

# **DISEÑO CURRICULAR BASE**

## **TÉCNICO EN EQUIPOS E INSTALACIONES ELECTROTÉCNICAS**

# Índice

1. Identificación del título .....	4
1.1. Denominación .....	4
1.2. Nivel .....	4
1.3. Duración del ciclo formativo.....	4
2. Referente (Perfil profesional).....	4
2.1. Competencia general .....	4
2.1.1. Capacidades profesionales.....	4
2.1.2. Responsabilidad y autonomía.....	5
2.2. Realizaciones y comportamientos profesionales.....	5
2.3. Posición en el proceso productivo.....	6
3. Enseñanzas .....	8
3.1. Objetivos generales del ciclo formativo.....	8
3.2. Módulos profesionales .....	8
Módulo profesional 1: Instalaciones eléctricas de enlace y centros de trans- formación .....	8
Módulo profesional 2: Instalaciones singulares en viviendas y edificios .....	15
Módulo profesional 3: Instalaciones automatizadas en viviendas y edificios.....	22
Módulo profesional 4: Mantenimiento de máquinas eléctricas .....	26
Módulo profesional 5: Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa .....	30
Módulo profesional 6: Relaciones en el equipo de trabajo (R.E.T.) .....	35
Módulo profesional 7: Calidad.....	37
Módulo profesional 8: Seguridad en las instalaciones eléctricas .....	40
Módulo profesional 9: Electrotecnia.....	42
Módulo profesional 10: Instalaciones eléctricas de interior.....	49
Módulo profesional 11: Automatismos y cuadros eléctricos .....	54
Módulo profesional 12: Formación y orientación laboral (F.O.L.).....	59
Módulo profesional 13: Formación en centro de trabajo (F.C.T.) .....	62
3.3. Secuenciación y temporalización del ciclo formativo.....	62
3.3.1. Duraciones.....	65
3.3.2. Secuenciación .....	65
4. Profesorado.....	66
4.1. Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profe- sionales del ciclo formativo "Equipos e instalaciones electrotécnicas" .....	66
4.2. Equivalencias de titulaciones a efectos de docencia. ....	67
5. Requisitos mínimos para la impartición de las enseñanzas.....	67
5.1. Espacios.....	67

6. Convalidaciones y correspondencias.....	68
6.1. Módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la formación profesional ocupacional.....	68
6.2. Módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral.	
6.3. Convalidaciones con materias del bachillerato .....	69

## **1. Identificación del título**

1.1. Denominación: "Equipos e instalaciones electrotécnicas".

1.2. Nivel: Formación profesional específica de grado medio.

1.3. Duración: 2.000 horas.

## **2. Referente (Perfil profesional)**

### **2.1. Competencia general**

Los requerimientos generales de cualificación profesional del sistema productivo para este técnico son:

- Construir, explotar y mantener líneas e instalaciones de distribución de energía eléctrica (EE) en media tensión (MT), baja tensión (BT) y centros de transformación (CT), instalaciones singulares y de automatización de edificios. Realizar la construcción de equipos electrotécnicos de distribución de EE, así como para la protección y el control de máquinas eléctricas. Mantener y ensayar máquinas eléctricas mediante la aplicación de procedimientos establecidos. Realizar el mantenimiento preventivo y correctivo de las instalaciones de su ámbito.

#### **2.1.1. Capacidades profesionales**

- Poseer una visión de conjunto y coordinada de las fases del proceso productivo en el que está involucrado.
- Interpretar y comprender la información y en general todo el lenguaje simbólico asociado a las operaciones de construcción, explotación, mantenimiento y reparación de equipos, instalaciones y máquinas electrotécnicas.
- Realizar los planos, esquemas, listas de materiales y, en general, la documentación técnica de las instalaciones electrotécnicas en el ámbito de su competencia, teniendo en cuenta las especificaciones técnico-económicas de la instalación y los programas de necesidades.
- Elaborar presupuestos de ejecución de instalaciones electrotécnicas de su competencia, realizando las mediciones de las diferentes unidades y las operaciones necesarias con los precios unitarios correspondientes.
- Organizar los trabajos y medios auxiliares utilizados en la construcción de los equipos e instalaciones electrotécnicas, realizando su distribución, control y registro de los datos de la producción, de las incidencias o anomalías surgidas.
- Realizar las operaciones de montaje y desmontaje de medios auxiliares de seguridad y señalización en la construcción, operación y mantenimiento de las instalaciones electrotécnicas.
- Administrar y gestionar una pequeña empresa o taller de instalaciones electrotécnicas, comercializando los productos y servicios, conociendo y cumpliendo las obligaciones legales que le afecten.
- Adaptarse a nuevas situaciones laborales generadas como consecuencia de los cambios producidos en las técnicas relacionadas con su profesión.
- Mantener relaciones fluidas con los miembros del grupo funcional en el que está integrado colaborando en la consecución de los objetivos asignados al grupo, respetando el trabajo de los demás, participando activamente en la organización y desarrollo de tareas colectivas y cooperando en la superación de las dificultades que se presenten con una actitud tolerante hacia las ideas de los compañeros y subordinados.
- Mantener comunicaciones efectivas en el desarrollo de su trabajo y, en especial, en operaciones que exijan un elevado grado de coordinación entre los miembros del equipo que las acomete, interpretando órdenes e información, generando instrucciones claras con rapidez e informando y solicitando ayuda a los miembros que proceda del equipo cuando se produzcan contingencias en la operación.
- Ejecutar un conjunto de acciones, de contenido politécnico y/o polifuncional, de forma autónoma en el marco de las técnicas propias de su profesión, bajo métodos establecidos.
- Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo normas establecidas o precedentes definidos dentro del ámbito de su competencia, consultando dichas decisiones cuando sus repercusiones económicas o de seguridad sean importantes.

## 2.1.2. Responsabilidad y autonomía

A este técnico, en el marco de las funciones y objetivos asignados por técnicos de nivel superior al suyo, se le requerirán en los campos ocupacionales concernidos, por lo general, las capacidades de autonomía en:

- Disposición e instalación de medios auxiliares normalizados.
- Comprobación y disposición de los medios de seguridad previstos en el Plan.
- Ejecución de los trabajos programados y según la documentación técnica de la instalación, equipo y/o máquina electrotécnica.
- Elaboración de documentación técnica de las instalaciones de su competencia.
- Elaboración de partes de trabajo.
- Elaboración de los "boletines" de las instalaciones.
- Preparación y mantenimiento de las herramientas y operaciones de fin de jornada.

## 2.2. Realizaciones y comportamientos profesionales

Las realizaciones y comportamientos más significativos que ha de ejecutar y/o manifestar el profesional son:

### *1. Construir y mantener equipos e instalaciones de distribución y suministro de energía eléctrica en media y baja tensión..*

- Construir líneas eléctricas de distribución en MT y BT, aéreas y subterráneas, y centros de transformación (CT) mediante la consulta de la documentación del proyecto, en las condiciones de seguridad establecidas.
- Operar y mantener líneas eléctricas aéreas y subterráneas en MT, BT y CT, realizando las maniobras de corte, puesta a tierra y regulación de transformadores, optimizando y asegurando los trabajos que hay que realizar siguiendo los procedimientos y normas de seguridad establecidos.
- Construir equipos de distribución y suministro de energía eléctrica en BT para edificios (viviendas, oficinas y locales) mediante la consulta de la documentación técnica del proyecto, en las condiciones de calidad y seguridad requeridas.
- Construir y mantener instalaciones de distribución y suministro de energía eléctrica en BT en edificios (viviendas, oficinas y locales) mediante la consulta de la documentación técnica correspondiente, en las condiciones de calidad y seguridad requeridas.
- Elaborar la documentación técnica y administrativa de las instalaciones eléctricas de BT en el ámbito de su competencia, seleccionando los dispositivos y materiales con los costes establecidos, en el soporte adecuado y con los medios normalizados.
- Elaborar el programa de trabajo diario de un pequeño grupo de instaladores, asignando las cargas de trabajo y optimizando los recursos y medios disponibles.

### *2. Construir y mantener instalaciones singulares en el entorno de los edificios.*

- Construir y mantener instalaciones de antenas de radio y TV en edificios y viviendas, mediante la consulta de la documentación técnica del proyecto, realizando las pruebas y ajustes necesarios, optimizando y asegurando la calidad en la recepción de las señales.
- Construir y mantener instalaciones de telefonía e intercomunicación en edificios y viviendas, mediante la consulta de la documentación técnica del proyecto, realizando las pruebas requeridas y asegurando la calidad de la comunicación.
- Construir y mantener instalaciones de megafonía, mediante la consulta de la documentación técnica del proyecto, realizando las pruebas y ajustes necesarios para una audición de calidad.
- Construir y mantener instalaciones de energía solar fotovoltaica, mediante la consulta de la documentación técnica del proyecto, asegurando su funcionalidad y óptimo rendimiento.

- Construir y mantener instalaciones de seguridad en el entorno de los edificios y viviendas, mediante la consulta de la documentación técnica del proyecto, realizando las pruebas y ajustes necesarios, asegurando la fiabilidad en el funcionamiento de la instalación.
- Elaborar la documentación técnica de pequeñas instalaciones singulares para edificios y viviendas de acuerdo con las especificaciones acordadas con el cliente, seleccionando los dispositivos y materiales con los costes establecidos, en el soporte adecuado y con los medios normalizados.

### *3. Construir y mantener equipos e instalaciones electrotécnicas automatizadas.*

- Construir equipos electrotécnicos para maniobra, protección y regulación de máquinas eléctricas, mediante la consulta de la documentación técnica precisa, realizando las pruebas de seguridad eléctrica y de funcionalidad requeridas.
- Construir equipos de control para instalaciones automáticas y de gestión técnica en viviendas y edificios, mediante la consulta de la documentación técnica precisa, asegurando la calidad y fiabilidad de dichos equipos.
- Construir y mantener instalaciones automáticas en viviendas y edificios, mediante la consulta de la documentación técnica del proyecto, realizando las pruebas funcionales requeridas, optimizando los recursos disponibles en la instalación.
- Elaborar la documentación técnica de pequeños equipos de control e instalaciones automáticas en el soporte y con los medios adecuados, seleccionando los dispositivos y materiales normalizados con los costes establecidos.

### *4. Construir, mantener y ensayar máquinas eléctricas estáticas y rotativas.*

- Construir transformadores eléctricos de pequeña potencia mediante el uso de los planos constructivos, documentación técnica y medios apropiados, realizando los ensayos y pruebas establecidos en los protocolos normalizados.
- Mantener transformadores eléctricos de media potencia, siguiendo los programas de mantenimiento periódicos establecidos, localizando las causas de avería, corrigiendo los defectos encontrados y realizando los ensayos normalizados para el restablecimiento fiable del servicio.
- Mantener y ensayar máquinas eléctricas de corriente continua, siguiendo los programas periódicos de mantenimiento establecidos, localizando y corrigiendo las causas de avería, realizando los ensayos normalizados, asegurando el rendimiento y seguridad en su régimen nominal de funcionamiento.
- Mantener y ensayar máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna, siguiendo los programas periódicos de mantenimiento establecidos, localizando y corrigiendo las causas de avería, realizando los ensayos normalizados, asegurando el rendimiento y seguridad en su régimen nominal de funcionamiento.

### *5. Realizar la administración, gestión y comercialización en una pequeña empresa o taller.*

- Evaluar la posibilidad de implantación de una pequeña empresa o taller en función de su actividad, volumen de negocio y objetivos.
- Determinar las formas de contratación más idóneas en función del tamaño, actividad y objetivos de una pequeña empresa.
- Elaborar, gestionar y organizar la documentación necesaria para la constitución de una pequeña empresa y la generada por el desarrollo de su actividad económica.
- Promover la venta de productos o servicios mediante los medios o relaciones adecuadas, en función de la actividad comercial requerida.
- Negociar con proveedores, clientes y organismos, buscando las condiciones más ventajosas en las operaciones comerciales.
- Crear, desarrollar y mantener buenas relaciones con clientes reales o potenciales.
- Identificar en tiempos y forma las acciones derivadas de las obligaciones legales de una empresa.

## 2.3. Posición en el proceso productivo

- Entorno profesional y de trabajo

Esta figura profesional se ubica en los subsectores de la instalaciones electrotécnicas y fundamentalmente en empresas cuyas actividades son:

- Centros de producción de energía eléctrica.
- Instalaciones eléctricas de distribución en MT y BT.
- Instalaciones eléctricas de electrificación de edificios.
- Instalaciones singulares en los edificios (intercomunicación, telefonía, antenas, seguridad).
- Instalaciones automatizadas en los edificios.
- Instalaciones de energía solar fotovoltaica.
- Construcción de cuadros y equipos electrotécnicos.
- Reparación de máquinas eléctricas.
- Mantenimiento de electrodomésticos.

La estructura empresarial de estos subsectores se configura principalmente en pequeñas y medianas empresas. En el caso de los electrodomésticos actúan bajo la forma de servicios técnicos oficiales.

- Entorno funcional y tecnológico

En función del tipo de empresa donde se ubique, esta figura realizará funciones de ejecución y mantenimiento de líneas eléctricas de distribución en MT y BT, instalaciones de electrificación, singulares y de automatización en edificios, pudiendo llegar a realizar pequeños proyectos en el ámbito de su competencia. Podrá realizar el mantenimiento de máquinas eléctricas, tanto estáticas como rotativas, así como la construcción de cuadros y equipos electrotécnicos, ejerciendo su actividad bien como técnico de campo, bien como técnico de taller, trabajando por cuenta ajena o bien administrando y gestionando una pequeña empresa o taller.

Las técnicas y tecnologías presentes en el desarrollo de la actividad de este profesional son las propias de las instalaciones eléctricas de MT y BT, las singulares en edificios, principalmente las correspondientes a las instalaciones de sonido, telefonía, antenas de TV terrestres y vía satélite, las de seguridad, las automatizadas en edificios, las fotovoltaicas, los cuadros de distribución y control asociados y las máquinas eléctricas.

- Ocupaciones, puestos de trabajo tipo más relevantes

Con fines de orientación profesional y a título de ejemplo, se enumeran a continuación un conjunto de ocupaciones o puestos de trabajo que pueden ser desempeñados adquiriendo la competencia profesional definida en el perfil del título:

- Instalador de líneas eléctricas.
- Montador de centros de producción.
- Electricista general.
- Instalador electricista de edificios.
- Electricista industrial.
- Montador de cuadros eléctricos.
- Bobinador.
- Instalador electrónico de edificios.
- Instalador de antenas.
- Instalador de equipos telefónicos.
- Reparador de electrodomésticos.

### 3. Enseñanzas

#### 3.1. Objetivos generales del ciclo formativo

- I. Realizar la ejecución y mantenimiento de las instalaciones de distribución de energía eléctrica en MT y BT, operando las herramientas, materiales e instrumentos necesarios, actuando con la calidad y seguridad requeridas y aplicando las normas y procedimientos reglamentados.
- II. Realizar la ejecución y mantenimiento de las instalaciones singulares y automatizadas en los edificios (megafonía, telefonía interior, antenas, intercomunicación, seguridad, energía solar fotovoltaica, "domótica"), operando las herramientas, materiales e instrumentos necesarios, actuando con la calidad y seguridad requeridas por el buen hacer profesional.
- III. Realizar la construcción de cuadros eléctricos de distribución y control, operando las herramientas, materiales e instrumentos necesarios, actuando con la calidad y seguridad requeridas por el buen hacer profesional.
- IV. Realizar la construcción y el mantenimiento de máquinas eléctricas estáticas y rotativas realizando los bobinados y ensayos prescritos, operando las herramientas, materiales e instrumentación necesarios, actuando con la calidad y seguridad requeridas y aplicando las normas y procedimientos reglamentados.
- V. Interpretar y comprender la información, y en general todo el lenguaje simbólico asociado, de las operaciones y control de los trabajos ejecutados en el área de construcción y mantenimiento de equipos e instalaciones electrotécnicas y en el mantenimiento de máquinas eléctricas.
- VI. Utilizar los medios e instrumentos apropiados para la elaboración de la documentación técnica y administrativa necesaria para el desarrollo de pequeños proyectos de instalaciones electrotécnicas en el ámbito de su competencia, aplicando los procedimientos y normas establecidos en la reglamentación electrotécnica vigente.
- VII. Analizar los procesos de construcción y mantenimiento de equipos e instalaciones electrotécnicas y de mantenimiento de máquinas eléctricas, comprendiendo la interrelación y secuencia lógica de las fases de los trabajos y observando la correspondencia entre dichas fases y los materiales, los equipos y medios auxiliares y técnicas específicas que intervienen en cada uno de ellos, respetando las condiciones y normas de calidad y seguridad establecidas.
- VIII. Sensibilizarse respecto a los efectos que las condiciones de trabajo pueden producir sobre la salud personal y medioambiental, con el fin de mejorar las condiciones de realización del trabajo, aplicando las medidas correctivas y protecciones necesarias.
- IX. Comprender el marco legal, económico y organizativo que regula y condiciona la actividad industrial, identificando los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, adquiriendo la capacidad de seguir los procedimientos establecidos y de actuar con eficacia en las anomalías que pueden presentarse en los mismos.
- X. Utilizar y buscar cauces de información y formación relacionados con el ejercicio de la profesión, que le permitan el conocimiento y la inserción en el sector de la construcción y mantenimiento de equipos e instalaciones electrotécnicas y en el mantenimiento de máquinas eléctricas, y la evolución y adaptación de sus capacidades profesionales a los cambios tecnológicos y organizativos del sector.

#### 3.2. Módulos profesionales

##### Módulo profesional 1. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE ENLACE Y CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

###### a) Capacidades terminales

Al finalizar el presente módulo profesional el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

1. Analizar la estructura de las redes de distribución eléctrica (en MT y BT) y de las instalaciones eléctricas de enlace para edificios, identificando las distintas partes que las configuran y las características específicas de cada una de ellas, identificando la reglamentación electrotécnica y normativas que las regulan.
2. Analizar la tipología, función y constitución de los centros de transformación, describiendo las maniobras y operaciones de mantenimiento que se realizan en los mismos, especificando la reglamentación electrotécnica y normativa que los regula.

3. Realizar las operaciones necesarias para el montaje y mantenimiento de las líneas de distribución eléctrica, instalaciones de enlace y centros de transformación, utilizando las herramientas, medios y materiales adecuados, aplicando procedimientos normalizados.
4. Realizar con precisión y seguridad las medidas eléctricas características que se efectúan en las líneas de distribución eléctrica, instalaciones de enlace y centros de transformación, utilizando los instrumentos más apropiados en cada caso, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.
5. Diagnosticar averías en las líneas de distribución eléctrica, instalaciones de enlace y centros de transformación y realizar las operaciones necesarias para el mantenimiento de las mismas, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.
6. Elaborar la documentación técnica y administrativa precisa para la construcción o modificación de pequeñas instalaciones de electrificación de edificios, operando diestramente los equipos y medios necesarios, aplicando los criterios y siguiendo los procedimientos normalizados en la reglamentación electrotécnica vigente.

## b) Criterios de evaluación

1. Al analizar la estructura de las redes de distribución eléctrica (en MT y BT) y de las instalaciones eléctricas de enlace para edificios, identificando las distintas partes que las configuran y las características específicas de cada una de ellas, identificando la reglamentación electrotécnica y normativas que las regulan, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Clasificar las redes de distribución eléctrica en función de la naturaleza de la corriente eléctrica utilizada (monofásica, trifásica), de las formas de montaje (aéreas y subterráneas), de las tensiones de servicio y de los sistemas de puesta a tierra, indicando el ámbito de aplicación de cada una de ellas y la reglamentación electrotécnica que las regula.
- Explicar las características específicas de las redes de distribución aéreas, describiendo la estructura, tipos de distribución específicas y función de los conductores, elementos y materiales utilizados en ellas.
- Explicar las características específicas de las redes de distribución subterráneas, describiendo la estructura, tipos de distribución específicas y función de las zanjas, conductores, botellas terminales y de derivación, elementos y materiales utilizados en ellas.
- Relacionar los distintos tipos de distribución de energía eléctrica con el tipo de edificio y la función a la que está destinado (viviendas, comerciales o de oficinas, públicos, industriales y los destinados a concentración de industrias).
- Enumerar las distintas partes que componen las instalaciones de enlace, describiendo la función que realiza cada una de ellas, indicando el límite de la propiedad (empresa suministradora y usuario) de las partes de la misma y citando la reglamentación electrotécnica que las regula.
- Describir cada una de las partes que conforman las instalaciones de enlace, utilizando la normativa y reglamentación que las regula:
  - Línea de acometida aérea y subterránea (tipo de acometida, número y tipo de conductores, límite de potencia por acometida, materiales utilizados,...).
  - Caja general de protección (tipología, constitución, emplazamiento, esquemas normalizados de conexión,...).
  - Línea repartidora (tipología, canalizaciones, tubos y conductores,...).
  - Centralización de contadores (tipos de contadores o equipos de medida, ámbitos de aplicación, placa de características, parámetros específicos, conexiones, regulación de contadores, tipos de centralizaciones, emplazamiento,...).
  - Derivaciones individuales (tipología, conductores, tubos, canalizaciones prefabricadas, calandras,...).
- Explicar la función, tipología y características del sistema de tarificación eléctrica vigente, describiendo el procedimiento de aplicación según el tipo de discriminación horaria y el modo de cálculo de la potencia que se va a facturar.
- En un supuesto práctico de análisis de la documentación técnica de una instalación eléctrica de enlace:
  - Identificar el tipo de instalación y las distintas partes que la configuran y explicar la función y características de cada una de ellas.
  - Interpretar correctamente los planos y esquemas de la instalación, reconociendo los distintos elementos que la componen por los símbolos que los representan.

- Identificar la variación que se produciría en los parámetros característicos de la instalación suponiendo modificaciones o alteraciones en elementos o secciones de la misma, explicando la relación entre los efectos que se detectarían y las causas que los producirían.
- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios que se utilizarían, esquemas y planos utilizados, medidas que se realizarían,...).

2. Al analizar la tipología, función y constitución de los centros de transformación, describiendo las maniobras y operaciones de mantenimiento que se realizan en los mismos, especificando la reglamentación electrotécnica y normativa que los regula, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Describir la función que desempeñan los centros de transformación en la distribución de energía eléctrica.
- Citar la reglamentación electrotécnica que regula los centros de transformación en la distribución de energía eléctrica.
- Clasificar los centros de transformación por su constitución, ubicación y ámbito de aplicación.
- Describir las partes, elementos y conexiones que constituyen los centros de transformación.
- Explicar las características funcionales y constructivas de los transformadores utilizados en los centros de transformación.
- Enumerar las fases y precauciones que se han de seguir en las distintas maniobras de conexión, desconexión y regulación de tensión realizadas en los centros de transformación.
- Clasificar y describir las operaciones de mantenimiento que se realizan en un centro de transformación en función del tipo y estructura del mismo.
- En un supuesto práctico de análisis de la documentación técnica correspondiente a un centro de transformación (CT):
  - Identificar el tipo de centro de transformación, ubicación, características de potencia y de tensión.
  - Explicar la placa de características del transformador.
  - Explicar el procedimiento de enganche del CT con la red de distribución y el enlace con la acometida en BT.
  - Identificar la estructura y composición del CT, indicando el tipo y características de las distintas partes del mismo (celdas de entrada, de medida, protección, sistema de ventilación, pozo apagafuego,...) y de los equipos y elementos que lo componen (elementos de protección, medida, mando y maniobra, aislamientos,...).
  - Explicar el tipo de conexionado utilizado en el transformador y las posibilidades de regulación de tensión y acoplamiento en su caso.
  - Explicar las características del sistema de medida utilizado en el CT.
  - Explicar el tipo y las características de la instalación de puesta a tierra del CT.
  - Explicar la función y características de las autoválvulas.
  - Describir las fases que se tendrían que seguir para realizar el mantenimiento preventivo del centro de transformación.
  - Explicar el proceso que se debe seguir para realizar la sustitución de alguno de los elementos del CT.

