta.</p> <p>Herramientas de mano específicas de mantenimiento de equipos de vídeo.</p> <p>Herramientas manuales para trabajos mecánicos, eléctricos y de telecomunicación.</p> <p>Impresora de red.</p> <p>Medidores de campo DVB-T/ S/ S2/ H.</p> <p>Medidores de potencia reflejada (ROE).</p> <p>Medidores de señales de vídeo.</p> <p>Mezcladores de vídeo.</p> <p>Generadores de efectos.</p> <p>Micrófonos cableados e inalámbricos.</p>

Espacio formativo	Equipamiento
	<p>Módems GSM/GPRS. Monitores y pantallas. Motores ca y cc. Paneles de conmutación (<i>patch panel</i>) y matrices. Proyectores de vídeo. Puesto de profesor con ordenador y acceso a Internet. Radares y transpondedores. Radioenlaces y repetidores. Receptores de televisión. Selectores de vídeo. Servoválvulas. Sistema de almacenamiento en red. Software de configuración y diagnóstico de equipos de radiocomunicaciones. <i>Software</i> de visualización y análisis de señales de audio y vídeo. Sonómetro. Unidades de control de cámara (CCU). Variadores. Vídeo-tituladoras. Vídeo-proyector</p>