

# **REAL DECRETO 2068/1995, DE 22 DE DICIEMBRE, POR EL QUE SE ESTABLECE EL CERTIFICADO DE PROFESIONALIDAD DE LA OCUPACION DE ELECTRICISTA INDUSTRIAL.(BOE 21-02-1996)**

El Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo, por el que se establecen directrices sobre los certificados de profesionalidad y los correspondientes contenidos mínimos de formación profesional ocupacional, ha instituido y delimitado el marco al que deben ajustarse los certificados de profesionalidad por referencia a sus características formales y materiales, a la par que ha definido reglamentariamente su naturaleza esencial, su significado, su alcance y validez territorial, y, entre otras previsiones, las vías de acceso para su obtención.

El establecimiento de ciertas reglas uniformadoras encuentra su razón de ser en la necesidad de garantizar, respecto a todas las ocupaciones susceptibles de certificación, los objetivos que se reclaman de los certificados de profesionalidad. En sustancia esos objetivos podrían considerarse referidos a la puesta en práctica de una efectiva política activa de empleo, como ayuda a la colocación y a la satisfacción de la demanda de cualificaciones por las empresas, como apoyo a la planificación y gestión de los recursos humanos en cualquier ámbito productivo, como medio de asegurar un nivel de calidad aceptable y uniforme de la formación profesional ocupacional, coherente además con la situación y requerimientos del mercado laboral, y, para, por último, propiciar las mejores coordinación e integración entre las enseñanzas y conocimientos adquiridos a través de la formación profesional reglada, la formación profesional ocupacional y la práctica laboral.

El Real Decreto 797/1995 concibe además a la norma de creación del certificado de profesionalidad como un acto de Gobierno de la Nación y resultante de su potestad reglamentaria, de acuerdo con su alcance y validez nacionales, y, respetando el reparto de competencias, permite la adecuación de los contenidos mínimos formativos a la realidad socio-productiva de cada Comunidad Autónoma competente en formación profesional ocupacional, sin perjuicio, en cualquier caso, de la unidad del sistema por relación a las cualificaciones profesionales y de la competencia estatal en la emanación de los certificados de profesionalidad.

El presente Real Decreto regula el certificado de profesionalidad correspondiente a la ocupación de electricista industrial, perteneciente a la familia profesional de Industrias de Fabricación de Equipos Electromecánicos y contiene las menciones configuradoras de la referida ocupación, tales como las unidades de competencia que conforman su perfil profesional, y los contenidos mínimos de formación idóneos para la adquisición de la competencia profesional de la misma ocupación, junto con las especificaciones necesarias para el desarrollo de la acción formativa; todo ello de acuerdo al Real Decreto 797/1995, varias veces citado.

En su virtud, en base al artículo 1, apartado 2 del Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo, previo informe de las Comunidades Autónomas que han recibido el traspaso de la gestión de la formación profesional ocupacional y del Consejo General de la Formación Profesional, a propuesta del Ministro de Trabajo y Seguridad Social, y previa deliberación del Consejo de Ministros en su reunión del día 22 de diciembre de 1995,

## **DISPONGO:**

Artículo 1. Establecimiento.

Se establece el certificado de profesionalidad correspondiente a la ocupación de electricista industrial, de la familia profesional de Industrias de Fabricación de Equipos Electromecánicos, que tendrá carácter oficial y validez en todo el territorio nacional.

## Artículo 2. Especificaciones del certificado de profesionalidad.

1. Los datos generales de la ocupación y de su perfil profesional figuran en el anexo II.
2. El itinerario formativo, su duración y la relación de los módulos que lo integran, así como las características fundamentales de cada uno de los módulos figuran en el anexo II, apartados 1 y 2.
3. Los requisitos del profesorado y los requisitos de acceso del alumnado a los módulos del itinerario formativo figuran en el anexo II, apartado 3.
4. Los requisitos básicos de instalaciones, equipos y maquinaria, herramientas y utillaje, figuran en el anexo II, apartado 4.

## Artículo 3. Acreditación del contrato de aprendizaje.

Las competencias profesionales adquiridas mediante el contrato de aprendizaje se acreditarán por relación a una, varias o todas las unidades de competencia que conforman el perfil profesional de la ocupación, a las que se refiere el presente Real Decreto, según el ámbito de la prestación laboral pactada que constituya el objeto del contrato, de conformidad con los artículos 3.3 y 4.2 del Real Decreto 797/1995, de 19 de mayo.

## Disposición transitoria única. Plazo de adecuación de centros.

Los centros autorizados para dispensar la Formación Profesional Ocupacional a través del Plan Nacional de Formación e Inserción Profesional, regulado por el Real Decreto 631/1993, de 3 de mayo, deberán adecuar la impartición de las especialidades formativas homologadas a los requisitos de instalaciones, materiales y equipos recogidos en el anexo II, apartado 4, de este Real Decreto, en el plazo de un año, comunicándolo inmediatamente a la Administración competente.