3. Al realizar las operaciones necesarias para el montaje y mantenimiento de las líneas de distribución eléctrica, instalaciones de enlace y centros de transformación, utilizando las herramientas, medios y materiales adecuados, aplicando procedimientos normalizados, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Describir los procedimientos de mecanizado y conexionado utilizados en el montaje y mantenimiento de las líneas de distribución eléctrica, instalaciones de enlace y centros de transformación.
- Enumerar las herramientas básicas utilizadas en el montaje y mantenimiento de las líneas de distribución eléctrica, instalaciones de enlace y centros de transformación, clasificándolas por su tipología y función, describiendo las características principales de utilización y conservación de las mismas.
- Aplicar, en al menos cuatro de los distintos casos prácticos simulados que se relacionan a continuación, los procedimientos más adecuados para su correcta ejecución:
  - Empalme de conductores subterráneos para líneas de distribución.

- Botella de derivación en una línea de distribución subterránea.
- Construcción del equipo de medidas para un centro de transformación.
- Ejecución de los embarrados y conexionado de seccionadores y elementos de protección de un centro de transformación.
- Ejecución de la instalación de puesta a tierra de un centro de transformación.
- Montaje de una caja general de protección.
- Montaje de una centralización de contadores.
- Montaje de la canaladura, tubos y canalizaciones de las derivaciones individuales para un edificio.

4. Al realizar con precisión y seguridad las medidas eléctricas características que se efectúan en las líneas de distribución eléctrica, instalaciones de enlace y centros de transformación, utilizando los instrumentos más apropiados en cada caso, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Explicar las características más relevantes (tipos de errores, sensibilidad, precisión,...), la tipología, clases y procedimientos de uso de los instrumentos de medida utilizados en las instalaciones eléctricas de enlace y en los CT.
- Reconocer la simbología utilizada en los aparatos de medida y explicar su significado y aplicación.
- En el análisis y estudio de una instalación eléctrica de enlace simulada:
  - Seleccionar el instrumento de medida (polímetro, vatímetro, telurómetro,...) y los elementos auxiliares más adecuados en función de la magnitud que se va a medir (tensión, intensidad, continuidad, potencia, resistencia de tierra,...), del rango de las medidas que hay que realizar y de la precisión requerida.
  - Conectar adecuadamente, con la seguridad requerida y siguiendo procedimientos adecuados, los distintos aparatos de medida en función de las magnitudes que se va a medir (tensión, intensidad, continuidad, potencia, resistencia de tierra,...).
  - Medir las magnitudes básicas presentes en las instalaciones eléctricas (tensión, intensidad, continuidad, potencia, resistencia de tierra,...), operando adecuadamente los instrumentos y aplicando, con la seguridad requerida, procedimientos adecuados.
  - Interpretar los resultados de las medidas realizadas, relacionando los efectos que se producen en las mismas con las causas que los originan.
  - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas,...).

5. Al diagnosticar averías en las líneas de distribución eléctrica, instalaciones de enlace y centros de transformación y realizar las operaciones necesarias para el mantenimiento de las mismas, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Explicar la tipología y características de las averías típicas en las líneas de distribución eléctrica, instalaciones de enlace y centros de transformación.
- Describir las técnicas generales y medios específicos utilizados para la localización de averías en las líneas de distribución eléctrica, instalaciones de enlace y centros de transformación.
- Describir el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías en las líneas de distribución eléctrica, instalaciones de enlace y centros de transformación.
- A partir de una hipotética sintomatología de avería detectada en un supuesto práctico en un centro de transformación y utilizando la documentación técnica precisa:
  - Interpretar correctamente la sintomatología presentada, identificando los elementos más relevantes de la misma.
  - Realizar al menos una hipótesis de causa posible de la avería, describiendo la relación entre los efectos descritos en el supuesto y las causas posibles de los mismos.
  - Realizar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.
  - Indicar las pruebas, medidas y ajustes que serían necesarios realizar, especificando los medios, instrumentos y procedimientos más adecuados.

- Identificar el bloque funcional y el componente o componentes responsables de la avería, indicando las modificaciones y/o sustituciones necesarias para dicha localización en un tiempo adecuado, especificando los procedimientos que se deben aplicar.
- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, esquemas y planos utilizados, cálculos,...).
- En un caso práctico de localización de averías simuladas en una instalación eléctrica de enlace:
  - Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce en la instalación.
  - Realizar al menos una hipótesis de causa posible de la avería, relacionándola con los efectos presentes en la instalación.
  - Realizar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.
  - Medir e interpretar parámetros de la instalación, realizando las pruebas, medidas y ajustes necesarios de acuerdo con la documentación de la misma, utilizando los instrumentos y aplicando los procedimientos adecuados.
  - Localizar el bloque funcional y el componente o componentes responsables de la avería, realizando las modificaciones y/o sustituciones necesarias para dicha localización en un tiempo adecuado, aplicando los procedimientos requeridos.
  - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas,...).

6. Al elaborar la documentación técnica y administrativa precisa para la construcción o modificación de pequeñas instalaciones de electrificación de edificios, operando diestramente los equipos y medios necesarios, aplicando los criterios y siguiendo los procedimientos normalizados en la reglamentación electrotécnica vigente, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- En un supuesto práctico de elaboración de la documentación de la instalación eléctrica correspondiente a un bloque de viviendas con distinto grado de electrificación y bajos comerciales:
  - Seleccionar la reglamentación electrotécnica y las prescripciones administrativas necesarias para el desarrollo de la instalación.
  - Redactar la memoria descriptiva de la instalación, incluyendo, al menos:
    - \* Datos de ubicación y filiación.
    - \* Tipo de instalación (nueva, ampliación,...).
  - Previsión de potencias:
    - \* En las viviendas (distinto grado de electrificación) con y sin tarifa nocturna.
    - \* Servicios comunes, bajos comerciales y sótano.
    - \* Línea repartidora.
    - \* Caja general de protección.
    - \* Centralización de contadores.
    - \* Derivaciones individuales.
    - \* Red de tierras.
    - \* Cálculos desglosados (potencias, caídas de tensión, sección de conductores, canalizaciones y elementos de protección).
- Delinear los planos y esquemas eléctricos necesarios, utilizando los medios (manuales y/o informáticos) apropiados y la representación simbólica normalizada.
- Realizar el listado de materiales con la descripción de características y la codificación adecuadas.
- Realizar con precisión y claridad el presupuesto desglosado del coste de la instalación.

c) Contenidos

## Bloque I: REDES ELÉCTRICAS DE DISTRIBUCIÓN

Procedimentales:

- Identificación de los diferentes tipos de distribución de energía eléctrica en función de las características del edificio al que vaya destinada.
- Procedimientos de construcción de redes de media y baja tensión.
- Realización de empalmes de conductores subterráneos y botellas de derivación.
- Interpretación de la documentación técnica en función de las características de la instalación eléctrica.

#### Hechos, conceptos y principios:

- Redes de distribución de energía eléctrica: Tipología, naturaleza de la corriente, tensiones de servicio, montaje y ámbitos de aplicación.
- Características constructivas de las redes de distribución aéreas y subterráneas.
- Sistemas de mecanizado y conexionado para el montaje de redes.
- Herramientas y equipos básicos utilizados en el montaje y mantenimiento: Tipología, función y características.
- Elementos y materiales utilizados. Funciones y características.
- Elementos de señalización y protección. Tipos y características.

#### Actitudinales:

- Rigor en la interpretación de la documentación.
- Atención a la conexión de equipos e interpretación de parámetros y mediciones.
- Respeto por las normas de utilización y conservación de los equipos y herramientas.
- Respeto en la aplicación, procesos y normas de seguridad establecidas.

### Bloque II: CENTROS DE TRANSFORMACIÓN

#### Procedimentales:

- Elaboración de planes de intervención.
- Realización de operaciones de conexionado, desconexión y regulación de tensión.
- Interpretación de la documentación de un C.T.
- Procesos de montaje de un C.T.
- Montaje de equipos de medida, elementos de protección, embarrados y puesta a tierra en un C.T.

#### Hechos, conceptos y principios:

- Centros de Transformación: Clasificación, constitución, ubicación y ámbito de aplicación.
- Características funcionales y constructivas de los transformadores de los C.T.
- Características del montaje y conexionado de un C.T.
- Elementos constituyentes de un C.T.: Líneas de entrada y salida, seccionadores, protecciones, cuadros de baja y puestas a tierra.
- Herramientas utilizadas en el montaje y mantenimiento de un C.T.: Tipología, función y características generales.

#### Actitudinales:

- Rigor en la interpretación de la documentación.
- Respeto por las normas de utilización y conservación de los útiles y herramientas de trabajo.
- Atención a la conexión de equipos e interpretación de los parámetros y medidas.
- Rigor en la aplicación de las medidas de seguridad tanto personal como de la instalación.

### Bloque III: INSTALACIONES DE ENLACE

#### Procedimentales:

- Interpretación de la documentación técnica en función de las características de la instalación eléctrica.
- Realización del montaje de una instalación de enlace : C.G.P., centralización y derivaciones individuales.
- Conexionado de aparatos de medida y comprobación utilizados en la instalación.
- Medición de las magnitudes establecidas.

#### Hechos, conceptos y principios:

- Instalaciones de enlace: clasificación, descripción y funciones de:
  - Línea de acometida.
  - Caja general de protección.
  - Línea repartidora.
  - Centralización de contadores.
  - Derivaciones individuales.
  - Cuadros de mando y protección.
- Mecanizado y conexionado en el montaje de instalaciones de enlace.
- Aparatos de medida: Simbología, clases, aplicaciones, y utilidades.
- Herramientas y útiles para el montaje y mantenimiento: Tipología, características y aplicaciones.
- Sistemas de tarificación vigente, discriminación y cálculo de potencia a facturar.

#### Actitudinales:

- Rigor en la interpretación de la documentación técnica.
- Prestar especial atención en las realizaciones de los planes de actuación e intervención.
- Atención rigurosa en el conexionado de equipos y aparatos de medida, así como a su correcto manejo y entretenimiento.
- Valoración de la importancia de respetar rigurosamente los planes de seguridad tanto personal como de las instalaciones.

### Bloque IV: TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO

#### Procedimentales:

- Interpretación de la documentación técnica para el mantenimiento y conservación de las instalaciones de enlace, líneas y C.T.
- Enumeración de las fases y precauciones a seguir en el mantenimiento preventivo de un C.T.
- Realización de un diagnóstico de avería en una instalación de enlace y en un C.T. contemplando:
  - Deducción de la causa de la avería
  - Elaboración del plan de intervención.
  - Conexionado y pruebas a realizar.
  - Identificación del bloque o componente responsable de la avería.
  - Informe de resultados
- Reparación y puesta en funcionamiento de alguna instalación simulada o maqueta de este tipo de instalaciones.

#### Hechos, conceptos y principios:

- Tipos de mantenimiento: Predictivo, preventivo y correctivo.
- Mecanizado y conexionado para el mantenimiento de líneas, enlaces y C.T.
- Operaciones de mantenimiento en un C.T.
- Averías típicas de estas instalaciones.
- Diagnóstico y localización de averías. Síntomatología, técnicas empleadas y características fundamentales.
- Herramientas empleadas para el mantenimiento de instalaciones. Función, utilización y tipos empleados.

#### Actitudinales:

- Rigor en la interpretación de la documentación técnica.
- Atención a la aplicación del método adecuado de intervención.
- Respeto escrupuloso de las normas de seguridad establecidas.
- Prestar atención a las instrucciones recibidas.
- Mantener un compromiso de calidad en las intervenciones efectuadas.
- Valorar la importancia de trabajar en un equipo correctamente coordinado para la realización de algunas intervenciones.
- Valoración de la importancia del mantenimiento preventivo en este tipo de instalaciones.

## Bloque V: REGLAMENTACIÓN Y DOCUMENTACIÓN

### Procedimentales:

- Realización de la documentación técnica para un bloque de viviendas y locales comerciales: Reglamentación, memoria, planos y esquemas, lista de materiales y presupuesto.
- Elaboración de informes-memoria, de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, en el montaje, mantenimiento y análisis de las instalaciones.
- Selección de la normativa e instrucciones correspondientes a la actividad a desarrollar.
- Manejo de programas informáticos del ámbito de aplicación.
- Elaboración de documentación administrativa correspondiente a las instalaciones eléctricas: Informes, boletines, tramitaciones, etc.

### Hechos, conceptos y principios:

- Reglamentación electrotécnica vigente de B.T.
- Reglamentación electrotécnica vigente para redes de distribución y C.T.
- Normativa particular de la compañía distribuidora.
- Normativa de la C.A.P.V. para estas instalaciones.
- Normativa nacional e internacional.
- Herramientas informáticas de uso común para la realización de proyectos.
- Sistemas de elaboración de informes-memoria, partes de trabajo, boletines....

### Actitudinales:

- Rigor en la realización de la documentación exigida.
- Valorar la importancia de la aplicación de la normativa vigente.
- Interés por la constante actualización de la documentación así como su correcto manejo y archivo.

## Módulo profesional 2. INSTALACIONES SINGULARES EN VIVIENDAS Y EDIFICIOS

### a) Capacidades terminales

Al finalizar el presente módulo profesional el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

1. Analizar las instalaciones de megafonía, identificando los parámetros y características más relevantes de las mismas.
2. Analizar las instalaciones de telefonía interior e intercomunicación, identificando los parámetros y características más relevantes de las mismas.
3. Analizar las instalaciones de antenas de televisión terrestres y vía satélite, identificando los parámetros y características más relevantes de las mismas.
4. Analizar las instalaciones de seguridad, identificando los parámetros y características más relevantes de las mismas.
5. Analizar las instalaciones de energía solar fotovoltaica, identificando los parámetros y características más relevantes de las mismas.
6. Configurar pequeñas instalaciones singulares (antenas, megafonía, telefonía interior, intercomunicación, seguridad y energía solar fotovoltaica) en el entorno de los edificios adoptando, en cada caso, la solución más adecuada atendiendo a la relación coste-calidad establecidas.
7. Realizar las operaciones necesarias para el montaje de instalaciones singulares (antenas, megafonía, telefonía interior, intercomunicación, seguridad y energía solar fotovoltaica) en el entorno de los edificios.
8. Diagnosticar averías en instalaciones singulares (antenas, megafonía, telefonía interior, intercomunicación, seguridad y energía solar fotovoltaica) en el entorno de los edificios y realizar las operaciones necesarias para el mantenimiento de las mismas, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

## b) Criterios de evaluación

1. Al analizar las instalaciones de megafonía, identificando los parámetros y características más relevantes de las mismas, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Clasificar los tipos de instalaciones de megafonía en función de la ubicación de la misma (al aire libre, en locales cerrados), de la finalidad de la instalación (refuerzo, avisos, música ambiental,...) y del tipo de distribución de señal, describiendo las características de las mismas.
- Enumerar los elementos que componen una instalación de megafonía, describiendo su función, tipología y características generales.
- Especificar los parámetros más relevantes que caracterizan cada una de las secciones (fuentes de sonido, equipos de tratamiento de señal y sistema de distribución) de una instalación de megafonía.
- En un caso práctico de análisis de una instalación simulada de megafonía para una sala de usos múltiples:
  - Identificar el tipo de instalación, los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica de la misma, relacionando los componentes reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.
  - Esquematizar en bloques funcionales la instalación, describiendo la función y características de los elementos que la componen.
  - Realizar las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipos que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.
  - Identificar la variación de los parámetros característicos de la instalación (en las fuentes de sonido, equipos de tratamiento de señal y sistema de distribución) suponiendo y/o realizando modificaciones en elementos de la misma, explicando la relación entre los efectos detectados en el sonido recibido en distintos lugares de la instalación y las causas que los producen.
  - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, cálculos,...).

2. Al analizar las instalaciones de telefonía interior e intercomunicación, identificando los parámetros y características más relevantes de las mismas, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Clasificar los tipos de instalaciones de telefonía interior en función del sistema de control (multilínea y PABX) y del tipo de distribución, describiendo las características de las mismas.
- Clasificar los tipos de instalaciones de intercomunicación en función del sistema de comunicación (voz y/o imagen), del tipo de distribución de señal, describiendo las características de las mismas.
- Enumerar los elementos que componen una instalación de telefonía interior, describiendo su función, tipología y características generales.
- Enumerar los elementos que componen una instalación de intercomunicación, describiendo su función, tipología y características generales.
- Especificar los parámetros más relevantes que caracterizan cada una de las secciones (en las conexiones con red conmutada de telefonía, centralita y extensiones) de una instalación de telefonía interior.
- Especificar los parámetros más relevantes que caracterizan cada una de las secciones (en los equipos de llamada y captación, equipos de recepción de imagen y comunicación, sistema de distribución, elementos de accionamiento y control) de una instalación de intercomunicación.
- En un caso práctico de análisis de una instalación simulada de telefonía interior en un pequeño edificio de viviendas y oficinas con gestión automática de llamadas:
  - Identificar el tipo de instalación, los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica de la misma, relacionando los componentes reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.
  - Esquematizar en bloques funcionales la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los elementos que la componen.
  - Realizar las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipos que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.
  - Identificar la variación de los parámetros característicos de la instalación (en las conexiones con red conmutada de telefonía, centralita y extensiones) suponiendo y/o realizando modificaciones en elementos

de la misma, explicando la relación entre los efectos detectados en el terminal telefónico y las causas que los producen.

- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, cálculos,...).
- En un caso práctico de análisis de una instalación simulada de intercomunicación con videoportero en un pequeño edificio de viviendas:
  - Identificar el tipo de instalación, los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica de la misma, relacionando los componentes reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.
  - Esquematizar en bloques funcionales la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los mismos.
  - Realizar las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipos que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.
  - Identificar la variación de los parámetros característicos de la instalación (en los equipos de llamada y captación, equipos de recepción de imagen y comunicación, sistema de distribución, elementos de accionamiento y control) suponiendo y/o realizando modificaciones en elementos de la misma, explicando la relación entre los efectos detectados en los accionadores y/o en los equipos de llamada y recepción y las causas que los producen.
  - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, cálculos,...).

3. Al analizar las instalaciones de antenas de televisión terrestres y vía satélite, identificando los parámetros y características más relevantes de las mismas, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Clasificar los tipos de instalaciones de antenas en función del sistema de recepción, del tipo de distribución de señal y del sistema de amplificación, describiendo las características de las mismas.
- Enumerar los elementos que componen una instalación de antena colectiva para recepción de TV terrestre y vía satélite, describiendo su función, tipología y características generales.
- Especificar los parámetros más relevantes que caracterizan cada una de las secciones (sistema de captación, equipo de cabecera y sistema de distribución) de una instalación de antena colectiva terrestre y vía satélite.
- En un caso práctico de análisis de una instalación simulada de antena colectiva terrestre y vía satélite:
  - Identificar el tipo de instalación, los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica de la misma, relacionando los componentes reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.
  - Esquematizar en bloques funcionales la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los elementos que los componen.
  - Realizar las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipos que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.
  - Identificar la variación de los parámetros característicos de la instalación (en el sistema de captación, equipo de cabecera y sistema de distribución) suponiendo y/o realizando modificaciones en elementos de la misma, explicando la relación entre los efectos detectados en el receptor de TV y las causas que los producen.
  - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, cálculos,...).

4. Al analizar las instalaciones de seguridad, identificando los parámetros y características más relevantes de las mismas, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Clasificar los tipos de instalaciones de seguridad en función de la finalidad (contra incendios, anti-intrusión, contra atraco, circuito cerrado de televisión, control de accesos,...) del tipo de detector y del sistema de aviso y/o señalización, describiendo las características de las mismas.

- Enumerar los elementos que componen una instalación de seguridad, describiendo su función, tipología y características generales.
- Especificar los parámetros más relevantes que caracterizan cada una de las secciones (sistema de detección, equipo de control y sistema de aviso y/o señalización) de una instalación de seguridad.
- En un caso práctico de análisis de una instalación simulada de seguridad para un local comercial:
  - Identificar el tipo de instalación, los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica de la misma, relacionando los componentes reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.
  - Esquematizar en bloques funcionales la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los elementos que los componen.
  - Realizar las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipos que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.
  - Identificar la variación de los parámetros característicos de la instalación (en el sistema de detección, equipo de control y sistema de aviso y/o señalización) suponiendo y /o realizando modificaciones en elementos de la misma, explicando la relación entre los efectos detectados en el sistema de aviso y/o señalización y las causas que los producen.
  - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, cálculos,...).

5. Al analizar las instalaciones de energía solar fotovoltaica, identificando los parámetros y características más relevantes de las mismas, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Enumerar los elementos que componen una instalación de energía solar fotovoltaica, describiendo su función, tipología y características generales.
- Especificar los parámetros más relevantes que caracterizan cada una de las secciones (paneles solares, acumuladores, regulador de carga, convertidor de corriente) de una instalación de energía solar fotovoltaica.
- En un caso práctico de análisis de una instalación simulada de energía solar fotovoltaica para una vivienda unifamiliar:
  - Identificar el tipo de instalación, los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica de la misma, relacionando los componentes reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.
  - Esquematizar en bloques funcionales la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los elementos que los componen.
  - Realizar las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipos que conforman la instalación cumple los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.
  - Identificar la variación de los parámetros característicos de la instalación (en los paneles solares, acumuladores, regulador de carga, convertidor de corriente) suponiendo y/o realizando modificaciones en elementos de la misma, explicando la relación entre los efectos detectados en los elementos receptores y las causas que lo producen.
  - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, cálculos,...).

6. Al configurar pequeñas instalaciones singulares (antenas, megafonía, telefonía interior, intercomunicación, seguridad y energía solar fotovoltaica) en el entorno de los edificios adoptando, en cada caso, la solución más adecuada atendiendo a la relación coste-calidad establecidas, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- En un supuesto práctico de configuración de las instalaciones singulares para una vivienda y a partir de las especificaciones funcionales, los planos de la vivienda, materiales específicos y límites de coste:
  - Realizar con suficiente precisión las especificaciones técnicas de la instalación.
  - Proponer distintas configuraciones que cumplan las especificaciones funcionales y técnicas en torno a la relación coste-calidad establecida.
  - Seleccionar a partir de catálogos técnico-comerciales los equipos y materiales que cumplan las especificaciones funcionales, técnicas y económicas establecidas.

- Realizar los cálculos necesarios para la configuración de la instalación.
- Documentar el proceso que se va a seguir en el montaje de la instalación seleccionada, con los medios y el formato adecuado:
  - \* Planos.
  - \* Esquemas.
  - \* Pruebas y ajustes.
  - \* Lista de materiales.
- Elaborar la documentación para un hipotético cliente (presupuesto e instrucciones de funcionamiento y conservación) con los medios y en el formato normalizado.

7. Al realizar las operaciones necesarias para el montaje de instalaciones singulares (antenas, megafonía, telefonía interior, intercomunicación, seguridad y energía solar fotovoltaica) en el entorno de los edificios, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- En un caso práctico simulando el montaje de la instalación singular para un pequeño edificio:
  - Interpretar la documentación técnica de la instalaciones singular del edificio (planos, esquemas, instrucciones de montaje), interpretando la simbología e identificando los elementos que las componen.
  - Explicar el funcionamiento de las instalaciones.
  - Seleccionar las herramientas necesarias para la realización del montaje.
  - Preparar los elementos y materiales que se vayan a utilizar, siguiendo procedimientos normalizados.
  - Operar diestramente las herramientas e instrumentos necesarios con la calidad y seguridad requeridas.
  - Montar canalizaciones, conexionar cables y equipos, utilizando los medios adecuados y aplicando los procedimientos requeridos.
  - Realizar las pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado en la documentación de la instalación.
  - Medir los distintos parámetros de la instalación verificando que se corresponden con las especificaciones recogidas en la documentación.
  - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos,...).

8. Al diagnosticar averías en instalaciones singulares (antenas, megafonía, telefonía interior, intercomunicación, seguridad y energía solar fotovoltaica) en el entorno de los edificios y realizar las operaciones necesarias para el mantenimiento de las mismas, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Explicar la tipología y características de las averías típicas de las instalaciones singulares en el entorno de los edificios.
- Describir las técnicas generales y medios específicos utilizados para la localización de averías en instalaciones singulares en el entorno de los edificios.
- En un supuesto práctico de simulación de averías en las instalaciones singulares para un pequeño edificio:
  - Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce en la instalación.
  - Interpretar la documentación de la instalación, identificando los distintos bloques funcionales, las señales eléctricas y parámetros característicos de la misma.
  - Realizar al menos una hipótesis de la causa posible de la avería, relacionándola con los síntomas presentes en la instalación.
  - Realizar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.
  - Medir e interpretar parámetros de la instalación, realizando los ajustes necesarios de acuerdo con la documentación de la misma, utilizando los instrumentos adecuados, aplicando los procedimientos requeridos.
  - Localizar el bloque funcional y el equipo o componentes responsables de la avería, realizando las modificaciones y/o sustituciones necesarias para dicha localización con la calidad prescrita, en un tiempo razonable, y aplicando procedimientos adecuados.
  - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos,...).

## c) Contenidos

### Bloque I: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

#### Procedimentales:

- Interpretación de esquemas y planos de instalaciones singulares en viviendas y edificios.
- Segmentación de la instalación. Bloques funcionales.
- Caracterizaron de los puntos de prueba y medida en los esquemas y planos de equipos y elementos de la instalación.
- Interpretación de conjuntos y elementos electrotécnicos.
- Identificación de componentes. Simbología. Notas. Aclaraciones.
- Interpretación del pliego de condiciones de la instalación.

#### Hechos, conceptos y principios:

- Instalaciones singulares, tipos y aplicaciones.
- Elementos que componen las instalaciones. Análisis de funcionamiento. Tipologías.
- Características Generales. Clasificación y composición.
- Bloques funcionales de la instalación. Parámetros mas relevantes.
- Bloques fundamentales en instalaciones singulares en viviendas y edificios (alimentación, entradas, salidas,...).

#### Actitudinales:

- Valoración de la importancia de disponer de la correcta documentación actualizada.
- Observación de la necesidad del trabajo en equipo, tanto a la hora de interpretar los documentos y al confeccionarlos, como en el desarrollo de su función.
- Rigor en la interpretación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

### Bloque II: TÉCNICAS DE ANALISIS Y CONFIGURACIÓN

#### Procedimentales:

- Clasificación de las instalaciones en función del tipo de servicio que prestan en los distintos campos y áreas de aplicación.
- Enumeración de los elementos que componen las instalaciones singulares, describiendo su función, tipología y características generales.
- Especificación de los parámetros mas relevantes que caracterizan a cada una de las secciones.
- Realización de las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipos que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación.
- Interpretación con precisión de las especificaciones técnicas de las instalaciones.
- Proposición de configuraciones que cumplan las especificaciones funcionales y técnicas en torno a la relación coste-calidad.
- Elección de la configuración mas adecuada de entre las propuestas. Ver su viabilidad sobre el plano del edificio.
- Selección de catálogos técnico-comerciales, de equipos y materiales que cumplan las especificaciones técnicas y económicas establecidas.
- Realización de los cálculos necesarios para la configuración de una instalación.

#### Hechos, conceptos y principios:

- Tipos de instalaciones singulares y su definición
- Megafonía: Por su ubicación, la finalidad y tipo de distribución de señal.
- Telefonía interior e intercomunicación: Por su sistema de control y tipo de distribución de la señal.
- Intercomunicación: Por su sistema de comunicación y tipo de distribución de la señal.
- Instalaciones de antena de TV, terrestre y vía satélite.
- Instalaciones de seguridad: Por su finalidad, tipos de detector y del sistema de aviso y /o señalización.
- Instalaciones de energía solar fotovoltaica.

- Clasificación y composición de los elementos que componen las instalaciones. Por su funcionamiento. Sus tipologías. Sus características generales.
- Análisis de las secciones, con sus parámetros mas relevantes, que componen las instalaciones singulares.
- Especificaciones técnicas y funcionales de las instalaciones.
- Estudio de la relación coste-calidad de una instalación.
- Análisis y selección de la configuración mas adecuada entre las planteadas en un caso práctico.
- Métodos de cálculo utilizados para la configuración de una instalación.

#### Actitudinales:

- Atención a la concreción en las especificaciones técnicas y funcionales así como a la actualización de tarifas de equipos y elementos.
- Adecuación de los proyectos (en el diseño y en el calculo) a la normativa vigente en todo el estado, así como en la específica de cada Comunidad Autónoma.
- Autocontrol de la calidad en los análisis y en las configuraciones de las instalaciones proyectadas.

### Bloque III: TÉCNICAS DE REALIZACIÓN Y MONTAJE

#### Procedimentales:

- Selección de las herramientas necesarias para la realización del montaje.
- Preparación de los elementos y materiales a utilizar siguiendo procedimientos normalizados.
- Montaje de canalizaciones y conexión de cables y equipos, utilizando los medios adecuados y aplicando los procedimientos requeridos. Atención a la normativa del R.E.B. Tensión.
- Realización de pruebas y ajustes necesarios según lo especificado en la documentación.
- Realización de medidas de los distintos parámetros de la instalación, verificando que se corresponden con las especificaciones de la documentación.
- Entrega de la instalación al cliente. Referenciado informativo. Revisión del Ministerio de Industria, si procede. Tramitación del Boletín de la Instalación.

#### Hechos, conceptos y principios:

- Elementos que componen la instalación.
- Técnicas de recepcionado y comprobación de la validez de los elementos y su buen funcionamiento, antes de su inclusión en la instalación.
- Conocimiento y técnicas de manejo de las herramientas específicas para el montaje.
- Estudio de los procesos normalizados para la preparación de elementos y materiales.
- Diseño de un proceso operativo para utilizar herramientas e instrumentos y lograr un acabado de calidad y respetando la normativa de seguridad personal, y los plazos de tiempo adecuados según el presupuesto.

#### Actitudinales:

- Atención a la importancia del orden de las operaciones en los procesos de montaje, permitiendo realizar las intervenciones en los tiempos y calidad predeterminados, optimizando las mismas.
- Valoración de la importancia que tiene la realización de memorias, historiales y planes de montaje y puesta en marcha.
- Observación de la necesidad del trabajo en equipo, tanto a la hora de interpretar los documentos, como en el desarrollo de los procesos de montaje.
- Autocontrol de la calidad en las realizaciones efectuadas.
- Exquisito respeto de las normas publicada en el R.B.T.

### Bloque IV: TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO Y REPARACIÓN DE AVERÍAS

#### Procedimentales:

- Identificación de la avería por los síntomas que presenta y los efectos que produce en la instalación.
- Selección de las herramientas empleadas en el diagnostico y reparación de las instalaciones.
- Realización de hipótesis-diagnóstico de averías en equipos reales.
- Realización de un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.
- Medir e interpretar los parámetros de la instalación, realizar ajustes, utilizando instrumental y aplicando los procedimientos requeridos.

- Localización del bloque funcional y del equipo o componentes responsables de la avería, realizar modificaciones y/o sustituciones de dichos elementos.

#### Hechos, conceptos y principios:

- Averías típicas en las instalaciones singulares. Tipología y características generales.
- Técnicas de localización de averías, diagnóstico, sintomatología.
- Herramientas específicas de la reparación/ajuste/mantenimiento.
- Técnicas de montaje y desmontaje de equipos. Reparación y sustitución de componentes averiados.
- Ajuste y puesta a punto de equipos y elementos. Instrumentación utilizada.

#### Actitudinales:

- Autocontrol de la calidad en las realizaciones efectuadas.
- Atención en todo momento a las normas de seguridad personal.
- Observación de un control de calidad personal en la realización de las reparaciones y ajustes, con el fin de evitar errores y pérdidas de tiempo.
- Realizaciones de planes personales de verificación y comprobación antes de someter las instalaciones al servicio normal.
- Realización de las intervenciones en los tiempos y calidad predeterminados, optimizando las mismas.

### Módulo profesional 3. INSTALACIONES AUTOMATIZADAS EN VIVIENDAS Y EDIFICIOS

#### a) Capacidades terminales

Al finalizar el presente módulo profesional el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

1. Analizar las instalaciones automatizadas características de viviendas y edificios, identificando las distintas áreas potenciales de aplicación de las mismas y describiendo distintos sistemas y configuraciones que las caracterizan.
2. Configurar sencillos sistemas electrotécnicos (equipos e instalaciones) para automatización de viviendas y edificios adoptando, en cada caso, la solución más adecuada atendiendo a la relación coste-calidad establecida.
3. Realizar las operaciones necesarias para el montaje de las instalaciones automatizadas en viviendas y edificios.
4. Diagnosticar averías en instalaciones automatizadas para viviendas y edificios y realizar las operaciones necesarias para el mantenimiento de las mismas, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados

#### b) Criterios de evaluación

1. Al analizar las instalaciones automatizadas características de viviendas y edificios, identificando las distintas áreas potenciales de aplicación de las mismas y describiendo distintos sistemas y configuraciones que las caracterizan, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Clasificar las instalaciones en función del tipo de servicio que prestan en los distintos campos y áreas de aplicación de la automatización en viviendas y edificios (gestión de la energía, seguridad, confortabilidad y comunicaciones).
- Enumerar los elementos que componen las instalaciones automatizadas en viviendas y edificios, describiendo su función, tipología y características generales.
- Especificar los parámetros más relevantes que caracterizan cada una de las secciones (equipo de control, elementos de mando y comunicación, sensores y accionadores) de una instalación automatizada en una vivienda o edificio.
- En un caso práctico de análisis de una instalación simulada de gestión de la energía, confortabilidad y seguridad en una vivienda de varias plantas:

- Identificar el tipo de instalación, los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica de la misma, relacionando los componentes reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.
- Esquematar en bloques funcionales la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los elementos que la componen.
- Realizar las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipos que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación de la misma.
- Identificar la variación de los parámetros característicos de la instalación (en el equipo de control, elementos de mando y comunicación, sensores y accionadores) suponiendo y/o realizando modificaciones en elementos de la misma, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.
- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, cálculos, ..).

2. Al configurar sencillos sistemas electrotécnicos (equipos e instalaciones) para automatización de viviendas y edificios adoptando, en cada caso, la solución más adecuada atendiendo a la relación coste-calidad establecida, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- En un supuesto práctico de configuración de una instalación para la gestión automatizada de la seguridad y confortabilidad en una vivienda unifamiliar y a partir de las especificaciones funcionales, los planos de la vivienda, materiales específicos disponibles y límites de coste:
  - Realizar con suficiente precisión las especificaciones técnicas de la instalación.
  - Proponer al menos dos configuraciones que cumplan las especificaciones funcionales y técnicas en torno a la relación coste-calidad establecida.
  - Elegir la configuración más adecuada de entre las propuestas que cumpla las especificaciones prescritas.
  - Seleccionar, a partir de los catálogos técnico-comerciales, los equipos y materiales que cumplen las especificaciones técnicas y económicas establecidas.
  - Realizar los cálculos necesarios para la configuración de la instalación.
  - Documentar el proceso que se debe seguir en el montaje de la instalación seleccionada, con los medios y el formato adecuado:
    - \* Planos.
    - \* Esquemas.
    - \* Pruebas y ajustes.
    - \* Lista de materiales.
  - Elaborar la documentación para un hipotético cliente (presupuesto e instrucciones de funcionamiento y conservación) con los medios y en el formato adecuado.

3. Al realizar las operaciones necesarias para el montaje de las instalaciones automatizadas en viviendas y edificios, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- En un caso práctico simulando el montaje de una instalación automatizada para una vivienda o edificio:
  - Identificar los elementos que componen la instalación automatizada, interpretando la documentación técnica de la misma (planos, esquemas, instrucciones de montaje), interpretando adecuadamente la simbología utilizada.
  - Explicar adecuadamente el funcionamiento de la instalación.
  - Seleccionar las herramientas necesarias para la realización del montaje.
  - Preparar los elementos y materiales que se van a utilizar, siguiendo procedimientos normalizados.
  - Operar diestramente las herramientas e instrumentos necesarios con la calidad y seguridad requeridas.
  - Montar las canalizaciones y conectar los cables y equipos, utilizando los medios adecuados y aplicando los procedimientos requeridos.
  - Cargar los programas y/o introducir los parámetros adecuados que configuran funcionalmente la instalación automatizada, siguiendo el procedimiento documentado en el proyecto y/o en la documentación de los equipos.
  - Realizar las pruebas y ajustes necesarios siguiendo lo especificado en la documentación de la instalación.

- Medir los distintos parámetros de la instalación verificando que se corresponden con las especificaciones recogidas en la documentación.
- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos..).

4. Al diagnosticar averías en instalaciones automatizadas para viviendas y edificios y realizar las operaciones necesarias para el mantenimiento de las mismas, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Explicar la tipología y características de las averías típicas de las instalaciones automatizadas en viviendas y edificios.
- Describir las técnicas generales y medios específicos utilizados para la localización de averías en instalaciones automatizadas en viviendas y edificios.
- En un caso práctico de simulación de averías en instalaciones automatizadas en viviendas y edificios:
  - Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce en la instalación.
  - Interpretar la documentación de la instalación, identificando los distintos bloques funcionales, las señales eléctricas y los parámetros característicos de la misma.
  - Realizar al menos una hipótesis de las causas posibles de la avería, relacionándolas con los síntomas presentes en la instalación.
  - Realizar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.
  - Medir e interpretar los parámetros de la instalación, realizando los ajustes necesarios de acuerdo con la documentación de la misma, utilizando los instrumentos adecuados y aplicando los procedimientos requeridos.
  - Localizar el bloque funcional y el equipo o componentes responsables de la avería, realizando las modificaciones y/o sustituciones necesarias para dicha localización en un tiempo razonable, aplicando los procedimientos adecuados.
  - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos,. ..).

### c) Contenidos

#### Bloque I: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

##### Procedimentales:

- Interpretación de esquemas y planos de instalaciones automatizadas en viviendas y edificios.
- Segmentación de la instalación. Bloques funcionales
- Seguimiento de señales. Puntos de test o control.
- Caracterización de los puntos de prueba y medida en los esquemas y planos de equipos y elementos de la instalación.
- Interpretación de conjuntos y elementos electrotécnicos.
- Identificación de componentes. Sismología. Notas. Aclaraciones.
- Interpretación correcta del pliego de condiciones de la instalación.
- Interpretación y adaptación del nivel calidad-coste de la instalación, a la vista del presupuesto asignado a la misma

##### Hechos, conceptos y principios:

- Instalaciones automatizadas,(seguridad, confort, comunicaciones), aplicaciones.
- Elementos que componen las instalaciones. Análisis de funcionamiento. Tipologías. Características Generales. Localización y segmentación de los bloques funcionales de la instalación.
- Parámetros relevantes. Técnicas de seguimiento de señales y puntos de test sobre el esquema.
- Bloques fundamentales en instalaciones automatizadas (alimentación, entradas, salidas,...).

##### Actitudinales:

- Valoración de la importancia de disponer de la correcta documentación actualizada.
- Rigor en el correcto almacenamiento y archivado de la documentación.
- Observación de la necesidad del trabajo en equipo, tanto a la hora de interpretar los documentos y al confeccionarlos, como en el desarrollo de su función.

## Bloque II: TÉCNICAS DE ANÁLISIS Y CONFIGURACIÓN

### Procedimentales:

- Clasificación de las instalaciones en función del tipo de servicio que prestan en los distintos campos y áreas de aplicación.
- Enumeración de los elementos que componen las instalaciones, describiendo su función, tipología y características generales.
- Especificación de los parámetros más relevantes que caracterizan a cada una de las secciones.
- Realización de las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipos que conforman la instalación cumplen los requerimientos establecidos en la documentación.
- Proposición de configuraciones que cumplan las especificaciones funcionales y técnicas en torno a la relación coste-calidad.
- Elección de la configuración mas adecuada de entre las propuestas que cumplan las especificaciones prescritas.
- Selección de catálogos técnico-comerciales, de equipos y materiales que cumplan las especificaciones técnicas y económicas establecidas.
- Realización de los cálculos necesarios para la configuración de una instalación.

### Hechos, conceptos y principios:

- Tipos de instalaciones automatizadas. Tipos de servicios. Campos de aplicación. Áreas potenciales.
- Elementos que componen las instalaciones. Funcionamiento. Tipologías. Características generales.
- Análisis de las secciones, con sus parámetros más relevantes que componen las instalaciones automatizadas.
- Especificaciones técnicas de las instalaciones.
- Especificaciones funcionales de las instalaciones.
- Estudio de la relación coste-calidad de una instalación.
- Análisis de las diferentes configuraciones posibles para un caso práctico.
- Criterios de selección de la configuración mas adecuada.
- Cálculos utilizados para la configuración de una instalación.

### Actitudinales:

- Atención a la concreción en las especificaciones técnicas y funcionales de los equipos y elementos.
- Autocontrol de la calidad en los análisis y en las configuraciones de las instalaciones efectuadas.

## Bloque III: TÉCNICAS DE MONTAJE ELECTROTÉCNICO

### Procedimentales:

- Selección de herramientas necesarias para la realización del montaje.
- Preparación de elementos y materiales a utilizar, según procedimiento normalizado.
- Montaje de canalizaciones y conexionado de los cables y equipos, utilizando los medios adecuados.
- Carga de programas y/o introducción de parámetros adecuados que configuren funcionalmente la instalación.
- Realización de pruebas y ajustes necesarios según lo especificado en la documentación.
- Medición de los distintos parámetros de la instalación, verificando que se corresponden con las especificaciones de la documentación.

### Hechos, conceptos y principios:

- Elementos que componen la instalación automatizada. Clasificación y composición.
- Técnicas de manejo de las herramientas específicas para el montaje.
- Procesos normalizados para la preparación de elementos y materiales.
- Diseño de un proceso operativo para utilizar herramientas e instrumentos y lograr un acabado de calidad.
- Herramientas informáticas y de parametrización y ajuste, utilizadas en la puesta en marcha de instalaciones automatizadas.

#### Actitudinales:

- Atención al orden de las operaciones en los procesos de montaje, permiten realizar las intervenciones en los tiempos y calidad predeterminados, optimizando las mismas.
- Valoración de la importancia que tiene la realización de memorias, historiales y planes de montaje y puesta en marcha.
- Observación de la necesidad del trabajo en equipo, tanto a la hora de interpretar los documentos, como en el desarrollo de los procesos de montaje. Coordinación con el resto del equipo técnico ante posibles contingencias.
- Autocontrol de la calidad en las realizaciones efectuadas.

### Bloque IV: TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO Y REPARACIÓN DE AVERÍAS

#### Procedimentales:

- Identificación de la avería por los síntomas que presenta y los efectos que produce en la instalación.
- Selección de las herramientas empleadas en el diagnóstico y reparación de las instalaciones.
- Realización de hipótesis-diagnóstico de averías en equipos reales.
- Realización de un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.
- Medir e interpretar los parámetros de la instalación, realizar ajustes, utilizando instrumental y aplicando los procedimientos requeridos.
- Localización del bloque funcional y del equipo o componentes responsables de la avería, realizar modificaciones y/o sustituciones de dichos elementos.

#### Hechos, conceptos y principios:

- Averías típicas en las instalaciones automatizadas. Tipología y características generales.
- Técnicas de localización de averías. Diagnósticos. Sintomatología.
- Herramientas específicas de la reparación-ajuste-mantenimiento.
- Técnicas de montaje y desmontaje de equipos. Reparación y sustitución de los componentes averiados.
- Ajuste y puesta a punto de los equipos y elementos. Instrumentación utilizada.
- Programas informáticos para el diagnóstico y monitorización de las instalaciones automatizadas para viviendas y edificios.

#### Actitudinales:

- Autocontrol de la calidad en las realizaciones efectuadas.
- Atención en todo momento a las normas de seguridad personal
- Observación de un control de calidad personal en la realización de las reparaciones y ajustes.
- Realización de planes personales de verificación y comprobación antes de someter los equipos al servicio normal.
- Realización de las intervenciones en los tiempos y calidad predeterminados, optimizando las mismas.

### Módulo profesional 4. MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

#### a) Capacidades terminales

Al finalizar el presente módulo profesional el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

1. Realizar operaciones necesarias para la construcción de pequeños transformadores monofásicos y trifásicos.
2. Diagnosticar averías en las máquinas eléctricas de corriente continua (CC) de pequeña potencia y realizar las operaciones necesarias para el mantenimiento de las mismas, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.
3. Diagnosticar averías en las máquinas eléctricas de corriente alterna (CA) monofásicas y trifásicas de pequeña potencia y realizar las operaciones necesarias para el mantenimiento de las mismas.

#### b) Criterios de evaluación

1. Al realizar operaciones necesarias para la construcción de pequeños transformadores monofásicos y trifásicos, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Explicar la tipología y características de las averías típicas que se producen en los transformadores monofásicos y trifásicos.
- Describir las técnicas generales y los medios específicos utilizados para la construcción de transformadores monofásicos y trifásicos.
- Describir el proceso general y sistemático utilizado para la construcción de pequeños transformadores monofásicos y trifásicos.
- Explicar los tipos, características y parámetros fundamentales (número de espiras por voltio, relación de transformación, tensión de cortocircuito, tipo de conexionado,...) de los transformadores monofásicos y trifásicos.
- Enumerar los tipos de ensayos normalizados más habituales que se realizan en la construcción de pequeños transformadores monofásicos y trifásicos.
- En un caso práctico de construcción de un transformador trifásico de baja potencia:
  - Interpretar la documentación técnica (planos, esquemas, lista de materiales) correspondiente al transformador que hay que fabricar, relacionando los símbolos y representaciones gráficas con los elementos y procedimientos que se van a utilizar.
  - Acopiar los materiales necesarios para la construcción del transformador, siguiendo las especificaciones de la documentación técnica.
  - Escoger las herramientas y medio de producción necesarios para la construcción del transformador.
  - Realizar el plan de montaje del transformador atendiendo a las características constructivas del mismo y a la disponibilidad de medios y materiales.
  - Realizar la construcción de los núcleos magnéticos y de las bobinas con las características documentadas y aplicando procedimientos normalizados.
  - Realizar el ensamblaje de bobinas y núcleos magnéticos de acuerdo con los planos y/o croquis constructivos, respetando las normas de seguridad personal y de los medios y materiales utilizados.
  - Realizar los conexionados y bornes terminales de acuerdo con la documentación técnica del transformador.
  - Realizar los ensayos normalizados para pruebas de transformadores utilizando los instrumentos y medios apropiados, respetando las normas de seguridad personal y de los medios y materiales utilizados, recogiendo en el documento oportuno los datos requeridos, realizando cuando sea conveniente la representación gráfica de los parámetros característicos del transformador (relación de transformador, corriente de cortocircuito,...).