## Disposición final primera. Facultad de desarrollo.

Se autoriza al Ministro de Trabajo y Seguridad Social para dictar cuantas disposiciones sean precisas para desarrollar el presente Real Decreto.

## Disposición final segunda. Entrada en vigor.

El presente Real Decreto entrará en vigor el día siguiente al de su publicación en el «Boletín Oficial del Estado».

Dado en Madrid a 22 de diciembre de 1995.

JUAN CARLOS R.

El Ministro de Trabajo y Seguridad Social,

JOSE ANTONIO GRIÑAN MARTINEZ

---

# ANEXO I

## REFERENTE OCUPACIONAL

## 1. Datos de la ocupación.

### 1.1 Denominación: electricista industrial.

### 1.2 Familia profesional de: industrias de fabricación de equipos electromecánicos.

## 2. Perfil profesional de la ocupación.

**2.1 Competencia general: realizar las operaciones de montaje, conexionado, mantenimiento y comprobación de equipos de maniobra electrotécnicos, instalaciones de distribución de energía eléctrica en baja tensión, dispositivos de regulación y control, así como el mantenimiento y comprobación de máquinas eléctricas y la supervisión del trabajo realizado, siguiendo las instrucciones indicadas en los documentos técnicos, en condiciones de autonomía, calidad y seguridad.**

### 2.2 Unidades de competencia:

1. Construir, mantener y comprobar equipos e instalaciones de distribución y suministro de energía eléctrica en baja tensión.
2. Construir, mantener y comprobar equipos electrotécnicos de maniobra y dispositivos de regulación y control.
3. Realizar mantenimiento y comprobación de máquinas eléctricas, estáticas y rotativas.
4. Supervisar la realización del trabajo y verificar equipos e instalaciones eléctricas.

### 2.3 Realizaciones profesionales y criterios de ejecución:

**Unidad de competencia 1: construir, mantener y comprobar equipos e instalaciones de distribución y suministro de energía eléctrica en baja tensión.**

REALIZACIONES PROFESIONALES / CRITERIOS DE EJECUCIÓN

- 1.1.2 Seleccionando los materiales y equipos que se precisen para la realización del trabajo.
  - 1.1.3 Verificando que se realiza el cableado y las conexiones de los distintos aparatos y módulos eléctricos sin tensión y en condiciones de seguridad.
  - 1.1.4 Utilizando los útiles y herramientas adecuados, para obtener resultados según las especificaciones técnicas.
  - 1.1.5 Identificando los puntos de conexión para facilitar el mantenimiento de la instalación.
  - 1.1.6 Comprobando las conexiones con los medios establecidos, asegurando la calidad del trabajo.
- 1.2 Montar, reparar y verificar equipos e instalaciones de distribución y suministro de energía eléctrica en baja tensión, con los dispositivos eléctricos apropiados, consiguiendo su funcionamiento, en condiciones de seguridad y calidad establecidas.
  - 1.2.1 Interpretando las instrucciones marcadas en los documentos técnicos, con el fin de seleccionar los materiales y equipos para la realización del trabajo.
  - 1.2.2 Asegurando que se realiza el montaje de sistemas de distribución, consumo y medición, de acuerdo a los esquemas, planos constructivos y documentación técnica.
  - 1.2.3 Comprobando que se montan los dispositivos eléctricos y electromecánicos en los cuadros eléctricos, con los medios apropiados, en condiciones de seguridad y calidad establecidas.
  - 1.2.4 Garantizando que el montaje de las líneas eléctricas e instalaciones de distribución y suministro de energía eléctrica responde a los requerimientos técnicos exigidos.

- 1.2.5 Comprobando los sistemas montados, con los medios y normas establecidos, asegurando la calidad del trabajo.
  - 1.2.6 Localizando las averías y corrigiendo los defectos encontrados para el correcto funcionamiento de los equipos.
  - 1.2.7 Realizando los ensayos normalizados antes del restablecimiento del servicio.
  - 1.2.8 Siguiendo los programas de mantenimiento periódicos establecidos en las instalaciones de distribución y suministro de energía eléctrica.
- 1.3 Elaborar la documentación técnica y administrativa de las instalaciones eléctricas de baja tensión con la normativa vigente, para conseguir la autorización de la Administración competente.
  - 1.3.1 Recopilando la información necesaria (instancias, permisos, boletines) del órgano competente.
  - 1.3.2 Comprobando que la realización de los croquis se corresponde con la información de la instalación a construir.
  - 1.3.3 Preparando el informe técnico y administrativo requerido, en la construcción de equipos e instalaciones electrotécnicas.