2. Al diagnosticar averías en las máquinas eléctricas de corriente continua (CC) de pequeña potencia y realizar las operaciones necesarias para el mantenimiento de las mismas, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Explicar la tipología y características de las averías típicas que se producen en las máquinas de CC (generadores y motores) y especificar los elementos responsables de las mismas (cojinetes, escobillas, colectores, anillos rozantes, bobinados,...).
- Describir el proceso general y sistemático utilizado para el diagnóstico y reparación de averías en máquinas de CC.
- Describir las técnicas generales y los medios específicos (lámpara de prueba, brújula, "zumbador",...). utilizados para la localización de averías típicas en máquinas de CC.
- Explicar los tipos, características y parámetros fundamentales (polos, ranuras, espiras, bobinas,...) de los bobinados utilizados en las máquinas eléctricas de CC.
- Enumerar y describir los tipos de ensayos normalizados que se realizan después de reparar las máquinas eléctricas de CC, indicando las magnitudes y los parámetros principales que se deben controlar.
- En un caso práctico de reparación de averías, simuladas o reales, en un motor y en un generador eléctrico:
  - Identificar los síntomas de la avería caracterizándola por los efectos detectados en las máquina, realizando las pruebas y operaciones oportunas.
  - Realizar al menos una hipótesis de la causa posible de la avería, explicando la relación existente entre los defectos detectados y la posible causa propuesta.

- Realizar un plan de intervención para la detección de la causa posible de la avería.
- Desmontar la máquina, utilizando las herramientas adecuadas y realizando los croquis y operaciones necesarios para el montaje posterior.
- Especificar por escrito las operaciones de mecanizado y ajuste que hay que realizar en los elementos mecánicos (ejes, colectores,...) de la máquina eléctrica.
- Obtener el esquema del bobinado de la máquina, identificando el tipo y características del mismo.
- Realizar las bobinas de la máquina, utilizando los medios y materiales necesarios (bobinadoras, moldes, hilos, barnices,...) siguiendo los procedimientos normalizados.
- Verificar los parámetros característicos de las bobinas (continuidad, aislamiento,...) y realizar el marcaje de terminales.
- Montar las bobinas en el núcleo magnético y realizar las conexiones oportunas.
- Sustituir los elementos mecánicos deteriorados y/o fuera de tolerancia.
- Realizar el montaje de la máquina utilizando los medios y herramientas apropiados.
- Efectuar los ensayos normalizados, utilizando los instrumentos y máquinas apropiados, recogiendo los datos obtenidos en el documento correspondiente.
- Verificar que los resultados obtenidos se ajustan a los parámetros indicados en la placa de características de la máquina o, en su caso, a las características especificadas.
- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas,...).

3. Al diagnosticar averías en las máquinas eléctricas de corriente alterna (CA) monofásicas y trifásicas de pequeña potencia y realizar las operaciones necesarias para el mantenimiento de las mismas, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Explicar la tipología y características de las averías típicas que se producen en las máquinas de CA (generadores y motores) y especificar los elementos responsables de las mismas (cojinetes, escobillas, colectores, anillos rozantes,...).
- Describir el proceso general y sistemático utilizado para el diagnóstico y reparación de averías en máquinas eléctricas de CA.
- Describir las técnicas generales y los medios específicos (lámpara de prueba, brújula, "zumbador",...) utilizados para la localización de averías típicas en máquinas de CA.
- Explicar los tipos, características y parámetros fundamentales (polos, fases, espiras, bobinas,...) de los bobinados utilizados en las máquinas eléctricas de CA (monofásicas y trifásicas).
- Enumerar y describir los tipos de ensayos normalizados que se realizan después de reparar las máquinas eléctricas de CA, indicando las magnitudes y parámetros principales que se deben controlar.
- En al menos dos de los casos prácticos, simulados o reales, que se indican a continuación: avería en un motor monofásico de inducción, cambio de la tensión de funcionamiento de un motor trifásico de inducción y cambio del número de polos en un motor trifásico de inducción.
  - Identificar los síntomas de la avería caracterizándola por los efectos detectados en la máquina, realizando las pruebas y operaciones oportunas.
  - Realizar al menos una hipótesis de la causa posible de la avería, explicando la relación existente entre los efectos detectados y la posible causa propuesta.
  - Realizar un plan de intervención para la detección posible de la avería.
  - Desmontar la máquina, utilizando las herramientas adecuadas y realizando los croquis y operaciones necesarias para el montaje posterior.
  - Especificar por escrito las operaciones de mecanizado y ajuste que hay que realizar en los elementos mecánicos (ejes, colectores,...) de la máquina eléctrica.
  - Obtener el esquema del bobinado de la máquina, utilizando los medios y materiales necesarios (bobinadoras, moldes, hilos, barnices,...), siguiendo los procesos normalizados.
  - Verificar los parámetros característicos de las bobinas (continuidad, aislamiento,...) y realizar el marcaje de terminales.
  - Montar las bobinas en el núcleo magnético y realizar las conexiones oportunas.
  - Sustituir los elementos mecánicos deteriorados o fuera de tolerancia.
  - Efectuar los ensayos normalizados, utilizando los instrumentos y máquinas apropiados, recogiendo los datos obtenidos en el documento correspondiente.

- Verificar que los resultados obtenidos se ajustan a los parámetros indicados en la placa de características de la máquina o, en su caso, a las características específicas.
- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos usados, cálculos, medidas,...).

### c) Contenidos

## Bloque I: DOCUMENTACIÓN TÉCNICA

### Procedimentales:

- Interpretación de esquemas y planos de transformadores pequeños, tanto monofásicos como trifásicos. Realización de croquis.
- Interpretación de planos y esquemas de máquinas eléctricas de corriente continua (CC). Conjuntos mecánicos. Localización de sus partes fijas y móviles. Realización de bocetos o croquis de los elementos.
- Interpretación de planos y esquemas de máquinas eléctricas de corriente alterna (CA). Conjuntos mecánicos. Partes fijas y móviles. Croquizado de elementos.

### Hechos, conceptos y principios:

- Esquemas y planos de pequeños transformadores. Simbología.
- Esquemas y planos de máquinas eléctricas de corriente tanto continua como alterna (CC y CA). Simbología. Conjuntos mecánicos. Partes fundamentales. Elementos fijos y móviles. Características constructivas de estos equipos.

### Actitudinales:

- Rigor en la interpretación de la documentación.

## Bloque II: TÉCNICAS DE CONSTRUCCIÓN DE PEQUEÑOS TRANSFORMADORES

### Procedimentales:

- Realización de los cálculos necesarios para la construcción de un pequeño transformador trifásico de baja potencia.
- Realización de los esquemas o planos (croquis, bocetos, etc.) necesarios para la construcción de un transformador de baja potencia
- Selección y acopio de materiales y herramientas para el montaje del transformador calculado.
- Realización del montaje del transformador calculado.
- Realización de la puesta en marcha y de los ensayos normalizados para este tipo de elementos.

### Hechos, conceptos y principios:

- Cálculo y diseño de transformadores de baja potencia. Monofásicos y trifásicos.
- Características funcionales y constructivas de los transformadores monofásicos y trifásicos.
- Características del montaje y conexionado de un transformador.
- Simbología y planos de construcción de un transformador.
- Herramientas y equipos empleados en el cálculo y montaje de pequeños transformadores.
- Ensayos normalizados aplicados a transformadores. Normativa. Técnicas empleadas. Herramientas y equipos.

### Actitudinales:

- Rigor en la interpretación de la documentación.
- Respeto por las normas de utilización y conservación de los útiles y herramientas de trabajo.
- Atención a la conexión de equipos e interpretación de los parámetros y medidas.
- Rigor en la aplicación de las medidas de seguridad tanto personal como de la instalación.

## Bloque III: TÉCNICAS DE MANTENIMIENTO, DIAGNÓSTICO Y REPARACIÓN

### Procedimentales:

- Realización de planes de actuación-intervención en los diferentes tipos de mantenimiento de máquinas.
- Utilización de los diferentes tipos de herramientas informáticas aplicadas al mantenimiento.
- Realización de intervenciones de diagnóstico-localización-reparación de pequeñas máquinas eléctricas, tanto de corriente continua como de corriente alterna. Montaje y desmontaje. Sustitución de los elementos averiados.
- Realización del mantenimiento preventivo y predictivo de diferentes tipos de máquinas eléctricas.
- Realización de ensayos normalizados y puestas en servicio de diferentes máquinas eléctricas.
- Realización de informes, partes de avería, recogiendo los datos necesarios, documentando adecuadamente el proceso.

#### Hechos, conceptos y principios:

- Técnicas de mantenimiento de máquinas eléctricas. Predictivo. Preventivo y correctivo
- Herramientas informáticas aplicadas al mantenimiento.
- Herramientas empleadas en el diagnóstico y reparación de máquinas eléctricas.
- Técnicas de localización de averías en máquinas eléctricas.
- Técnicas de montaje y desmontaje de máquinas eléctricas
- Ensayos normalizados de máquinas eléctricas.
- Informes típicos empleados para el mantenimiento de máquinas. Documentación utilizada.

#### Actitudinales:

- Valorar la importancia de realizar correctamente los mantenimientos.
- Rigor en la utilización de las herramientas, equipos y materiales.
- Atención extrema a las medidas de seguridad tanto personal como de los equipos e instalaciones.
- Valorar la importancia de disponer y realizar una correcta documentación del proceso.
- Atención a las posibles sugerencias del resto del equipo en las intervenciones.

### Módulo profesional 5. ADMINISTRACIÓN, GESTIÓN Y COMERCIALIZACIÓN EN LA PEQUEÑA EMPRESA

#### a) Capacidades terminales

Al finalizar el presente módulo profesional el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

1. Analizar diferentes formas jurídicas vigentes de empresa señalando las más adecuadas en función de la actividad económica, los objetivos a alcanzar y los recursos disponibles.
2. Comparar los contratos laborales más habituales en el sector desde el punto de vista del empleador.
3. Analizar documentos necesarios para la constitución, organización y desarrollo de la actividad económica de una pequeña empresa del sector.
4. Identificar y cumplimentar obligaciones mercantiles, fiscales y laborales para que una pequeña empresa desarrolle legalmente las actividades referenciadas en el título.
5. Evaluar ofertas de productos y/o servicios de una pequeña empresa del sector en función de los competidores y la demanda potencial.
6. Analizar técnicas de marketing usuales en una pequeña empresa del sector.
7. Elaborar un proyecto de creación de una pequeña empresa simulando su puesta en marcha y analizando su viabilidad.

#### b) Criterios de evaluación

1. Al analizar diferentes formas jurídicas vigentes de empresa señalando las más adecuadas en función de la actividad económica, los objetivos a alcanzar y los recursos disponibles, el o la alumna deberá ser capaz de:

- Definir diferentes formas jurídicas de empresa, describiendo sus características básicas.
- Diferenciar distintos objetivos posibles de una sociedad según su forma jurídica.
- Establecer el grado de responsabilidad legal de los propietarios en cada tipo de empresa.

- Identificar los requisitos legales mínimos exigidos para la constitución de una empresa, en función de su forma jurídica.
- Especificar las funciones de los órganos de gobierno establecidos legalmente para los distintos tipos de sociedades.
- Distinguir el tratamiento fiscal establecido para las diferentes formas jurídicas de empresa.
- Comparar las características legales básicas identificadas para cada tipo jurídico de empresa
- Proponer la forma jurídica adecuada para la constitución de una empresa, dado el número de socios y socias, sus objetivos, el capital disponible, los riesgos que se van a asumir y el entorno socioeconómico.

2. Al analizar los contratos laborales más habituales en el sector, desde el punto de vista del empleador, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Describir modalidades de contrato de trabajo habituales en el sector, estableciendo el tiempo de duración, el tipo de jornada y otras características significativas.
- Enumerar las subvenciones, bonificaciones y exenciones, si las hubiese, que se asignan a cada modalidad de contratación.
- Describir los requisitos legales obligatorios para la empresa y el trabajador en cada tipo de contrato.
- Esquematizar las características básicas de los diferentes modelos de contratos laborales, comparándolos en su duración, tipo de jornada, requisitos obligatorios, subvenciones, bonificaciones, exenciones y otros factores relevantes.
- Determinar los contratos laborales más adecuados para una empresa del sector suponiendo su situación y características básicas.
- Cumplimentar modelos de contratos de trabajo habituales en una empresa representativa de la actividad.

3. Al analizar documentos necesarios para la constitución, organización y desarrollo de la actividad económica de una pequeña empresa del sector, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Enumerar los trámites exigidos por la legislación para la constitución de una empresa, nombrando el organismo donde se tramita cada documento, los plazos y la forma requeridos.
- Explicar la finalidad y formatos característicos de los documentos básicos utilizados en la actividad económica normal de una pequeña empresa del sector.
- Explicar los trámites y circuitos que recorren en la empresa cada uno de los documentos.
- Cumplimentar, bajo supuesto, en impresos oficiales trámites legales exigidos para el inicio de la actividad.
- Cumplimentar los documentos básicos que utilizaría en el desarrollo de su actividad económica una empresa modelo del sector.
- Estimar posibles ineficiencias en el desarrollo de la actividad económica de la empresa derivadas de alteraciones en el circuito de documentos y/o de la incompleta redacción de los mismos.

4. Al identificar las obligaciones mercantiles, fiscales y laborales para que una pequeña empresa desarrolle legalmente las actividades referenciadas en el título, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Relacionar libros y documentos que debe cumplimentar la empresa con carácter obligatorio según la normativa vigente en los ámbitos mercantil, fiscal y laboral.
- Indicar tributos que intervienen en el desarrollo de la actividad económica de una empresa del sector.
- Describir el calendario fiscal de una empresa individual o colectiva que desarrolle las actividades referenciadas en el título.
- Cumplimentar las nóminas de los trabajadores y trabajadoras junto a la liquidación correspondiente de la Seguridad Social para los supuestos más habituales en una empresa representativa de la actividad.
- Cumplimentar documentos de alta y baja laboral en supuestos representativos de la actividad.
- Cumplimentar documentos necesarios para la liquidación del IVA en una pequeña empresa suponiendo que realiza las operaciones comunes en el sector.
- Determinar, bajo supuesto, la secuencia de trámites a realizar por una pequeña empresa en un ejercicio económico derivados de sus obligaciones formales en los ámbitos fiscal, laboral y mercantil.

5. Al evaluar ofertas de productos y/o servicios de una pequeña empresa del sector en función de los competidores y la demanda potencial, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Establecer un procedimiento simple de investigación de mercado que sirva para describir a los competidores en sus ventajas e inconvenientes, explicar la localización e interpretar las posibilidades del mercado.
- Explicar diversos métodos para el cálculo de los precios de coste y de venta en una empresa del sector.
- Comparar diferentes ofertas de productos y/o servicios interpretando sus parámetros más relevantes (Precio, plazo de entrega, calidad, descuentos, condiciones de pago, etc.).
- Explicar principios básicos de técnicas de negociación con clientes y proveedores en supuestos típicos de las empresas del sector.
- Determinar, bajo supuesto, una oferta de productos y/o servicios adecuada para una pequeña empresa del sector.
- Justificar la conveniencia de la participación de las personas que componen una pequeña empresa, en la evaluación y mejora de la oferta de productos y servicios en sus distintas etapas.
- Proponer posibles mecanismos para prever los cambios del mercado, tecnológicos y de la competencia para adaptar la empresa a las nuevas circunstancias.

6. Al analizar técnicas de marketing usuales en una pequeña empresa del sector, el alumno o alumna deberá ser capaz de:

- Explicar principios básicos del merchandising en relación a la actividad referenciada en el título.
- Describir técnicas de promoción de ventas para diferentes productos y/o servicios estimando los medios económicos necesarios para la utilización de cada una de ellas.
- Realizar un plan de promoción para una pequeña empresa representativa de la actividad económica suponiendo la oferta de productos y/o servicios, la localización y los medios disponibles.
- Explicar las características básicas de un programa de atención al cliente, previo y posterior a la venta, utilizando productos y servicios representativos de la actividad referenciada en el título.

7. Al elaborar un proyecto de creación de una pequeña empresa simulando su puesta en marcha y analizando su viabilidad, el alumno o alumna deberá ser capaz de:

- Detectar oportunidades de mercado por medio de una pequeña investigación comercial.
- Determinar la localización más conveniente en función de las oportunidades detectadas, la ubicación de los proveedores, posibilidades y costes de locales etc.
- Enumerar objetivos generales de la empresa establecidos por los promotores.
- Seleccionar la forma jurídica más adecuada a las características de la empresa simulando los trámites de puesta en marcha.
- Definir la estructura organizativa conforme a los medios disponibles y las características de la empresa.
- Elaborar una oferta de productos y/o servicios en función de los resultados de la investigación del mercado.
- Establecer un plan de comercialización para los productos y/o servicios diseñados considerando los medios disponibles.
- Identificar las necesidades de capital de la empresa señalando sus fuentes de financiación.
- Analizar la rentabilidad del proyecto esquematizando sus ventajas e inconvenientes.
- Evaluar la posibilidad de su ejecución.

c) Contenidos

## Bloque I: TRAMITES DE CONSTITUCIÓN DE UNA PEQUEÑA EMPRESA

Procedimentales:

- Comparación de las características básicas asociadas a cada forma jurídica de empresa.
- Comparación del tratamiento fiscal establecido para las distintas formas jurídicas de empresa.
- Proposición de una forma jurídica de empresa, bajo supuesto de sus características básicas y/o elementales.

- Determinación de trámites para la puesta en marcha de un negocio.
- Cumplimentación de los impresos oficiales necesarios para el inicio de la actividad.
- Determinación de los objetivos generales de una pequeña empresa suponiendo la forma jurídica y sus características básicas.

#### Hechos, conceptos y principios:

- Las formas jurídicas de empresa: individual y colectiva. Clasificación. Características: responsabilidad legal, órganos de gobierno, requisitos legales.
- Fiscalidad y formas jurídicas de empresa.
- La constitución de una empresa: trámites, organismos y documentos: mercantiles, fiscales y laborales

#### Actitudinales:

- Orden y rigor en el trabajo.
- Iniciativa en el desarrollo de los procesos:
  - Autosuficiencia en la búsqueda y tratamiento de la información.
  - Motivación emprendedora en el desarrollo de procesos.
  - Interés por nuevos métodos o sistemas buscando su contrastación y asimilación.
- Compromiso en sus relaciones humanas para el diálogo.
  - Aportando respuestas.
  - Justificando situaciones.
  - Escuchando opiniones y sugerencias.

## Bloque II: GESTIÓN LABORAL, FISCAL Y ADMINISTRATIVA DE UNA PEQUEÑA EMPRESA

#### Procedimentales:

- Clasificación de los libros y documentos que se le exigen a una empresa según la legislación mercantil, fiscal y laboral.
- Cumplimentación de documentos necesarios en las operaciones de aprovisionamiento, producción y venta.
- Identificación de los circuitos y trámites que recorren los diferentes documentos utilizados en la gestión de una pequeña empresa.
- Comparación de las características más importantes de los diferentes contratos de trabajo.
- Clasificación de subvenciones, bonificaciones y exenciones en los distintos contratos laborales.
- Determinación y formalización de los contratos laborales más adecuados para una empresa bajo supuesto
- Cumplimentación de documentos de alta y baja laboral.
- Cumplimentación de las nóminas así como de las liquidaciones correspondientes en la S.S. relativas al personal de una pequeña empresa conforme al convenio colectivo del sector, en los supuestos más habituales,
- Confección del calendario fiscal de una pequeña empresa del sector, con los tributos que gravan su actividad.
- Cumplimentación de obligaciones relativas al IVA para una empresa bajo supuesto en un ejercicio económico.
- Cumplimentación de obligaciones relativas al I.R.P.F. de sujetos pasivos que obtengan rendimientos de actividades empresariales, profesionales y artísticas en empresas del sector.

#### Hechos, conceptos y principios:

- Libros y documentos oficiales: legislación fiscal, mercantil y laboral.
- El contrato de trabajo. Contrato fijo y temporal. Jornada completa y parcial. Clasificación. Características. Requisitos. Ayudas a la contratación.
- Circuitos administrativos. Documentación. Clasificación. Impresos. Características.
- El almacén: inventario y valoración de existencias.
- Tributos. Impuestos directos e indirectos. El calendario fiscal. El IVA. Régimen simplificado. El IRPF. La EO: (a) índices, signos y módulos. (b) coeficientes.
- La nómina. La I.L.T. Alta y baja laboral. Liquidación en la S.S.: TC1 y TC2.

#### Actitudinales:

- Orden y rigurosidad en la cumplimentación de los documentos.

- Compromiso en el cumplimiento del circuito que deben recorrer los documentos que se utilizan en la actividad, con el fin de favorecer el trabajo en equipo.
- Iniciativa en la búsqueda y tratamiento de la información.
- Compromiso con el trabajo en equipo.
- Interés por nuevos método o sistemas buscando su contrastación y asimilación.

### Bloque III: LOCALIZACIÓN Y COMERCIALIZACIÓN EN UNA PEQUEÑA EMPRESA

#### Procedimentales:

- Realización de una sencilla investigación de mercado, para una pequeña empresa bajo supuesto.
- Proposición de la localización más interesante para un proyecto de pequeña empresa bajo supuesto.
- Cálculo de los precios de coste y de venta para diferentes bienes y/o servicios característicos de la actividad según diferentes criterios.
- Comparación de diversas ofertas de bienes y/o servicios representativas de la actividad.
- Aplicación de técnicas de negociación en la relación con clientes y proveedores.
- Confección de una oferta de bienes y/o servicios para una empresa bajo supuesto.
- Determinación de las técnicas de promoción más adecuadas en función de los medios disponibles.
- Realización de un plan de promoción para una pequeña empresa bajo supuesto.
- Elaboración de un programa de atención al cliente preventa y posventa.
- Aplicación de sencillos métodos para analizar la rentabilidad y viabilidad de una empresa.
- Cálculo del umbral de rentabilidad y análisis básico de la viabilidad de una pequeña empresa.
- Evaluación de la factibilidad de la puesta en marcha de una pequeña empresa desarrollada bajo supuesto.

#### Hechos, conceptos y principios:

- La investigación de mercado. El entorno. Los competidores. La demanda potencial.
- La localización. Variables a considerar. Ayudas oficiales.
- El precio de coste: Concepto. Cálculo. El precio de venta: Concepto. Cálculo.
- Técnicas de negociación. Clientes. Proveedores.
- El merchandising: técnicas de promoción para pequeñas empresas.
- La atención al cliente. Preventa y posventa. Aspectos significativos.
- Viabilidad y rentabilidad económica y financiera. Umbral de rentabilidad. El coste de fabricación.

#### Actitudinales:

- Orden y rigor en el trabajo.
- Iniciativa en el desarrollo y adaptación de nuevos procesos:
  - Autosuficiencia en la búsqueda y tratamiento de la información.
  - Motivación emprendedora en el desarrollo de procesos.
  - Interés por nuevos método o sistemas buscando su contrastación y asimilación.
- Colaboración en equipo para una mejor atención al cliente.
- Compromiso en sus relaciones humanas para el diálogo.
  - Aportando respuestas.
  - Justificando situaciones.
  - Escuchando opiniones y sugerencias.

### Módulo profesional 6. RELACIONES EN EL EQUIPO DE TRABAJO

#### a) Capacidades terminales

Al finalizar el presente módulo profesional el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

1. Analizar procesos de comunicación que se generen en el desarrollo de las actividades laborales asociadas a la figura profesional.
2. Establecer procedimientos para evitar y en su caso resolver, a su nivel y en el ámbito de sus competencias, conflictos que se originen en el desarrollo y entorno de las actividades laborales.

3. Establecer procedimientos de trabajo en equipo, integrando y coordinando, a su nivel y en el ámbito de sus competencias, las necesidades del grupo de trabajo con los objetivos propuestos en el ámbito laboral.
4. Participar en reuniones de trabajo colaborando activamente en su desarrollo y logro de objetivos.
5. Analizar elementos, procesos y/o técnicas de motivación en el entorno laboral para facilitar la mejora en el clima de trabajo y el compromiso de las personas con los objetivos de la empresa.

## b) Criterios de evaluación

1. Al analizar procesos de comunicación que se generen en el desarrollo de las actividades laborales asociadas a la figura profesional, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Describir los elementos básicos de un proceso de comunicación.
- Clasificar y caracterizar las etapas del proceso de comunicación.
- Identificar las barreras e interferencias que dificultan la comunicación.
- En supuestos prácticos de recepción de instrucciones analizar su contenido distinguiendo:
  - el objetivo fundamental de la instrucción,
  - el grado de autonomía para su realización,
  - los resultados que se deben obtener,
  - las personas a las que se debe informar
  - quién, cómo y cuándo se debe controlar el cumplimiento de la instrucción
- Transmitir la ejecución práctica de ciertas tareas, operaciones o movimientos comprobando la eficacia de la comunicación
- Demostrar interés por la descripción verbal precisa de situaciones y por la utilización correcta del lenguaje.

2. Al establecer procedimientos para evitar y en su caso resolver, a su nivel y en el ámbito de sus competencias, conflictos que se originen en el desarrollo y entorno de las actividades laborales, el alumno o la alumna deberá ser capaz de.

- Identificar, en casos prácticos, los problemas, factores y causas que generan un conflicto.
- Demostrar tenacidad y perseverancia en la búsqueda de soluciones a los problemas.
- Discriminar entre datos y opiniones.
- Exigir razones y argumentaciones en las tomas de postura propias y ajenas.
- Presentar ordenada y claramente el proceso seguido y los resultados obtenidos en la resolución de un problema.
- Identificar los tipos y la eficacia de los posibles comportamientos en una situación de negociación.
- Superar equilibrada y armónicamente las presiones e intereses entre los distintos miembros de un grupo.
- Explicar las diferentes posturas e intereses que pueden existir entre los trabajadores y la dirección de una organización.
- Respetar otras opiniones demostrando un comportamiento tolerante ante conductas, pensamientos o ideas no coincidentes con las propias.
- Comportarse en todo momento de manera responsable y coherente.

3. Al establecer procedimientos de trabajo en equipo, integrando y coordinando, a su nivel y en el ámbito de sus competencias, las necesidades del grupo de trabajo con los objetivos propuestos en el ámbito laboral, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Describir los elementos fundamentales de funcionamiento de un grupo y los factores que pueden modificar su dinámica.
- Explicar las ventajas del trabajo en equipo frente al individual.
- Analizar los estilos de trabajo en grupo.
- Describir las fases de desarrollo de un equipo de trabajo.
- Identificar la tipología de los integrantes de un grupo.
- Describir los problemas más habituales que surgen entre los equipos de trabajo a lo largo de su funcionamiento.
- Describir el proceso de toma de decisiones en equipo: la participación y el consenso.
- Adaptarse e integrarse en un equipo colaborando, dirigiendo o cumpliendo las órdenes según los casos.

- Aplicar técnicas de dinamización de grupos de trabajo.
- Participar en la realización de un trabajo o en la toma de decisiones que requieran un consenso.
- Demostrar conformidad con las normas aceptadas por el grupo.

4. Al participar en reuniones de trabajo colaborando activamente en su desarrollo y logro de objetivos, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Describir los diferentes tipos y funciones de las reuniones.
- Identificar la tipología de participantes en una reunión.
- Describir las etapas de desarrollo de una reunión.
- Aplicar técnicas de moderación de reuniones.
- Exponer las ideas propias de forma clara y concisa.

5. Al analizar elementos, procesos y/o técnicas de motivación en el entorno laboral para facilitar la mejora en el clima de trabajo y el compromiso de las personas con los objetivos de la empresa, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Describir las principales teorías de la motivación.
- Definir la motivación y su importancia en el entorno laboral.
- Identificar las técnicas de motivación aplicables en el entorno laboral.
- Definir el concepto de clima laboral y relacionarlo con la motivación.

### c) Contenidos

#### Bloque I: LA COMUNICACIÓN EN LAS ORGANIZACIONES

##### Procedimentales:

- Comunicación oral de instrucciones para la consecución de unos objetivos.
- Utilización de la comunicación expresiva (oratoria- escritura).
- Utilización de la comunicación receptiva (escucha- lectura).

##### Hechos, conceptos y principios:

- Tipos de comunicación y etapas de un proceso de comunicación
- Interferencias y barreras en la comunicación

##### Actitudinales:

- Corrección y rigurosidad en la descripción verbal de situaciones y utilización del lenguaje.

#### Bloque II: TRABAJO EN EQUIPO Y REUNIONES DE TRABAJO. LA MOTIVACIÓN

##### Procedimentales:

- Aplicación de métodos usuales para la resolución de problemas y la toma de decisiones.
- Presentación ordenada del proceso y resultados obtenidos en la resolución de un problema.
- Aplicación de técnicas para la dinamización de grupos.
- Participación en la organización y desarrollo de reuniones de trabajo.

##### Hechos, conceptos y principios:

- Concepto, elementos y estrategias de negociación: Proceso de resolución de problemas.
- Tipos de grupos y metodologías de trabajo.
- Tipos de reuniones. La reunión como trabajo de grupo.
- La motivación: conceptos y principios.
- El concepto de clima laboral.

##### Actitudinales:

- Visión del individuo como parte del grupo o equipo.

- Comportamiento tolerante ante ideas no coincidentes con las propias.
- Perseverancia en la búsqueda de consenso.
- Responsabilidad ante las decisiones.

## Módulo profesional 7. CALIDAD

### a) Capacidades terminales

Al finalizar el presente módulo profesional el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

1. Analizar los distintos modos de actuación de las entidades nacionales competentes en materia de calidad industrial.
2. Analizar la estructura procedimental y documental de un plan integral de calidad.
3. Utilizar las diferentes técnicas de identificación de las características que afectan a la calidad y a la resolución de los problemas asociados.
4. Aplicar las principales técnicas para la mejora de la calidad.
5. Diseñar el sistema y el plan de calidad aplicable a una pequeña empresa.

### b) Criterios de evaluación

1. Al analizar los distintos modos de actuación de las entidades nacionales competentes en materia de calidad industrial, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Describir la infraestructura de calidad en el Estado Español y en la Comunidad Autónoma del País Vasco.
- Describir/analizar los planes de calidad industrial vigentes.

2. Al analizar la estructura procedimental y documental de un plan integral de calidad, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Describir la estructura y contenidos de un manual de calidad.
- Describir los componentes del coste de la calidad y analizar la influencia de cada uno de ellos en el mismo.
- A partir de una estructura organizativa de una empresa:
  - Identificar los elementos del sistema de calidad aplicables a la estructura organizativa y actividad productiva.
  - Asignar las funciones específicas de calidad que podrían estar distribuidas en la organización de la empresa.

3. Al utilizar las diferentes técnicas de identificación de las características que afectan a la calidad y a la resolución de los problemas asociados, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Describir y aplicar a supuestos prácticos sencillos las técnicas basadas en:
  - Diagramas causa-efecto.
  - Tormenta de ideas.
  - Clasificación.
  - Análisis de Pareto.
  - Análisis modal de fallos y efectos.
- En un supuesto práctico, aplicar las técnicas anteriormente descritas a una empresa con parte de fabricación propia y parte subcontratada a proveedores, analizar el circuito de documentación actual relativo al stock en almacén de productos acabados y sistematizar adecuadamente el mismo a efectos de obtener cierto grado de fiabilidad en los datos.

4. Al aplicar las principales técnicas para la mejora de la calidad, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Definir los conceptos estadísticos aplicados a la calidad.
- En supuestos prácticos de diseño y mantenimiento de equipos electrónicos, aplicar el control por variables y en su caso el control por atributos, indicando los gráficos y realizando los cálculos conducentes a la determinación paramétrica que permita la interpretación de la fiabilidad y características del equipo.

5. Al diseñar el sistema y el plan de calidad aplicable a una pequeña empresa, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- En un supuesto práctico de una pequeña empresa:
  - Formular el documento orientador de su política de calidad.
  - Establecer la estructura organizativa necesaria para que el plan de calidad se adecue a la política de calidad de la empresa.
  - Definir el sistema de calidad contemplando de una manera integradora las etapas de inspección, control del proceso, control integral de la calidad y calidad total de modo que cada una se incorpore en la anterior y la última en todas ellas.
  - Elaborar los documentos necesarios para la definición, aplicación, seguimiento y evaluación del plan de calidad descrito.

c) Contenidos

## Bloque I: FUNDAMENTOS DE LA GESTIÓN DE CALIDAD EN LA EMPRESA

Procedimentales:

- Análisis de los elementos del sistema de calidad aplicables a la estructura organizativa y actividad productiva.
- Análisis de funciones y responsabilidades específicas de calidad que podrían estar distribuidas en la organización de la empresa.
- Análisis de las funciones específicas de los elementos de la organización de calidad, la interrelación entre ellos y la estructura organizativa de la empresa.

### Hechos, conceptos y principios:

- Conceptos generales. Principios y evolución del concepto de Calidad.
- Concepto de Calidad Total. La mejora continua. Modelo europeo de Calidad Total. Agentes y resultados.
- Elementos integrantes del sistema de aseguramiento de la calidad. Normas de la serie UNE/EN/ISO 9000. Documentación del sistema. Certificación.

### Actitudinales:

- Respeto y cumplimiento de los procedimientos y normas establecidas.

## Bloque II: GESTIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA PRODUCCIÓN

### Procedimentales:

- En un supuesto práctico de una empresa dedicada al diseño o mantenimiento de equipos eléctricos;
  - Localización de los montajes de conjuntos o subconjuntos que impliquen dificultad o imposibilidad de realización.
  - Detección de la factibilidad de fabricación para cada elemento o dimensión crítica, atendándose al criterio de la capacidad del proceso o máquina de las instalaciones del taller.
  - Descripción de los criterios de valoración de las características a controlar.
  - Determinación del tamaño de muestra en función de la fiabilidad requerida.
  - Elaboración de especificaciones de control para suministros, control del producto y procesos a partir de procedimientos establecidos.
  - Interpretación y coparticipación en el proceso de corrección de errores y desviaciones que se produzcan durante el proceso de control.
  - Solución de contingencias consultando las fuentes de información pertinentes.

### Hechos, conceptos y principios:

- Pautas e informes de control. Concepto y estructura.
- Fundamentos de estadística y probabilidad. Muestra y población. Parámetros que miden la centralización y dispersión. La distribución normal.
- Variabilidad. Gráficos de control por atributos y por variables. Concepto y definición. Criterios de interpretación. Índices de capacidad.
- Control del producto y del proceso. Auditorias del producto. Auditorias del proceso. Metodología general. Beneficios. Requisitos.
- Calidad en suministros. Selección de proveedores. Homologación del producto. Control de recepción.
- Aplicación de la informática al control de procesos. Estructura. Entrada/Salida de datos.

### Actitudinales:

- Respeto y cumplimiento de los procedimientos y normas de actuación establecidas.
- Actuación responsable en el desarrollo y ejecución de las actividades propuestas.
- Ejecución diligente de las operaciones conforme a métodos establecidos.

## Bloque III: GESTIÓN DE CALIDAD EN EL DISEÑO

### Procedimentales:

- Seguimiento del desarrollo del diseño.
- Deducción del tipo de trabajo o aplicación para el que está diseñado.
- Identificación de los puntos débiles de un diseño.
- Determinación de las verificaciones a que deben ser sometidos los prototipos para detectar sus deficiencias.
- Comparación del diseño con la normativa técnica, legal y de seguridad que debe cumplir.
- Identificación de las discrepancias entre las características y parámetros del elemento diseñado y las especificaciones de diseño que debe cumplir.
- Determinación de la congruencia de las tolerancias mediante cálculo funcional de las mismas.
- Valoración de las incidencias de los fallos.
- Elaboración de un AMFE de diseño a un elemento crítico de un conjunto.
- Identificación de los errores.
- Justificación de las aportaciones efectuadas a la mejora del diseño.

- Formulación de conclusiones a partir de valores obtenidos en una experimentación a través de un diseño de experimentos.
- Elaboración de especificaciones de control para la calidad en el diseño y para la prueba funcional.
- Realización de informes proponiendo y justificando las mejoras de diseño detectadas en la fase de comprobación del diseño.
- Ejecución de las operaciones conforme a métodos establecidos.
- Recopilación de datos que caracterizan las ocupaciones y sus procedimientos de inserción laboral.

#### Hechos, conceptos y principios:

- Toma de datos. Recopilación. Ponderación. Presentación.
- Diagramas de evolución de la gestión, causa efecto. Pareto, afinidades, de árbol, de correlación, dispersión o distribución. Concepto y definición. Aplicaciones. Realización e interpretación.
- Tormenta de ideas (Brainstorming). Concepto y definición. Aplicaciones. Realización.
- Histogramas. Definición y concepto. Aplicaciones. Realización.
- Diagramas de decisión. Definición y concepto. Construcción. Presentación
- Análisis Modal de Fallos, de sus Efectos y Criticidad (AMFE-AMFEC). Concepto y definición. AMFE de diseño. AMFE de proceso. Pasos previos y desarrollo. Valoración de características. Seguimiento.
- Análisis de Valor. Definición y concepto. Etapas básicas, fases y técnicas.
- Principios del Diseño de Experimentos. Definición y concepto. Diseños factoriales. Significancia de los coeficientes.
- Fiabilidad, Mantenibilidad. Definición y concepto. Factores que intervienen. Medición.
- Disponibilidad. Definición y concepto. Relación con Fiabilidad y Mantenibilidad. Parámetros de estimación.
- Manuales e informes de calidad de diseño. Concepto. Estructura. Organización. Gestión.
- Homologación de productos. Normativa. Certificación de productos.
- Aplicación de la informática al control de calidad en el diseño. Softwares (Gestión de AMFEC's, Diseño de Experimentos,...). Estructuras. Entrada/Salida de datos.
- Ocupaciones relacionadas con las competencias profesionales: puestos de trabajo, condiciones de trabajo, requisitos de acceso más característicos.
- Experiencia profesional y formación continua: trayectorias de promoción profesional, reciclaje más habitual, instituciones que lo imparten, estudios universitarios y no universitarios asociados a los mismos.

#### Actitudinales:

- Disposición, a su nivel, para la toma de decisiones coherente ante situaciones que lo requieran.
- Respeto y cumplimiento de los procedimientos y normas de actuación establecidas.
- Interés por obtener información que permita contrastar los intereses profesionales y las aptitudes propias.

### Módulo profesional 8. SEGURIDAD EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS

#### a) Capacidades terminales

Al finalizar el presente módulo profesional el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

1. Analizar la normativa vigente sobre seguridad e higiene relativa al sector de equipos e instalaciones eléctricas en MT y BT.
2. Relacionar los medios y equipos de seguridad empleados en el montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas con los riesgos que se pueden presentar en los mismos.
3. Analizar y evaluar casos de accidentes reales ocurridos en las empresas del sector del montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas.

#### b) Criterios de evaluación

1. Al analizar la normativa vigente sobre seguridad e higiene relativa al sector de equipos e instalaciones eléctricas en MT y BT, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Identificar los derechos y los deberes más relevantes del empleado y de la empresa en materia de seguridad e higiene.
- A partir de un cierto número de planes de seguridad e higiene de diferente nivel de complejidad:
  - Relacionar y describir las normas relativas a la limpieza y orden del entorno de trabajo.
  - Relacionar y describir las normas sobre simbología y situación física de señales y alarmas, equipos contra incendios y equipos de curas y primeros auxilios.
  - Identificar y describir las normas para la parada y la manipulación externa e interna de los sistemas, máquinas e instalaciones.
  - Relacionar las normas particulares de cada plan analizado con la legislación vigente, describiendo el desajuste, si lo hubiere, entre las normas generales y su aplicación o concreción en el plan.

2. Al relacionar los medios y equipos de seguridad empleados en el montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas con los riesgos que se pueden presentar en los mismos, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Describir las propiedades y usos de las ropas y los equipos más comunes de protección personal.
- Enumerar los diferentes tipos de sistemas para la extinción de incendios, describiendo las propiedades y empleos de cada uno de ellos.
- Describir las características y finalidad de las señales y alarmas reglamentarias para indicar lugares de riesgo y/o situaciones de emergencia.
- Describir las características y usos de los equipos y medios relativos a curas, primeros auxilios y traslado de accidentados.

3. Al analizar y evaluar casos de accidentes reales ocurridos en las empresas del sector del montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones eléctricas, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Identificar y describir las causas de los accidentes.
- Identificar y describir los factores de riesgos y las medidas que hubieran evitado el accidente.
- Evaluar las responsabilidades del trabajador y de la empresa en las causas del accidente.

### c) Contenidos

## Bloque I: NORMATIVA Y REGLAMENTACIÓN

### Procedimentales:

- Realización de análisis comparativos de las normas particulares aplicadas a los planes de trabajo y con la legislación vigente.
- Realización de planes de seguridad a aplicar en el montaje y mantenimiento de máquinas e instalaciones eléctricas.

### Hechos, conceptos y principios:

- Normativa sobre orden y limpieza en el entorno eléctrico.
- Normativa vigente sobre seguridad e higiene en el sector de montaje y mantenimiento de sistemas y equipos eléctricos.
- Planes de seguridad particulares: Simbología, situación de la señalización, alarmas, equipos de curas y primeros auxilios....

### Actitudinales:

- Rigor en la interpretación de la documentación.
- Rigor en el análisis e interpretación de los planes de seguridad.
- Mantener una actitud crítica ante los derechos y deberes de los trabajadores y de la empresa en materia de seguridad e higiene.

## Bloque II: MEDIOS, EQUIPOS Y TÉCNICAS DE SEGURIDAD

### Procedimentales:

- Elaboración de planes de intervención.
- Manejo de equipos contra incendios en diferentes casos simulados de incendio.
- Manejo de equipos de protección personal en el sector eléctrico.
- Realización de simulacros de protección de equipos o instalaciones eléctricos.
- Aplicación de primeros auxilios de un accidentado por electrocución en un caso simulado. Evacuación.

### Hechos, conceptos y principios:

- Equipos de protección personal. Ropas y útiles necesarios. Propiedades y características.
- Equipos de seguridad y protección en máquinas e instalaciones eléctricas. Tipos, características, aplicabilidad.
- Equipos contra incendios. Tipología. Características. Aplicación.
- Características de los lugares de riesgo y situaciones de emergencia. Señalización. Alarmas.
- Equipos y medios de primeros auxilios y traslado de accidentados: Descripción, características. Manejo y aplicación.
- Sistemas de ventilación y evacuación de residuos.
- Sistemas de evacuación y traslado de accidentados.

### Actitudinales:

- Rigor en la interpretación de la documentación.
- Respeto por las normas de utilización y conservación de los útiles y equipos de seguridad.
- Rigor en la aplicación de las medidas de seguridad tanto personal como de la instalación.

## Bloque III: FACTORES Y SITUACIONES DE RIESGO Y EMERGENCIA

### Procedimentales:

- Identificación de los factores de riesgo, describiendo las medidas de prevención correspondientes en supuestos prácticos.
- Identificación de lugares y actividades peligrosas en el desempeño de su función.
- Identificación de las causas de un accidente laboral simulado.
- Realizar la evaluación de responsabilidades del trabajador y de la empresa en un supuesto de accidente laboral.

### Hechos, conceptos y principios:

- Riesgos y causas de accidentes en el sector de montaje y mantenimiento eléctrico.

### Actitudinales:

- Atención a las medidas preventivas de riesgo y accidente.
- Rigor en la aplicación de instrucciones de emergencia.
- Iniciativa ante situaciones de peligro inminente.
- Autonomía y diligencia en la atención de accidentados.

## Módulo profesional 9. ELECTROTECNIA

### a) Capacidades terminales

Al finalizar el presente módulo profesional, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

1. Analizar los fenómenos eléctricos y electromagnéticos característicos de los circuitos de corriente continua (C.C.) y de corriente alterna (C.A.) y aplicar las leyes y teoremas fundamentales en el estudio de dichos circuitos.
2. Analizar la estructura y características fundamentales de los sistemas eléctricos polifásicos.
3. Analizar la estructura, principio de funcionamiento y características de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas, realizando una clasificación de las mismas.

4. Realizar con precisión y seguridad las medidas de las magnitudes eléctricas fundamentales, (tensión, intensidad, resistencia, potencia, frecuencia) utilizando en cada caso, el instrumento (polímetro, vatímetro, osciloscopio) y los elementos auxiliares.
5. Realizar los ensayos básicos característicos de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas de baja potencia.
6. Analizar la tipología y características funcionales de los componentes electrónicos analógicos básicos y su aplicación en los circuitos electrónicos.
7. Analizar funcionalmente los circuitos electrónicos analógicos básicos (rectificadores, filtros, amplificadores) y sus aplicaciones más relevantes (fuentes de alimentación, amplificadores de sonido, circuitos básicos de control de potencia, temporizadores).

## b) Criterios de evaluación

1. Al analizar los fenómenos eléctricos y electromagnéticos característicos de los circuitos de corriente continua (C.C.) y de corriente alterna (C.A.) y aplicar las leyes y teoremas fundamentales en el estudio de dichos circuitos, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Explicar los principios y propiedades de la corriente eléctrica, su tipología y efectos en los circuitos de C.C. y C.A.
- Enunciar las leyes básicas utilizadas en el estudio de los circuitos eléctricos de C.C. y C.A. (leyes de Ohm, Kirchhoff, Joule).
- Describir las magnitudes eléctricas básicas (resistencia, tensión, intensidad, frecuencia) y sus unidades correspondientes características de los circuitos de C.C. y C.A.
- Diferenciar el comportamiento de los distintos componentes que configuran los circuitos eléctricos básicos de C.C. y C.A. (generadores, resistencias, condensadores, bobinas).
- Explicar los principios del magnetismo y del electromagnetismo, describiendo las interrelaciones básicas entre corrientes eléctricas y campos magnéticos y enunciando las leyes fundamentales que los estudian (leyes de Ampere, Lenz, Hopkinson).
- Enunciar las propiedades magnéticas de los materiales, describiendo la tipología y características de los mismos.
- Describir las magnitudes magnéticas básicas fuerza magnetomotriz, intensidad de campo, flujo, inducción y sus unidades de medida.
- Enumerar distintas aplicaciones donde se presenten los fenómenos eléctricos y electromagnéticos.
- En varios supuestos de circuitos eléctricos con componentes pasivos, en conexiones serie, paralelo y mixta, trabajando en CC y CA:
  - Interpretar los símbolos y signos empleados en la representación de los circuitos eléctricos de C.C. y de C.A.
  - Seleccionar la ley o regla más adecuada para el análisis y resolución de circuitos eléctricos.
  - Calcular las características reactivas de componentes electrónicos pasivos (inductancias y condensadores).
  - Calcular las magnitudes eléctricas características del circuito (resistencia o impedancia equivalente, intensidades de corriente, caída de tensión y diferencias de potencial, potencias).
  - Calcular las magnitudes eléctricas en circuitos eléctricos resonantes serie y paralelo explicando la relación entre los resultados obtenidos y los fenómenos físicos presentes.
  - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas).

2. Al analizar la estructura y características fundamentales de los sistemas eléctricos polifásicos, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Diferenciar los distintos sistemas polifásicos (monofásicos, bifásicos, trifásicos), describiendo las características fundamentales, así como las ventajas y desventajas de cada uno de ellos.
- Describir las conexiones (estrella y triángulo) y magnitudes electrotécnicas básicas (corrientes, tensiones, potencias), simples y compuestas, de los sistemas trifásicos.
- Explicar el concepto de factor de potencia en un sistema trifásico, indicando los procedimientos utilizados en la corrección del mismo.
- Explicar las diferencias que existen entre los sistemas trifásicos equilibrados y los desequilibrados.

3. Al analizar la estructura, principio de funcionamiento y características de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas, realizando una clasificación de las mismas, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Realizar una clasificación de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas en función de su principio de funcionamiento, de la naturaleza de su corriente de alimentación, de su constitución y de los campos de aplicación más característicos de las mismas.
- Explicar la constitución, el principio de funcionamiento, la tipología y características de los transformadores monofásicos.
- Explicar la constitución, el principio de funcionamiento, la tipología, conexiones y características de los transformadores trifásicos.
- Explicar la constitución, el principio de funcionamiento, la tipología y conexiones y características de los generadores de C.C.
- Explicar la constitución, el principio de funcionamiento, la tipología y conexiones y características de los motores de C.C.
- Explicar la constitución, el principio de funcionamiento, la tipología y conexiones y características de los alternadores.
- Explicar la constitución, el principio de funcionamiento, la tipología y conexiones y características de los motores eléctricos de C.A. monofásicos.
- Explicar la constitución, el principio de funcionamiento, la tipología y conexiones y características de los motores eléctricos de C.A. trifásicos.

4. Al realizar con precisión y seguridad las medidas de las magnitudes eléctricas fundamentales, (tensión, intensidad, resistencia, potencia, frecuencia) utilizando en cada caso, el instrumento (polímetro, vatímetro, osciloscopio) y los elementos auxiliares apropiados, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Explicar las características más relevantes (tipos de errores, sensibilidad, precisión), la tipología, clases y procedimientos de uso de los instrumentos de medida utilizados en los circuitos electrotécnicos básicos.
- Reconocer la simbología utilizada en los aparatos de medida y explicar su significado y aplicación.
- En distintos casos prácticos de estudio de circuitos eléctricos y electrónicos:
  - Identificar las magnitudes que se deben medir y el rango de las mismas.
  - Seleccionar el instrumento de medida (polímetro, vatímetro, osciloscopio) y los elementos auxiliares más adecuados en función de la magnitud que hay que medir (resistencia, intensidad, tensión, potencia, forma de onda).
  - Conectar adecuadamente, con la seguridad requerida y siguiendo los procedimientos normalizados, los distintos aparatos de medida en función de las magnitudes que hay que medir (tensión, intensidad, resistencia, potencia, frecuencia).
  - Medir las magnitudes básicas características de los circuitos eléctricos y electrónicos: tensión, intensidad, continuidad, potencia, formas de onda, operando adecuadamente los instrumentos y aplicando, con la seguridad requerida, procedimientos normalizados.
  - Realizar con la precisión y seguridad requeridas las medidas de las magnitudes fundamentales (corrientes, tensiones, potencias) características de los sistemas trifásicos.
  - Interpretar los resultados de las medidas realizadas, relacionando los efectos que se producen con las causas que los originan.
  - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas).

5. Al realizar los ensayos básicos característicos de las máquinas eléctricas estáticas y rotativas de baja potencia, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Describir los tipos de ensayos fundamentales y normalizados que se deben de realizar con transformadores monofásicos y trifásicos, identificando las magnitudes que se deben medir y explicando las curvas características que relacionan dichas magnitudes.
- Describir los tipos de ensayos fundamentales y normalizados que se deben de realizar con las máquinas eléctricas de C.C., identificando las magnitudes que se deben medir y explicando las curvas características que relacionan dichas magnitudes.
- Describir los tipos de ensayos fundamentales y normalizados que se deben de realizar con las máquinas eléctricas de C.A., identificando las magnitudes que se deben medir y explicando las curvas características que relacionan dichas magnitudes.
- En tres casos prácticos de ensayos de máquinas eléctricas (un transformador trifásico, un motor de CC y un motor trifásico de inducción) y con el fin de obtener las curvas características de rendimiento y electromecánicas:
  - Seleccionar la documentación necesaria para la realización de los ensayos.
  - Interpretar los esquemas de conexionado, relacionando los símbolos con los elementos reales.
  - Seleccionar los equipos e instrumentos de medida que se deben utilizar en los ensayos, explicando la función de cada uno de ellos.
  - Aplicar el protocolo normalizado, realizando las conexiones necesarias, tomando las medidas oportunas y recogiendo con la precisión requerida en el formato correspondiente.
  - Representar gráficamente los datos obtenidos, relacionando entre sí las distintas magnitudes características, explicando las distintas zonas de la gráfica e interpretando a través de ellas los aspectos funcionales de la máquina.
  - Actuar bajo normas de seguridad personal y de los equipos y materiales utilizados en los ensayos.
  - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para la adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas).

6. Al analizar la tipología y características funcionales de los componentes electrónicos analógicos básicos y su aplicación en los circuitos electrónicos, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Clasificar los componentes electrónicos básicos (activos y pasivos) utilizados en los circuitos electrónicos según su tipología y ámbito de aplicación.
- Dibujar las curvas características más representativas de los componentes electrónicos analógicos básicos, explicando la relación existente entre las magnitudes fundamentales que los caracterizan.
- Interpretar los parámetros fundamentales de los componentes electrónicos básicos que aparecen en las hojas técnicas de los mismos.
- En un supuesto práctico de reconocimiento de componentes electrónicos básicos reales:
  - Dibujar los símbolos normalizados de cada uno de ellos.
  - Describir distintas tipologías normalizadas por cada familia de componentes.
  - Identificar los terminales de los componentes mediante la utilización del polímetro.
  - Explicar las características eléctricas y funcionales de cada uno de los componentes que se van a analizar.
  - Describir las condiciones de seguridad y precauciones que se deben tener en cuenta en la manipulación de los distintos componentes electrónicos.

7. Al analizar funcionalmente los circuitos electrónicos analógicos básicos (rectificadores, filtros, amplificadores) y sus aplicaciones más relevantes (fuentes de alimentación, amplificadores de sonido, circuitos básicos de control de potencia, temporizadores), el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Enumerar los circuitos electrónicos analógicos básicos y describir la función que realizan.
- Describir el principio de funcionamiento de los circuitos electrónicos analógicos básicos (rectificadores, filtros, estabilizadores, amplificadores), su tipología, parámetros característicos y formas de onda típicas.
- Explicar las características diferenciales entre los circuitos electrónicos analógicos básicos construidos con elementos discretos los construidos con circuitos amplificadores operacionales integrados.
- En supuestos de análisis de circuitos electrónicos analógicos básicos y a partir de los esquemas de los mismos:

- Identificar los componentes pasivos y activos del circuito, relacionando los símbolos que aparecen en los esquemas con los elementos reales.
- Explicar el tipo, características y principio de funcionamiento de los componentes del circuito.
- Identificar los bloques funcionales presentes en el circuito, explicando sus características y tipología.
- Explicar el funcionamiento del circuito, identificando las magnitudes eléctricas que lo caracterizan, interpretando las señales y formas de onda presentes en el mismo.
- Calcular las magnitudes básicas características del circuito, contrastándolas con las medidas reales presentes en el mismo, explicando y justificando dicha relación.
- Identificar la variación en los parámetros característicos del circuito (tensiones, formas de onda) suponiendo y/o realizando modificaciones en componentes del mismo, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.
- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para la adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos, medidas).

### c) Contenidos

## Bloque I: FENÓMENOS ELÉCTRICOS Y ELECTROMAGNÉTICOS. RESOLUCIÓN DE CIRCUITOS CARACTERÍSTICOS

### Procedimentales:

- Interpretación de esquemas y circuitos eléctricos básicos.
- Resolución y montaje de circuitos eléctricos característicos. Serie, paralelo y mixto.
- Medida de magnitudes eléctricas. Resistencia, tensión, corriente, frecuencia.
- Cálculo de las magnitudes características de los circuitos resonantes. Impedancia, Capacitancia, etc.
- Realización de esquemas eléctricos aplicando la normativa y simbología.
- Cálculo del factor de potencia. Realización de la mejora del factor de potencia en un circuito de aplicación.
- Realización de informes-memoria de las actividades realizadas atendiendo al proceso establecido para su ejecución.

### Hechos, conceptos y principios:

- Principios y propiedades de la corriente eléctrica.
- Leyes básicas utilizadas en el estudio de circuitos eléctricos. Ley de Ohm. Kirchhoff. Ley de Joule.
- Magnitudes eléctricas básicas; resistencia, tensión, intensidad, frecuencia. Unidades.
- Generadores, resistencias, condensadores, bobinas. Características básicas. Simbología.
- Leyes fundamentales del magnetismo y electromagnetismo. Principios. Leyes de Ampère, Lenz, Hopkinson.
- Magnitudes magnéticas básicas. Fuerza electromotriz, Intensidad de campo, flujo, inducción. Unidades de medida.
- Fenómenos eléctricos y electromagnéticos. Aplicaciones.
- Circuitos serie, paralelo y mixto. Simbología, resolución de circuitos. Cálculos fundamentales.
- Factor de potencia. Unidades. Elementos que contribuyen a mejorarlo.

### Actitudinales:

- Rigor en la interpretación de la documentación.
- Atención a la conexión de equipos e interpretación de parámetros y mediciones.
- Respeto por las normas de utilización y conservación de los equipos y herramientas.
- Respeto en la aplicación, procesos y normas de seguridad establecidas.
- Valoración de la importancia de la realización de memorias, informes e historiales a la hora de disponer de documentación para su consulta.

## Bloque II: SISTEMAS POLIFÁSICOS

### Procedimentales:

- Identificación de los diferentes tipos de conexionado en los sistemas polifásicos.
- Realización y comprobación de la relación de las magnitudes características en los diferentes tipos de conexión.
- Corrección del factor de potencia de cargas trifásicas.

### Hechos, conceptos y principios:

- Sistemas monofásicos, bifásicos y trifásicos. Características fundamentales. Ventajas y desventajas de cada uno.
- Conexión estrella y triángulo. Características y fundamentos.
- Magnitudes básicas (V,I,W) de los sistemas trifásicos. Sistemas de medición.
- Sistemas trifásicos equilibrados y desequilibrados. Características fundamentales. Diferencias.
- Factor de potencia en sistemas polifásicos. Medidas de corrección y optimización

### Actitudinales:

- Rigor en la interpretación de la documentación.
- Respeto por las normas de utilización y conservación de los útiles y herramientas de trabajo.
- Atención a la conexión de equipos e interpretación de los parámetros y medidas.
- Rigor en la aplicación de las medidas de seguridad tanto personal como de la instalación.

## Bloque III: ELECTRÓNICA ANALÓGICA BÁSICA

### Procedimentales:

- Identificación de los componentes activos y pasivos de un circuito electrónico analógico básico (rectificador, filtro, amplificador, multivibrador), relacionando los símbolos del mismo con los elementos reales.
- Descripción de las distintas tipologías normalizadas por cada familia de componentes.
- Identificación de los terminales de los componentes electrónicos básicos, mediante la utilización del polímetro.
- Identificación de los bloques funcionales presentes en los circuitos, electrónicos analógicos básicos, explicando sus características y tipología.
- Cálculo y medición de las magnitudes básicas características de circuitos electrónicos analógicos básicos.
- Comprobación de la variación de los parámetros característicos de los circuitos, modificando sus componentes.
- Interpretación de los parámetros fundamentales de los componentes electrónicos básicos que aparecen en las hojas técnicas y de características de los mismos.

### Hechos, conceptos y principios:

- Componentes electrónicos analógicos básicos (activos y pasivos); tipología y ámbito de aplicación. (resistencias, bobinas, condensadores, diodos, transistores, tiristores y componentes optoelectrónicos).
- Curvas características de los componentes electrónicos analógicos.
- Circuitos electrónicos analógicos básicos (rectificadores, filtros, amplificadores, multivibradores). Principio de funcionamiento.
- El amplificador operacional. Principio de funcionamiento. Características fundamentales. Montajes básicos.
- Características diferenciales entre los circuitos electrónicos analógicos básicos construidos con elementos discretos y los construidos con circuitos amplificadores operacionales integrados.

### Actitudinales:

- Valoración de la importancia de disponer de la correcta documentación.
- Observación de la necesidad del trabajo en equipo, tanto a la hora de interpretar los documentos de los equipos electrónicos, como en el desarrollo de su función.
- Atención a las normas de utilización de los equipos y sistemas.

## Bloque IV: MÁQUINAS ELÉCTRICAS ESTÁTICAS Y ROTATIVAS

### Procedimentales:

- Identificación de los diferentes tipos de máquinas eléctricas estáticas y rotativas.
- Determinación, mediante el instrumento adecuado, de los bornes de conexión.
- Realización de su correcto conexionado y puesta en funcionamiento.
- Selección de la documentación necesaria para la realización de los ensayos.
- Interpretación de los esquemas de conexionado, relacionando los símbolos con los elementos reales.
- Selección de los equipos e instrumentos de medida que se deben utilizar en los ensayos, explicando la función de cada uno de ellos.
- Análisis del protocolo normalizado, realizando las conexiones necesarias, tomando las medidas oportunas y recogiendo con la precisión requerida en el formato correspondiente.
- Representación gráfica de los datos obtenidos, relacionando entre sí las distintas magnitudes características, explicando las distintas zonas de la gráfica e interpretando a través de ellas los aspectos funcionales de la máquina.

### Hechos, conceptos y principios:

- Máquinas eléctricas estáticas y rotativas; clasificación.
- Constitución, principio de funcionamiento, tipología y características de los transformadores monofásicos.
- Constitución, tipología y conexionado de las máquinas de C.C.
- Principio de funcionamiento y características específicas de los generadores de C.C.
- Principio de funcionamiento y características específicas de los motores de C.C.
- Constitución, principio de funcionamiento, tipología, conexionados y características de los alternadores.
- Constitución, principio de funcionamiento, tipología, conexionados y características de los motores de C.A. monofásicos.
- Constitución, principio de funcionamiento, tipología, conexionados y características de los motores eléctricos de C.A. trifásicos.
- Ensayos fundamentales y normalizados que se deben realizar con los transformadores monofásicos y trifásicos, identificando las magnitudes que se deben medir. Curvas características que relacionan dichas magnitudes.
- Tipos de ensayos fundamentales y normalizados que se deben realizar con las máquinas eléctricas de C.C., magnitudes que se deben medir y curvas características que relacionan dichas magnitudes.

### Actitudinales:

- Actuar bajo normas de seguridad personal y de los equipos y materiales utilizados en los ensayos.
- Valorar la importancia de realizar informes-memorias de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos.

## Bloque V: MEDIDAS

### Procedimentales:

- Identificación de las magnitudes que se deben medir y el rango de las mismas.
- Selección del instrumento de medida y elementos auxiliares más adecuados. Conexionado.
- Medición de las magnitudes básicas características de los circuitos eléctricos y electrónicos.
- Realización de las medidas de las magnitudes fundamentales en los sistemas trifásicos.
- Interpretación de los resultados obtenidos en las medidas realizadas, relacionando los efectos que se producen con las causas que los originan.
- Realización de informes-memoria en los que se recoja el desarrollo de las actividades realizadas en el formato propuesto.

### Hechos, conceptos y principios:

- Tipología, clases y procedimientos de uso de los instrumentos de medida utilizados en los circuitos electrotécnicos y electrónicos básicos (voltímetro, amperímetro, frecuencímetro, ohmetro, vatímetro polímetro, osciloscopio...), características fundamentales.
- Simbología utilizada en los aparatos de medida. Significado y aplicación.
- Condiciones de seguridad y precauciones a tener en cuenta en la utilización de los instrumentos de medida.

### Actitudinales:

- Actuar bajo normas de seguridad personal y de los instrumentos utilizados.
- Valoración de la importancia de realizar informes-memorias de las actividades desarrolladas reflejando los resultados obtenidos.

## Módulo profesional 10. INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE INTERIOR

### a) Capacidades terminales

Al finalizar el presente módulo profesional, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

1. Analizar funcional y técnicamente las instalaciones eléctricas de interior para edificios destinados principalmente a viviendas, interpretando los esquemas de las mismas y describiendo su funcionamiento.
2. Aplicar las leyes y reglas más relevantes en el análisis y cálculo de las principales magnitudes propias de las instalaciones eléctricas de interior para edificios, siguiendo los procedimientos normalizados en la reglamentación electrotécnica vigente.
3. Realizar con precisión y seguridad las medidas de las magnitudes eléctricas fundamentales, utilizando los instrumentos más apropiados en cada caso, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.
4. Operar diestramente las herramientas utilizadas en las operaciones de mecanizado y montaje de instalaciones eléctricas, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.
5. Diagnosticar averías en instalaciones eléctricas de interior y realizar las operaciones necesarias para el mantenimiento de las mismas, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

### b) Criterios de evaluación

1. Al analizar funcional y técnicamente las instalaciones eléctricas de interior para edificios destinados principalmente a viviendas, interpretando los esquemas de las mismas y describiendo su funcionamiento, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Clasificar los tipos de instalaciones eléctricas de interior en función del tipo de edificio y servicio que prestan, explicando sus características e indicando la normativa que las regula.
- Explicar las características de las instalaciones eléctricas de interior para viviendas en función del grado de electrificación de las mismas.
- Describir las distintas partes funcionales que configuran las instalaciones eléctricas de interior, explicando la estructura y características de cada una de dichas secciones.
- Relacionar entre sí los distintos elementos que conforman una instalación eléctrica de interior explicando el principio de funcionamiento y las características morfológicas y eléctricas de los dispositivos y materiales utilizados en dichas instalaciones (dispositivos de mando, corte, protección y medida, conductores, canalizaciones).
- En un caso práctico de análisis de una instalación eléctrica de interior simulada para un pequeño edificio:
  - Identificar el tipo de instalación, los equipos y elementos que la configuran, interpretando la documentación técnica de la misma y los componentes reales con los símbolos que aparecen en los esquemas.
  - Esquematizar en bloques funcionales la instalación, describiendo la función y características de cada uno de los elementos que los componen.
  - Realizar las comprobaciones necesarias para verificar que los materiales y equipos que conforman la instalación cumplen los requisitos establecidos en la documentación de la misma.
  - Identificar la variación que se produce en los parámetros característicos de la instalación (tensiones, aislamientos, derivaciones, resistencia de tierra) suponiendo y/o realizando modificaciones en componentes de la misma, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.
  - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos medidas).

2. Al aplicar las leyes y reglas más relevantes en el análisis y cálculo de las principales magnitudes propias de las instalaciones eléctricas de interior para edificios, siguiendo los procedimientos normalizados en la reglamentación electrotécnica vigente, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- En un supuesto práctico de cálculo de una instalación eléctrica de interior para un pequeño edificio con bajos comerciales y viviendas de distinto grado de electrificación y de acuerdo con la reglamentación electrotécnica vigente:
  - Determinar el grado de electrificación correspondiente a las distintas viviendas del edificio.
  - Realizar la distribución de circuitos de alumbrado y fuerza del edificio en función de las características definidas para el mismo.
  - Calcular la previsión de potencias del edificio, distinguiendo la necesaria para viviendas, locales comerciales y oficinas.
  - Calcular la sección de los conductores y diámetro de tubos necesarios en cada uno de los tramos y secciones de la instalación en función de la potencia prevista y aplicando los criterios y procedimientos normalizados.
  - Determinar las características (sección de conductores y electrodos) de la línea principal y derivaciones instalación de puesta a tierra aplicando criterios normalizados.
  - Realizar los cálculos necesarios para determinar las características de los elementos de corte y protección del cuadro de distribución de la instalación eléctrica (interruptor general automático, interruptor diferencial, pequeños interruptores automáticos).
  - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos medidas).

3. Al realizar con precisión y seguridad las medidas de las magnitudes eléctricas fundamentales, utilizando los instrumentos más apropiados en cada caso, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Explicar las características más relevantes (tipos de errores, sensibilidad, precisión), la tipología, clases y procedimiento de uso de los instrumentos de medida utilizados en las instalaciones eléctricas de BT.
- Reconocer la simbología utilizada en los aparatos de medida y explicar su significado y aplicación.
- En el análisis y estudio de una instalación eléctrica de interior simulada:
  - Seleccionar el instrumento de medida (polímetro, vatímetro, telurómetro) y los elementos auxiliares más adecuados en función de la magnitud que se va a medir (tensión, intensidad, continuidad, potencia, resistencia de tierra), del rango de las medidas que hay que realizar y de la precisión requerida.
  - Conexionar adecuadamente, con la seguridad requerida y siguiendo los procedimientos adecuados, los distintos aparatos de medida en función de las magnitudes que se van a medir (tensión, intensidad, continuidad, potencia, resistencia de tierra).
  - Medir las magnitudes básicas presentes en las instalaciones eléctricas (tensión, intensidad, continuidad, potencia, resistencia de tierra), operando adecuadamente los instrumentos y aplicando, con la seguridad requerida, los procedimientos adecuados.
  - Interpretar los resultados de las medidas realizadas, relacionando los efectos que se producen en las mismas con las causas que las originan.
  - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos medidas).

4. Al operar diestramente las herramientas utilizadas en las operaciones de mecanizado y montaje de instalaciones eléctricas actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Describir los procedimientos de mecanizado y montaje básicos (aserrado, taladrado, doblado de tubos, preparación de terminales y conductores, conexionado, empalme) utilizados en el montaje de instalaciones eléctricas de B.T.
- Enumerar las herramientas básicas utilizadas en las instalaciones eléctricas de BT clasificándolas por su tipología y función, describiendo las características fundamentales de las mismas.
- En un caso práctico de montaje simulado de una instalación eléctrica de interior y de ejecución de los procedimientos utilizados en la construcción de las mismas:
  - Interpretar los esquemas y planos correspondientes a la instalación supuesta.
  - Seleccionar adecuadamente las herramientas propias de los procedimientos aplicados.
  - Preparar las envolventes, canalizaciones, tubos, conductores y materiales que hay que utilizar, aplicando los procedimientos requeridos.
  - Conectar los distintos componentes siguiendo procedimientos adecuados, aplicando correctamente el código de colores para cableados, asegurando su adecuada fijación mecánica y buen contacto eléctrico.
  - Realizar las pruebas y medidas necesarias para asegurar la correcta funcionalidad de la instalación (en los dispositivos de corte y protección y la comprobación del valor adecuado de la resistencia de tierra).
  - Realizar todas las operaciones aplicando las normas de seguridad personal y de los materiales precisas, alcanzando la calidad final prevista.
  - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos medidas).

5. Al diagnosticar averías en instalaciones eléctricas de interior y realizar las operaciones necesarias para el mantenimiento de las mismas, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Explicar la tipología y características de las averías típicas de las instalaciones eléctricas de interior.
- Describir las técnicas generales y medios específicos utilizados para la localización de averías en las instalaciones eléctricas de interior.
- Describir el proceso general utilizado para el diagnóstico y localización de averías en las instalaciones eléctricas de interior.
- En un caso práctico de localización de averías simuladas en una instalación eléctrica de interior:
  - Identificar los síntomas de la avería, caracterizándola por los efectos que produce en la instalación.
  - Realizar al menos una hipótesis de la causa posible de la avería, relacionándola con los efectos presentes en la instalación.
  - Realizar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.
  - Medir e interpretar los parámetros de la instalación, realizando las pruebas, medidas y ajustes necesarios de acuerdo con la documentación de la misma, utilizando los instrumentos y aplicando los procedimientos adecuados.
  - Localizar el bloque funcional y el componente o componentes responsables de la avería, realizando las modificaciones y/o sustituciones necesarias para dicha localización en un tiempo adecuado, aplicando los procedimientos requeridos.
  - Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos medidas).

c) Contenidos

## Bloque I: INSTALACIONES DE ELECTRIFICACIÓN EN VIVIENDAS Y EDIFICIOS

Procedimentales:

- Identificación del tipo de instalación.
- Esquemática de la instalación en bloques funcionales.
- Distribución y emplazamiento de la instalación.
- Estudio de los sistemas de protección.
- Elección de los elementos y equipos que configuran la instalación.

- Selección adecuada de las herramientas propias, en función de los esquemas y planos correspondientes a la instalación.
- Preparación de las envolventes, canalizaciones, conductores y materiales a utilizar, aplicando los procedimientos requeridos.
- Conexión de los distintos componentes asegurando su adecuada fijación y buen contacto eléctrico.
- Interpretación del código de colores para el cableado.
- Realización de las pruebas y medidas necesarias para asegurar la correcta funcionalidad de la instalación.
- Realización de diferentes tipos de instalaciones de viviendas y locales comerciales.
- Comprobación del correcto funcionamiento de las instalaciones.
- Realización de los esquemas funcionales, informes, memorias.

#### Hechos, conceptos y principios:

- Instalaciones eléctricas de interior en función del tipo de edificio y servicio que prestan.
- Instalaciones de interior de viviendas. Características. Elementos que las configuran.
- Instalaciones de locales no destinados a viviendas. Características. Elementos que las configuran.
- Partes funcionales que configuran una instalación eléctrica de interior, segmentación y estructura.
- Esquemas eléctricos normalizados, tipos y aplicaciones.
- Reglamento de B.T. para este tipo de instalaciones.
- Herramientas utilizadas en las instalaciones eléctricas de BT.
- Procesos de mecanizado y montajes básicos.
- Normativa vigente de seguridad.
- Técnicas de mantenimiento de las herramientas y componentes. Operaciones de fin de jornada.

#### Actitudinales:

- Valoración de disponer de la correcta documentación.
- Rigor en la correcta interpretación del reglamento de BT.
- Observación de la necesidad del trabajo en equipo.
- Aplicación de las normas de seguridad personal.
- Valoración de la importancia de alcanzar la calidad prevista final en los trabajos realizados.
- Respuesta a las posibles sugerencias del resto del equipo técnico.

## Bloque II: CÁLCULOS EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE B.T.

#### Procedimentales:

- Previsión y reparto de cargas.
- Análisis y determinación de la instalación de puesta a tierra.
- Elección del tipo de centralización de contadores.
- Determinación de las líneas repartidoras.
- Estudio de los servicios generales que precisa el edificio.
- Distribución de los circuitos de alumbrado y fuerza.
- Cálculo de las derivaciones individuales.
- Asignación del nivel de electrificación a cada vivienda.
- Determinación de los sistemas de protección.
- Determinación de las características de los conductores, canalizaciones, elementos de protección, etc.
- Realización de informes-memorias de las actividades realizadas.

#### Hechos, conceptos y principios:

- Demanda de cargas en los edificios.
- Instalaciones de puesta a tierra.
- Contadores. Características técnicas, tipos y conexión.
- Servicios generales de los edificios.
- Líneas repartidoras.
- Derivaciones individuales.
- Niveles de electrificación de las viviendas.
- Tipos de instalaciones de los locales no destinados a viviendas.
- Circuitos de alumbrado y fuerza.

#### Actitudinales:

- Rigor en la correcta interpretación del reglamento de BT.
- Respuesta a las posibles sugerencias del equipo técnico.
- Valoración de la importancia de los sistemas de protección de las instalaciones.

### Bloque III: MEDIDAS EN LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE B.T.

#### Procedimentales:

- Identificación de los instrumentos de medida.
- Selección del instrumento de medida adecuado.
- Medición de las diferentes magnitudes electrotécnicas necesarias en toda electrificación de interior.
- Interpretación de los resultados obtenidos con respecto a la normativa establecida.

#### Hechos, conceptos y principios:

- Aparatos de medida, tipos, características y aplicaciones.
- Simbología de los aparatos de medida. Normativa.
- Aspectos constructivos y procedimientos de uso.
- Conexión y sistemas de lectura.
- Ampliación del alcance de medida.

#### Actitudinales:

- Valoración de la necesidad de una correcta conexión y uso de los instrumentos de medida.
- Atención en todo momento a las normas de seguridad de las personas físicas y de los equipos e instrumentos.
- Importancia en la exactitud de las medidas realizadas.

### Bloque IV: TÉCNICAS DE DIAGNÓSTICO Y REPARACIÓN

#### Procedimentales:

- Identificación de los síntomas de las averías.
- Realización de hipótesis de las posibles causas de las averías.
- Elaboración de un plan de intervención para la detección de las averías.
- Medición e interpretación los parámetros de las instalaciones.
- Localización del bloque funcional y el componente responsable de la avería.
- Reparación y/o sustitución del componente o de los componentes causante de la avería.
- Comprobación del correcto funcionamiento de las instalaciones.
- Puesta en servicio de las instalaciones defectuosas.

#### Hechos, conceptos y principios:

- Averías típicas en instalaciones de interior. Tipología y características principales.
- Técnicas de localización de averías. Diagnósticos. Sintomatología.
- Procesos generales en la reparación de averías. Herramientas e instrumentación utilizada.
- Planes de actuación en los mantenimientos.
- Técnicas de mantenimiento de instalaciones de interior.
- Normativa de seguridad.

#### Actitudinales:

- Estricto cumplimiento de las normas de seguridad en las instalaciones.
- Auto control de la calidad en las reparaciones efectuadas.
- Atención en todo momento a las normas de seguridad personal.
- Realización de planes personales de verificación y comprobación antes de someter las instalaciones al servicio normal.
- Realización de las intervenciones en los tiempos y calidad predeterminados, optimizando las mismas.

### Módulo profesional 11. AUTOMATISMOS Y CUADROS ELÉCTRICOS

## a) Capacidades terminales

Al finalizar el presente módulo profesional el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

1. Analizar automatismos eléctricos cableados y de control por programa, identificando las distintas áreas de aplicación de los mismos y describiendo la tipología y características de los equipos y materiales utilizados en su construcción.
2. Configurar físicamente sencillos automatismos cableados o programados para control automático, elaborando la documentación técnica necesaria para su construcción con los medios adecuados y utilizando la representación simbólica normalizada.
3. Realizar pequeños programas para autómatas programables, dedicados al control de automatismos sencillos, utilizando el lenguaje de codificación y los equipos de programación adecuados.
4. Operar diestramente las herramientas utilizadas en las operaciones de mecanizado y montaje de cuadros eléctricos, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.
5. Realizar a partir de la documentación técnica precisa, las operaciones de montaje conexionado y pruebas funcionales requeridas para la construcción de cuadros eléctricos, utilizando los medios precisos y aplicando los procedimientos adecuados.
6. Diagnosticar averías en automatismos cableados y/o sencillos automatismos programados y realizar las operaciones necesarias para el mantenimiento de los mismos, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.

## b) Criterios de evaluación

1. Al analizar automatismos eléctricos cableados y de control por programa, identificando las distintas áreas de aplicación de los mismos y describiendo la tipología y características de los equipos y materiales utilizados en su construcción, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Diferenciar las características propias de los automatismos cableados de los programados.
- Clasificar por su función y tipología los distintos elementos utilizados en la realización de automatismos eléctricos.
- Enumerar las distintas áreas de aplicación de los automatismos eléctricos, explicando la evolución de éstos, desde los sistemas cableados a los programados.
- En un caso práctico de análisis de un equipo de control cableado y partiendo de la documentación técnica del mismo:
  - Explicar la secuencia de mando del equipo de control.
  - Interpretar los esquemas eléctricos, discriminando el equipo/circuito de mando, del circuito de fuerza, identificando los distintos elementos que los componen.
  - Identificar la variación en los parámetros característicos del circuito, suponiendo y/o realizando modificaciones en elementos del mismo, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.
  - Elaborar un informe memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas, (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos utilizados, cálculos y medidas,...).
- En un proceso práctico de análisis de un equipo de control programado y partiendo de la documentación técnica del mismo:
  - Explicar la secuencia de mando del equipo de control.
  - Interpretar los esquemas eléctricos, discriminando el equipo/circuito de mando del circuito de fuerza, identificando los distintos elementos que lo componen.
  - Interpretar el programa de control relacionando los distintos subprogramas.- subrutinas, con las etapas funcionales del automatismo.
  - Identificar la variación en los parámetros característicos del circuito suponiendo y/o realizando modificaciones en elementos del mismo, explicando la relación entre los efectos detectados y las causas que los producen.

- Elaborar un informe memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, cálculos, medidas,...).

2- Al configurar físicamente sencillos automatismos cableados o programados para control automático, elaborando la documentación técnica necesaria para su construcción con los medios adecuados y utilizando la representación simbólica normalizada, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- En un supuesto práctico de configuración de un equipo de control automático para una pequeña máquina o proceso secuencial, y partiendo de las especificaciones funcionales y límites de coste:
  - Interpretar las especificaciones funcionales del automatismo elaborando el correspondiente cuaderno de cargas.
  - Realizar al menos una configuración cableada y/o programada cercana a la relación coste/calidad establecida.
  - Seleccionar a partir de catálogos técnico-comerciales los equipos y materiales que cumplan las especificaciones técnicas y económicas establecidas.
  - Realizar los cálculos necesarios para la configuración del equipo.
  - Documentar el proceso que se va a seguir en el montaje y pruebas en frío del equipo, con los medios y el formato adecuado:
    - \* Descripción funcional del automatismo.
    - \* Planos.
    - \* Esquemas.
    - \* Listado de programas.
    - \* Pruebas y ajustes.
    - \* Lista de materiales.

3. Al realizar pequeños programas para autómatas programables, dedicados al control de automatismos sencillos, utilizando el lenguaje de codificación y los equipos de programación adecuados, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- En un caso práctico de un sencillo control automático programado de un máquina o proceso secuencial, a partir de las especificaciones funcionales y un equipo específico de control automático (autómata programable):
  - Elaborar con precisión y claridad el diagrama de secuencia del control automático, determinando con precisión el nº de entradas, salidas y elementos del programa que se van a utilizar.
  - Codificar en el lenguaje apropiado el programa de control que cumpla las especificaciones prescritas.
  - Depurar el programa, realizando las pruebas funcionales precisas, optimizando los resultados utilizados y la finalidad de los mismos.
  - Documentar adecuadamente el programa desarrollado, realizando los diagramas de secuencia oportunos (diagrama de flujo, GRAFCET,...) y los listados de los programas en el lenguaje utilizado (contactos, listas de instrucciones,...) con los comentarios correspondientes.

4. Al operar diestramente las herramientas utilizadas en las operaciones de mecanizado y montaje de cuadros eléctricos, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Clasificar los cuadros eléctricos en función del tipo de aplicación (cuadros de distribución, maniobra, protección de líneas,...) por su importancia dentro de la instalación (cuadro general, secundario,...), por su emplazamiento (distribución en viviendas, provisionales de obra,...) y por doble aislamiento, antideflagrantes,...).
- Explicar las funciones, tipología y características de las envolventes utilizadas en la construcción de cuadros eléctricos.
- Clasificar los tipos de operaciones de mecanizado más comunes que se realizan en la preparación de envolventes para la construcción de cuadros eléctricos.

- Explicar los distintos procesos de mecanizado utilizados en la preparación de envolventes, para la construcción de cuadros eléctricos, describiendo las distintas fases que se van a seguir, los medios y materiales utilizados en cada uno de ellos.
- En un caso práctico de preparación de un envolvente para un cuadro eléctrico y partiendo de la documentación técnica precisa:
  - Interpretar adecuadamente los planos de mecanizado, relacionando los símbolos y representaciones con los procesos que se deben aplicar.
  - Elaborar un plan de actuación, secuenciando adecuadamente las distintas operaciones que se deben realizar.
  - Escoger las herramientas y materiales precisos para la ejecución de los distintos procesos de mecanizado.
  - Efectuar las operaciones programadas en el plan de actuación elaborada, utilizando diestramente las herramientas y materiales necesarios, realizando los acabados del envolvente con la calidad adecuada y en el tiempo previsto.
  - Verificar que las características técnicas finales del envolvente, se encuentran dentro de las tolerancias establecidas en la documentación técnica.
  - Actuar en todo momento respetando las normas de seguridad personal y de los medios y materiales utilizados.

5. Al realizar a partir de la documentación técnica precisa, las operaciones de montaje conexionado y pruebas funcionales requeridas para la construcción de cuadros eléctricos, utilizando los medios precisos y aplicando los procedimientos adecuados, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- En un caso práctico de montaje, conexionado y puesta a punto de un cuadro eléctrico para el control automático de una máquina o proceso secuencial que incluya la distribución eléctrica necesaria y a partir de la documentación técnica (planos de implantación, esquemas, lista de materiales,...) :
  - Realizar un plan de montaje, secuenciando adecuadamente las fases del mismo, determinando los medios y materiales necesarios para su ejecución.
  - Realizar el acopio de materiales de acuerdo con el plan de montaje, verificando la existencia de los mismos y su correspondencia con los descritos en el listado de materiales.
  - Distribuir los elementos de sujeción, perfiles y canalizaciones, en el interior de la envolvente, de acuerdo con los planes de implantación, o en su defecto, realizando los croquis necesarios para optimizar la disposición de los elementos.
  - Colocar y fijar los distintos elementos según la distribución programada, asegurando la sujeción mecánica de los mismo, utilizando las herramientas apropiadas y aplicando los procedimientos adecuados.
  - Preparar los conductores (cables y pletinas) adecuadamente, escogiéndolos de la sección adecuada, siguiendo el código de colores normalizado, preparando los terminales y codificándolos según planos de conexionado.
  - Efectuar el interconexionado físico de los elementos, asegurando una buena sujeción mecánica y una correcta conexión eléctrica.
  - Ejecutar las pruebas funcionales en vacío y de características eléctricas (aislamiento, continuidad,...) de acuerdo con la documentación del equipo, realizando las medidas y modificaciones necesarias para una adecuada funcionalidad del mismo, recogiendo los resultados en el documento correspondiente.
  - Actuar en todo momento respetando las normas de seguridad personal y de los medios y materiales utilizados, logrando en el tiempo previsto un nivel de calidad adecuado.

6. Al diagnosticar averías en automatismos cableados y/o sencillos automatismos programados y realizar las operaciones necesarias para el mantenimiento de los mismos, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Explicar la tipología y característica de las averías típicas de los equipos y dispositivos utilizados en los automatismos eléctricos de control, cableados y/o programados.
- Describir las técnicas generales y medios específicos utilizados para la localización de averías en automatismos eléctricos de control, cableados y/o programados.
- En distintos casos prácticos de simulación de averías, en un automatismo eléctrico cableado y/o programado:

- Identificar los síntomas de avería, caracterizándola por los efectos que produce en la máquina o procesos que controla.
- Interpretar la documentación del automatismo, identificando los distintos bloques funcionales, las señales eléctricas, estados de los elementos de mando y fuerza, y parámetros característicos del mismo.
- Realizar al menos una hipótesis de causas posibles de la avería, relacionándola con los síntomas presentes del automatismo.
- Realizar un plan de intervención para la detección de la causa o causas de la avería.
- Medir e interpretar parámetros del automatismo realizando los ajustes necesarios de acuerdo con la documentación del mismo, utilizando los instrumentos adecuados y aplicando los procedimientos adecuados.
- Localizar el bloque funcional y el equipo o componentes responsables de la avería, realizando las modificaciones y/o sustituciones necesarias para dicha localización con la calidad prescrita, en un tiempo razonable, siguiendo procedimientos adecuados.
- Elaborar un informe-memoria de las actividades desarrolladas y resultados obtenidos, estructurándola en los apartados necesarios para una adecuada documentación de las mismas (descripción del proceso seguido, medios utilizados, esquemas y planos, explicación funcional, medidas, cálculos,...).

### c) Contenidos

## Bloque I: AUTOMATISMOS ELÉCTRICOS

### Procedimentales:

- Identificación de los diferentes tipos de automatismos secuenciales y continuos.
- Elaboración de esquemas de automatismos cableados. Elaboración de estudios-proyecto.
- Realización de automatismos cableados.
- Interpretación de la documentación técnica en función de las características del automatismo propuesto.
- Reparación de sistemas de automatismos eléctricos. Verificación y puesta en servicio.

### Hechos, conceptos y principios:

- Automatismos. Fundamentos.
- Procesos continuos y procesos secuenciales. Características.
- Elementos empleados en la realización de automatismos eléctricos. El relé. Contactores. Sensores y actuadores. Protecciones utilizadas. Simbología.
- Herramientas equipos y materiales utilizados en el montaje y mantenimiento de automatismos eléctricos: Tipología, función y características.
- Técnicas de diseño de automatismos cableados. Mando y potencia.
- Elementos de señalización y protección. Tipos y características.
- Técnicas de montaje y verificación de automatismos cableados.
- Manuales técnicos. Documentación empleada en la configuración y realización de automatismos. Proyectos de automatización.

### Actitudinales:

- Rigor en la interpretación de la documentación.
- Atención a la conexión de equipos e interpretación de parámetros y mediciones.
- Respeto por las normas de utilización y conservación de los equipos y herramientas.
- Respeto en la aplicación, procesos y normas de seguridad, tanto personal como de los equipos, establecidas.

## Bloque II: CONTROL DE MÁQUINAS ELÉCTRICAS

### Procedimentales:

- Elaboración de planes de intervención.
- Realización de operaciones de conexionado, y puesta en marcha de máquinas eléctricas.
- Interpretación de la documentación de las máquinas eléctricas.
- Regulación de velocidad en máquinas eléctricas. Conexionado del equipo. Control. Verificación. Señalización.

- Montaje de equipos de medida, elementos de protección, señalización en sistemas de arranque y control de máquinas eléctricas.

#### Hechos, conceptos y principios:

- Características funcionales y constructivas de los elementos de mando y regulación de las máquinas eléctricas.
- Elementos de protección y medida de máquinas eléctricas. Características funcionales y constructivas.
- Arranque de máquinas eléctricas. Características. Tipos y aplicación.
- Regulación de velocidad de máquinas eléctricas. Tipos y características fundamentales de los equipos.
- Manuales técnicos. Consulta. Especificaciones y parámetros fundamentales.

#### Actitudinales:

- Rigor en la interpretación de la documentación.
- Respeto por las normas de utilización y conservación de los útiles y herramientas de trabajo.
- Atención a la conexión de equipos e interpretación de los parámetros y medidas.
- Rigor en la aplicación de las medidas de seguridad tanto personal como de la instalación.

### Bloque III: AUTÓMATAS PROGRAMABLES

#### Procedimentales:

- Realización de diversos programas de aplicación con autómatas con la simbología y lenguajes utilizados, caracterizando la instalación y documentando el proceso.
- Programación de autómatas más utilizados.
- Realización del conexionado de autómatas con entradas, señalización, protecciones.... y salidas aplicados a un caso real de automatización de un proceso.
- Reparación y mantenimiento de instalaciones automatizadas con autómatas programables. Realización de medidas y verificaciones.

#### Hechos, conceptos y principios:

- Evolución de los sistemas cableados a los programables.
- Estructura interna y externa de los autómatas más utilizados.
- Técnicas de programación de autómatas. Lenguajes más utilizados. Diagramas y simbología empleada más comúnmente.
- Conexionado de autómatas a máquinas eléctricas. Elementos empleados.
- Averías más comunes en la utilización o aplicación de autómatas a procesos. Sistemas de comprobación. Herramientas o equipos más comúnmente empleados. Verificación y puesta en servicio del automatismo.
- Manuales técnicos. Interpretación.
- Proyectos de automatización.

#### Actitudinales:

- Valoración de la importancia de la correcta documentación de los procesos a efectuar.
- Atención a la importancia de realizar un plan sistemático de programación del autómata.
- Atención a la realización de comprobaciones necesarias antes de someter los equipos a tensión.
- Rigor en la aplicación de las normas de seguridad personal y de los equipos.

### Bloque IV: CUADROS ELÉCTRICOS

#### Procedimentales:

- Realización de la documentación necesaria para la realización de un cuadro eléctrico propuesto.
- Realización del mecanizado de un cuadro eléctrico.
- Colocación de los elementos interiores y exteriores del cuadro, (canaletas, relés, contactores, pilotos, pulsadores,..., etc.)
- Realización de las conexiones necesarias para su puesta en servicio.
- Reparación y mantenimiento de cuadros eléctricos propuestos.

### Hechos, conceptos y principios:

- Tipos de cuadros eléctricos en función de su aplicación.
- Características de las envolventes en función de su aplicación.
- Planos de mecanizado. Interpretación y normalización.
- Tipos de operaciones de mecanizado de cuadros. Herramientas empleadas. Procesos a seguir en el mecanizado.
- Elementos interiores del cuadro. Distribución. Canalizaciones. Sujeciones. Conducciones normalizadas. Numeración y simbología.
- Proyectos de cuadros eléctricos.

### Actitudinales:

- Rigor en la interpretación de la documentación empleada.
- Atención al conexionado de los elementos del cuadro.
- Valoración de la importancia que tiene el correcto manejo y cuidado de la herramienta y equipos utilizados.
- Atención máxima a las medidas de seguridad tanto personal como de los equipos.
- Valoración de la importancia del trabajo coordinado del equipo.

## Módulo profesional 12. FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL

### a) Capacidades terminales

Al finalizar este módulo profesional, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

1. Detectar, en el ámbito de las actividades referenciadas en la titulación, los riesgos más habituales que puedan afectar a su salud y aplicar las medidas de protección y prevención correspondientes.
2. Aplicar medidas sanitarias básicas inmediatas en el lugar del accidente en situaciones simuladas.
3. Analizar las modalidades de contratación laboral y procedimientos de inserción como trabajador por cuenta propia.
4. Analizar técnicas de búsqueda de empleo, identificando sus propias capacidades e intereses y el itinerario profesional más idóneo.
5. Interpretar el marco legal del trabajo y distinguir los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.

### b) Criterios de evaluación

1. Al detectar, en el ámbito de las actividades referenciadas en la titulación, los riesgos más habituales que puedan afectar a su salud y aplicar las medidas de protección y prevención correspondientes, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Identificar las situaciones y/o factores de riesgo más habituales en su ámbito de trabajo.
- Describir las enfermedades profesionales, daños a la salud y accidentes de trabajo más habituales que se generan en el desempeño de las actividades referenciadas en la titulación.
- Describir las técnicas de protección y/o prevención aplicables habitualmente en el sector.
- Relacionar técnicas generales de actuación preventiva y/o protección con situaciones y/o factores de riesgo habituales en su ámbito de trabajo.
- Identificar los órganos competentes en materia de seguridad dentro y fuera de la empresa.
- Determinar las medidas de prevención y/o protección a aplicar en supuestos adaptados a las contingencias habituales del sector.
- Colaborar en la prevención de riesgos.
- Respetar las normas de seguridad e higiene y de protección del medio ambiente en el desempeño de las actividades referenciadas en la titulación.
- Valorar la prevención como medio más eficaz para evitar daños a la salud.

2. Al aplicar medidas sanitarias básicas inmediatas en el lugar del accidente en situaciones simuladas, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Clasificar las lesiones de acuerdo con su mayor riesgo vital.
- Explicar el proceso de actuación o protocolo ante lesiones y/o accidentes habituales en el desempeño profesional.
- Identificar la prioridad de intervención en el supuesto de varios lesionados o de múltiples lesionados, conforme al criterio de mayor riesgo vital intrínseco de las lesiones.
- Identificar la secuencia de medidas que deben ser aplicadas en función de las lesiones existentes en el supuesto anterior.
- Realizar la ejecución de técnicas sanitarias básicas (respiración artificial, inmovilización, masaje cardiaco, traslado, etc.), aplicando los protocolos establecidos.
- Actuar con decisión rápida y eficazmente en caso de accidente.
- Valorar el trabajo coordinado como método más eficaz en la resolución de contingencias.

3. Al analizar las modalidades de contratación laboral y procedimientos de inserción como trabajador por cuenta propia, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Describir las distintas modalidades de contratación laboral existentes en su sector productivo explicando sus características de acuerdo con su duración, remuneración y / u otras variables relevantes.
- Describir obligaciones fiscales y de Seguridad Social, como trabajador por cuenta propia.
- Indicar las instituciones implicadas en la puesta en marcha de una actividad empresarial o profesional ejercida por un autónomo, explicando los trámites necesarios a realizar en cada una de ellas.
- Contrastar, como formas posibles de inserción laboral el trabajo por cuenta propia frente al trabajo por cuenta ajena, analizando las implicaciones de cada una de ellas y optando entre ellas en función de sus intereses.
- Cumplimentar en impresos oficiales, documentación relativa a obligaciones fiscales en régimen de Módulos o Estimación Objetiva por Coeficientes y de seguridad social derivados de establecerse como trabajador por cuenta propia.
- Cumplimentar en impresos oficiales documentos necesarios para constituirse en trabajador por cuenta propia.
- Deducir posibles fuentes de financiación, subvenciones y/u otras ventajas para establecerse como trabajador autónomo.

4. Al analizar técnicas de búsqueda de empleo, identificando sus propias capacidades e intereses y el itinerario profesional más idóneo, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Identificar el valor profesional que deriva de las capacidades, actitudes y conocimientos adquiridos.
- Definir los intereses individuales y sus motivaciones, evitando en su caso, los condicionantes por razón de sexo o de otra índole.
- Interpretar requisitos de la demanda laboral existente en su ámbito relacionándolos con el valor profesional adquirido.
- Utilizar fuentes de información relativa a la oferta formativa y tejido empresarial de la zona de previsible inserción laboral, obteniendo datos e información de las empresas en relación a sus perspectivas de oferta de empleo.
- Deducir necesidades formativas complementarias para ampliar sus expectativas de empleo y/o enriquecimiento profesional una vez empleado.
- Establecer itinerarios formativos de acuerdo a las necesidades observadas.
- Preparar técnicas para la obtención de empleo mediante simulación de entrevistas, realización de test, etc.
- Elaborar documentos de presentación y/o solicitud de empleo.
- Adquirir iniciativa para ampliar y continuar la formación como necesidad profesional.

5. Al interpretar el marco legal del trabajo y distinguir los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Explicar las fuentes básicas del derecho laboral (Constitución, Estatuto de los Trabajadores, Directivas de la Unión Europea, Convenio Colectivo...), distinguiendo los derechos y obligaciones que le incumben.

- Describir las vías o los cauces de negociación colectiva, indicando las variables más relevantes, habitualmente objeto de negociación: salariales, seguridad e higiene, productividad, etc.
- Identificar prestaciones y obligaciones relativas a Seguridad Social e I.N.E.M. para un trabajador por cuenta ajena.
- Calcular prestaciones de Seguridad Social e I.N.E.M. bajo diferentes supuestos.
- Formalizar recibos de salario básicos bajo diferentes supuestos interpretando los conceptos que aparecen en ellos (sueldo bruto, retención I.R.P.F., cuotas Seguridad Social,...).
- Efectuar cálculos de liquidaciones de haberes para diferentes supuestos aportados, interpretando los conceptos que intervienen.
- Cumplimentar en impresos oficiales, declaraciones sencillas del I.R.P.F., identificando los distintos rendimientos obtenidos y calculando la deuda tributaria.
- Argumentar con propiedad, respetando las opiniones y juicios de los demás en una posible negociación de condiciones laborales.

### c) Contenidos

## Bloque I: SEGURIDAD Y SALUD

### Procedimentales:

- Identificación de los órganos competentes en materia de seguridad.
- Prevención de riesgos: procedimientos.
- Identificación de prioridades de intervención según riesgo de las lesiones: secuenciación de las medidas a aplicar.
- Evacuación y asistencia a los heridos: organización.
- Ejecución de técnicas sanitarias básicas.

### Hechos, conceptos y principios:

- Enfermedades profesionales, daños a la salud y accidentes de trabajo: clasificación según factor de riesgo.
- Técnicas de prevención y/o protección en el trabajo.
- Lesiones: clasificación según riesgo vital.
- Primeros auxilios.
- Medio ambiente y procesos industriales o de servicios.

### Actitudinales:

- Actuación decidida y eficaz en caso de accidente.
- Respeto y cumplimiento de las normas de seguridad e higiene y de protección del medio ambiente.
- Compromiso profesional con la protección de medio ambiente.
- Valoración de la prevención como modo más eficaz para evitar daños a la salud.
- Participación en la prevención de riesgos y en la resolución de contingencias, integrándose en el trabajo en equipo.

## Bloque II: MARCO LABORAL

### Procedimentales:

- Cumplimentación de documentación relativa a la creación de un empresa individual.
- Cumplimentación de documentación relativa a obligaciones fiscales y de seguridad social en el trabajo por cuenta propia.
- Deducción de posibles fuentes de financiación, subvenciones y/u otras ventajas para establecerse por cuenta propia.
- Identificación del valor profesional que deriva de las capacidades, actitudes y conocimientos adquiridos y definición de intereses y motivaciones individuales.
- Interpretación de requisitos de la demanda laboral existente en su ámbito profesional y deducción de necesidades formativas.
- Utilización de fuentes de información sobre el tejido empresarial y posibilidades de formación.
- Establecimiento de itinerarios formativos complementarios de su formación inicial.
- Preparación de técnicas y elaboración de documentos para la obtención de empleo.
- Cálculo de prestaciones de Seguridad Social e I.N.E.M.
- Liquidación de haberes: interpretación y cálculo.
- Interpretación y formalización: recibo de salario básico.
- Identificación de rendimientos y cálculo de la deuda tributaria en el I.R.P.F.
- Comparación del trabajo por cuenta propia versus trabajo por cuenta ajena.

### Hechos, conceptos y principios:

- Modalidades de contratación laboral: características.
- Obligaciones fiscales y de Seguridad Social en el trabajo por cuenta propia.
- Instituciones y esquema de tramitación necesaria en la puesta en marcha de una actividad empresarial o profesional ejercitada por un autónomo.
- Fuentes básica del derecho laboral. Constitución, Estatuto de los Trabajadores, Directrices de la Unión Europea, Convenio Colectivo,...).
- Negociación colectiva: prestaciones y obligaciones relativas a Seguridad Social e I.N.E.M. en el trabajo por cuenta ajena.
- Experiencia profesional y formación continua: trayectorias de promoción profesional, reciclaje más habitual, instituciones que lo imparten, estudios universitarios y no universitarios asociados a la titulación.

### Actitudinales:

- Reflexión a cerca de los condicionamientos por razón de edad, sexo u otra índole en la definición de los propios intereses.
- Disposición a adquirir la formación requerida por los avances tecnológicos en su campo profesional.
- Iniciativa para obtener información del entorno socio-económico
- Cumplimiento de obligaciones que para con otras personas y organismos se derivan de la inserción laboral.
- Respeto de las normas que regulan la relación laboral.

## Módulo profesional 13. FORMACIÓN EN CENTRO DE TRABAJO

### a) Capacidades terminales

Al finalizar este módulo profesional el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

1. Actuar de forma responsable y respetuosa en el entorno de trabajo.
2. Realizar las operaciones de montaje de las instalaciones de enlace e interior características de los edificios y de, al menos, dos tipos de instalaciones singulares, propias de los mismos, entre las de intercomunicación, telefonía, megafonía, antenas, seguridad y energía solar fotovoltaica.
3. Realizar las operaciones de mantenimiento de las instalaciones de enlace e interior características de los edificios y de, al menos, dos tipos de instalaciones singulares, propias de los mismos, entre las de intercomunicación, telefonía, megafonía, antenas, seguridad y energía solar fotovoltaica.

4. Participar/colaborar en las operaciones de maniobra y mantenimiento características de un centro de transformación, siguiendo los procedimientos establecidos y en las condiciones de seguridad normalizadas.
5. Actuar en el puesto de trabajo respetando las normas de seguridad personal establecidas por la empresa y de los medios y materiales utilizados en el desempeño de las actividades.

## b) Criterios de evaluación

1. Al actuar de forma responsable y respetuosa en el entorno de trabajo, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Mostrar en todo momento una actitud de respeto hacia los procedimientos y normas establecidos.
- Incorporarse puntualmente al puesto de trabajo, disfrutando de los descansos instituidos y no abandonando el centro de trabajo antes de lo establecido sin motivos debidamente justificados.
- Interpretar y ejecutar con diligencia las instrucciones recibidas, responsabilizándose del trabajo asignado y comunicándose eficazmente con la persona adecuada en cada momento.
- Organizar su propio trabajo de acuerdo con las instrucciones y procedimientos establecidos, cumpliendo las tareas en orden de prioridad, actuando bajo criterios de seguridad y calidad en las intervenciones.
- Cumplir con los requerimientos y normas de utilización del taller y/o espacio de trabajo, demostrando un buen hacer profesional y finalizando su trabajo en un tiempo prudencial.
- Analizar las repercusiones de su labor y actitud en la actividad desarrollada en el mantenimiento de equipos electrónicos.

2. Al realizar las operaciones de montaje de las instalaciones de enlace e interior características de los edificios y de, al menos, dos tipos de instalaciones singulares, propias de los mismos, entre las de intercomunicación, telefonía, megafonía, antenas, seguridad y energía solar fotovoltaica, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Determinar las distintas fases del trabajo que hay que realizar en función de los medios disponibles y de las operaciones que se van a efectuar.
- Realizar el acopio de materiales y herramientas necesarias de acuerdo con el plan de montaje.
- Efectuar los replanteos y ubicación de canalizaciones, equipos y elementos auxiliares, siguiendo los planos y esquemas del proyecto y considerando las condiciones medioambientales presentes.
- Realizar el tendido de la línea (aérea y/o subterránea) de acuerdo con el plan de montaje, aplicando procedimientos normalizados y bajo supervisión de un técnico superior.
- Realizar el montaje de la centralización de contadores y las conexiones necesarias con la línea repartidora y las derivaciones individuales del edificio, de acuerdo con la documentación del proyecto y aplicando procedimientos reglamentados.
- Realizar los cableados y conexiones de los equipos y dispositivos de acuerdo con los esquemas de los mismos, asegurando la fiabilidad de dichas conexiones.
- Realizar las pruebas funcionales y ajustes necesarios siguiendo los procedimientos establecidos, asegurando un funcionamiento de acuerdo con lo prescrito en la documentación de la instalación.
- Dar al cliente con la precisión requerida las instrucciones de utilización y conservación oportunas.
- Realizar el informe de puesta en marcha, recogiendo las incidencias surgidas y la aceptación de la instalación por parte del cliente.

3. Al realizar las operaciones de mantenimiento de las instalaciones de enlace e interior características de los edificios y de, al menos, dos tipos de instalaciones singulares, propias de los mismos, entre las de intercomunicación, telefonía, megafonía, antenas, seguridad y energía solar fotovoltaica, el alumno o la alumna deberá ser capaz de;

- Realizar las pruebas funcionales iniciales, verificando los síntomas recogidos en el parte de averías, caracterizándolos con precisión.
- Realizar la hipótesis de partida de las posibles causas de la avería determinando, en cada caso, la naturaleza de la misma.

- Establecer el plan sistemático de actuación, determinando las distintas fases y procedimientos que se van a seguir, las comprobaciones que se deben realizar, seleccionando la documentación técnica necesaria y los medios que se van a utilizar.
- Localizar la avería en un tiempo razonable, siguiendo el plan establecido y utilizando los medios adecuados.
- Realizar el presupuesto de la intervención, donde se recoja con suficiente precisión la tipología y coste de la reparación.
- Realizar las operaciones de montaje, desmontaje y sustitución de conductores, elementos y equipos defectuosos en un tiempo adecuado y con la calidad debida, cuidando de no dañar otros elementos de la instalación.
- Efectuar las pruebas funcionales y ajustes necesarios para restablecer la adecuada operatividad de la instalación.
- Respetar las normas de seguridad personal y de los equipos y medios utilizados, siguiendo las pautas del buen hacer profesional.
- Realizar el informe de reparación de la avería en el formato normalizado, recogiendo la información suficiente para realizar la facturación de la intervención y la actualización del "histórico" de averías de dicha instalación.

4. Al participar/colaborar en las operaciones de maniobra y mantenimiento características de un centro de transformación, siguiendo los procedimientos establecidos y en las condiciones de seguridad normalizadas, el alumno o la alumna deberá ser capaz de;

- Realizar las comprobaciones necesarias para asegurar una intervención adecuada siguiendo las instrucciones recibidas, informando de forma permanente sobre las operaciones que se vayan a realizar y aplicando los procedimientos normalizados.
- Realizar las operaciones de señalización normalizadas, con el fin de garantizar la seguridad personal y de los materiales de la instalación.
- Utilizar los medios de seguridad personal (cascos, guantes, gafas,...) y el equipo de maniobras reglamentarios.
- Localizar e identificar las distintas secciones y elementos de la instalación y los aparatos de corte sobre los que debe actuar.
- Colaborar en las operaciones de corte y apertura de todas las fuentes de tensión, asegurando los enclavamientos que impidan maniobras inadecuadas, comprobando a continuación la ausencia de la misma.
- Participar en las operaciones de las puestas a tierra y en cortocircuito establecidas en el procedimiento normalizado.
- Participar en las operaciones características que se realizan con los transformadores:
  - Dejar fuera de servicio.
  - Poner en servicio.
  - Acoplamiento.
  - Regulación de tensión.
- Intervenir en la aplicación de los procedimientos normalizados en el mantenimiento preventivo en los centros de transformación, verificando:
  - Los transformadores de potencia.
  - Los equipos de medida.
  - Los elementos y dispositivos de corte y protección (interruptores, seccionadores, autoválvulas,...).

5. Al actuar en el puesto de trabajo respetando las normas de seguridad personal establecidas por la empresa y de los medios y materiales utilizados en el desempeño de las actividades, el alumno o la alumna deberá ser capaz de:

- Identificar los riesgos asociados al desarrollo de los procesos de montaje y mantenimiento de instalaciones y equipos, materiales, herramientas e instrumentos, así como la información y señales de precaución que existan en el lugar de su actividad.
- Identificar los medios de protección y el comportamiento preventivo que se debe adoptar para los distintos trabajos y en caso de emergencia.
- Tener una actitud cauta y previsor, respetando fielmente las normas de seguridad e higiene.
- Mantener la zona de trabajo libre de riesgos y con cierto grado de orden y limpieza.
- Emplear las prendas y útiles de protección personal disponibles y establecidos para las distintas operaciones.

- Utilizar los medios y útiles de protección de componentes, instrumentos y equipos.

### c) Contenidos

Son determinados por el centro docente, redactados en términos de actividades ubicadas en "Situaciones de trabajo", todo ello conforme con el Marco Curricular para el diseño del módulo profesional de *Formación en centro de trabajo* publicado por el Departamento de Educación, Universidades e Investigación.

### 3.3. Secuenciación y temporalización del ciclo formativo

#### 3.3.1. Duraciones

<b>Módulo profesional</b>	<b>Duración básica</b>	<b>Duración fija</b>
Instalaciones eléctricas de enlace y centros de transformación	120 horas	130 horas
Instalaciones singulares en viviendas y edificios	146 horas	185 horas
Instalaciones automatizadas en viviendas y edificios	115 horas	145 horas
Mantenimiento de máquinas eléctricas	115 horas	145 horas
Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa	90 horas	90 horas
Relaciones en el equipo de trabajo (R.E.T.)	60 horas	60 horas
Calidad	64 horas	64 horas
Seguridad en las instalaciones eléctricas	64 horas	85 horas
Electrotecnia	150 horas	175 horas
Instalaciones eléctricas de interior	190 horas	230 horas
Automatismos y cuadros eléctricos	190 horas	231 horas
Formación y orientación laboral (F.O.L.)	60 horas	60 horas
Formación en centro de trabajo (F.C.T.)	336 horas	400 horas
<b>TOTAL</b>	<b>1700 horas</b>	<b>2000 horas</b>

1. Para la adecuación del Proyecto Curricular de cada centro a su entorno socioeconómico y a las características de su alumnado se establece que los centros docentes puedan disponer del 15% del horario total, en este caso 300 horas, para distribuirlo en los distintos módulos profesionales cuando las enseñanzas formen parte de una oferta completa.

Por lo tanto, la duración básica establecida para cada módulo ha de ser respetada y puede ser incrementada de acuerdo con los criterios expuestos más adelante

2. Para el caso de que las enseñanzas formen parte de una oferta parcial, se ha establecido para cada módulo una duración fija sin posibilidad de modificar.
3. Las duraciones definitivas de los módulos, es decir, una vez el centro haya distribuido su asignación de tiempo, habrán de sumar en total, exactamente las 2.000 horas que dura el ciclo formativo.
4. Con objeto de preservar un equilibrio adecuado en los distintos proyectos curriculares de los centros, las enseñanzas ofertadas a tiempo completo deberán respetar la determinación de que ningún módulo profesional sea incrementado sobre la duración básica en una cantidad superior a las 64 horas, excepto los de *Electrotecnia*, *Instalaciones eléctricas de interior* y *Automatismos y cuadros eléctricos*, que podrán hacerlo, si así se estima conveniente, hasta 96 horas.

5. Se determina que la duración de las fases a desarrollar en el centro educativo en el módulo profesional de *Formación en centro de trabajo*, no supere el 10% de la duración definitiva que establezca el centro para este módulo.

### 3.3.2. Secuenciación

En la secuenciación del ciclo formativo:

#### 1. En oferta completa:

- Se determina que al menos el 80% de la duración del módulo de *Formación en centro de trabajo* será impartido una vez finalizadas las enseñanzas de todos los módulos asociados a las unidades de competencia.
- Con independencia de que cada centro educativo seleccione los módulos con los cuales aborde el inicio del presente ciclo formativo, entre esos módulos se determina que estén presentes: *Electrotecnia, Instalaciones eléctricas de interior, Automatismos y cuadros eléctricos e Instalaciones eléctricas de enlace y centros de transformación.*

#### 2. En oferta parcial:

- El módulo de *Formación en centro de trabajo* solamente podrá ser cursado cuando se hayan acreditado (por las distintas vías destinadas al efecto) el resto de los módulos que componen el ciclo formativo.

## 4. Profesorado

### 4.1. Especialidades del profesorado con atribución docente en los módulos profesionales del ciclo formativo "Equipos e instalaciones electrotécnicas"

a) Módulos profesionales con atribución docente en la impartición asociada a la especialidad del profesorado de "Instalaciones electrotécnicas" del cuerpo de Profesores Técnicos de Formación Profesional:

- Instalaciones singulares en viviendas y edificios.
- Instalaciones automatizadas en viviendas y edificios.
- Mantenimiento de máquinas eléctricas.
- Instalaciones eléctricas de interior.
- Automatismos y cuadros eléctricos.

b) Módulos profesionales con atribución docente en la impartición asociada a la especialidad del profesorado de "Sistemas electrotécnicos y automáticos" del cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria:

- Instalaciones eléctricas de enlace y centros de transformación.
- Calidad.
- Seguridad en las instalaciones eléctricas.
- Electrotecnia.

c) Módulos profesionales con atribución docente en la impartición asociada a la especialidad del profesorado de "Formación y orientación laboral" del cuerpo de Profesores de Enseñanza Secundaria:

- Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.
- Relaciones en el equipo de trabajo.
- Formación y orientación laboral.

d) Las especialidades citadas en los apartados a) y b) siempre y cuando impartan algún módulo profesional del propio ciclo formativo tendrán atribución docente sobre el módulo:

- Formación en centro de trabajo.

## 4.2. Equivalencias de titulaciones a efectos de docencia

4.2.1. Para la impartición de los módulos profesionales correspondientes a la especialidad de: "Sistemas electrotécnicos y automáticos", se establece la equivalencia, a efectos de docencia, del/los título/s de:

- Diplomado en Radioelectrónica Naval.
- Ingeniero Técnico Aeronáutico (especialidad de Aeronavegación).
- Ingeniero Técnico en Informática de Sistemas.
- Ingeniero Técnico Industrial (especialidad de Electricidad).
- Ingeniero Técnico Industrial (especialidad de Electrónica Industrial).
- Ingeniero Técnico de Telecomunicación (todas las especialidades).

con los de Doctor, Ingeniero, Arquitecto o Licenciado.

4.2.2. Para la impartición de los módulos profesionales correspondientes a la especialidad de: "Formación y orientación laboral", se establece la equivalencia, a efectos de docencia, del/los título/s de:

- Diplomado en Ciencias Empresariales.
- Diplomado en Relaciones Laborales.
- Diplomado en Trabajo Social.
- Diplomado en Educación Social.
- Diplomado en Gestión y Administración Pública.

con los de Doctor, Ingeniero, Arquitecto o Licenciado.

## 5. Requisitos mínimos para impartir estas enseñanzas

### 5.1. Espacios

De conformidad con el artículo 19 del Real Decreto 777/1998, de 30 de abril, el ciclo formativo de formación profesional de grado medio: "Equipos e instalaciones electrotécnicas", requiere para la impartición de las enseñanzas definidas en el presente Decreto, los siguientes espacios mínimos.

<b>Espacio Formativo</b>	<b>Superficie 20 alumnos (m<sup>2</sup>)</b>	<b>Grado de Utilización (%)</b>
Taller de electricidad-electrónica.....	90	40
Taller de instalaciones electrotécnicas.....	90	45
Aula polivalente.....	40	15

El "grado de utilización" expresa en tanto por ciento la ocupación en horas del espacio prevista para la impartición de las enseñanzas básicas, por un grupo de alumnos, respecto de la duración total de estas enseñanzas y tiene sentido orientativo para el que definan los centros al completar el currículo.

En el margen permitido por el "grado de utilización", los espacios formativos establecidos pueden ser ocupados por otros grupos de alumnos que cursen el mismo u otros ciclos formativos, u otras etapas educativas.

En todo caso, las actividades de aprendizaje asociadas a los espacios formativos (con la ocupación expresada por el grado de utilización) podrán realizarse en superficies utilizadas también para otras actividades formativas afines.

No debe interpretarse que los diversos espacios formativos identificados deban diferenciarse necesariamente mediante cerramientos.

## **6. Convalidaciones y correspondencias**

### **6.1. Módulos profesionales que pueden ser objeto de convalidación con la formación profesional ocupacional**

- Instalaciones eléctricas de interior.
- Instalaciones eléctricas de enlace y centros de transformación.
- Instalaciones singulares en viviendas y edificios.
- Instalaciones automatizadas en viviendas y edificios.
- Mantenimiento de máquinas eléctricas.
- Administración, gestión y comercialización en la pequeña empresa.
- Electrotecnia.
- Automatismos y cuadros eléctricos.

### **6.2. Módulos profesionales que pueden ser objeto de correspondencia con la práctica laboral**

- Instalaciones eléctricas de interior.
- Instalaciones eléctricas de enlace y centros de transformación.
- Instalaciones singulares en viviendas y edificios.
- Mantenimiento de máquinas eléctricas.
- Electrotecnia.
- Automatismos y cuadros eléctricos.
- Formación y orientación laboral.
- Formación en centro de trabajo.

### 6.3. Convalidaciones con materias del bachillerato.

El módulo profesional *Electrotecnia*, es convalidable con la materia *Electrotecnia* del bachillerato.