## **Unidad de competencia 2: construir, mantener y comprobar equipos electrotécnicos de maniobra y dispositivos de regulación y control.**

### **REALIZACIONES PROFESIONALES / CRITERIOS DE EJECUCIÓN**

- 2.1.2 Seleccionando los equipos y herramientas para la realización del trabajo.
  - 2.1.3 Comprobando que el acopio de material se realiza de acuerdo con el plan de montaje.
  - 2.1.4 Distribuyendo o adaptando los elementos para optimizar el espacio disponible.
  - 2.1.5 Secuenciando las operaciones de mecanizado necesarias, utilizando las herramientas y medios precisos, en el tiempo previsto.
  - 2.1.6 Asegurando que se realizan las conexiones de acuerdo con los esquemas y garantizando su fiabilidad.
  - 2.1.7 Estableciendo las comprobaciones necesarias según especificaciones técnicas.
  - 2.1.8 Adecuando el ajuste de parámetros de los elementos de regulación y control.
  - 2.1.9 Detectando las averías y corrigiendo las causas que las producen.
- 2.2 Montar, reparar y verificar las instalaciones automáticas en viviendas y edificios, con los materiales y equipos indicados en la documentación técnica, para conseguir que los dispositivos actúen según las normas establecidas.
  - 2.2.1 Interpretando las instrucciones marcadas en los documentos técnicos, para seleccionar los materiales y equipos a emplear.
  - 2.2.2 Comprobando que la instalación de dispositivos de regulación y control se hace de acuerdo a los esquemas, planos constructivos y documentación técnica precisa.
  - 2.2.3 Adaptando las pruebas de seguridad eléctrica y de funcionalidad a las especificaciones requeridas.
  - 2.2.4 Garantizando la programación de los equipos de control y autómatas, según instrucciones del fabricante.
  - 2.2.5 Llevando a cabo la simulación, mantenimiento y reajuste, siguiendo los planes previstos.
  - 2.2.6 Localizando las averías y corrigiendo defectos de los sistemas de control.
- 2.3 Elaborar informes técnicos de las anomalías detectadas, con los datos obtenidos de las reparaciones efectuadas, introduciéndolos en el historial de mantenimiento.
  - 2.3.1 Recogiendo los resultados, modificaciones e incidencias detectadas.
  - 2.3.2 Comprobando que los informes de mantenimiento se realizan con la información de las correcciones efectuadas.

## **Unidad de competencia 3: realizar mantenimiento y comprobación de máquinas**

**eléctricas, estáticas y rotativas.****REALIZACIONES PROFESIONALES / CRITERIOS DE EJECUCIÓN**

- 3.1.2 Localizando e identificando las averías, las causas y características.
  - 3.1.3 Observando que la reparación y sustitución de los elementos dañados sigue las instrucciones técnicas del fabricante.
  - 3.1.4 Procurando que los ensayos en vacío y en carga se correspondan a los parámetros indicados en la placa de características.
  - 3.1.5 Elaborando informes de las operaciones de mantenimiento y reparaciones efectuadas.
- 3.2 Mantener, reparar y probar las máquinas eléctricas de corriente continua, con los equipos de medida y control para su reparación y posterior ensayo de funcionamiento.
  - 3.2.1 Asegurando que el mantenimiento de las máquinas de corriente continua se realiza atendiendo a su estructura y características constructivas y funcionales.
  - 3.2.2 Localizando e identificando las averías, las causas y características.
  - 3.2.3 Observando que la reparación y sustitución de los elementos dañados, sigue las instrucciones técnicas del fabricante.
  - 3.2.4 Procurando que los ensayos en vacío y en carga se correspondan a los parámetros indicados en la placa de características.
  - 3.2.5 Elaborando informes de las operaciones de mantenimiento y reparaciones efectuadas.
- 3.3 Mantener, reparar y probar las máquinas eléctricas de corriente alterna rotativas, con los equipos de medida y control, para su reparación y posterior ensayo de funcionamiento.
  - 3.3.1 Comprobando que el mantenimiento de las máquinas de corriente alterna se lleva a cabo atendiendo a su estructura y características constructivas y funcionales.
  - 3.3.2 Localizando e identificando las causas, averías y características.
  - 3.3.3 Observando que la reparación y sustitución de los elementos dañados sigue las instrucciones técnicas del fabricante.
  - 3.3.4 Procurando que los ensayos en vacío y en carga se correspondan a los parámetros indicados en la placa de características.
  - 3.3.5 Elaborando informes de las operaciones de mantenimiento y reparaciones efectuadas.

**Unidad de competencia 4: supervisar la realización del trabajo y verificar equipos e instalaciones eléctricas.****REALIZACIONES PROFESIONALES / CRITERIOS DE EJECUCIÓN**

- 4.1.2 Utilizando las especificaciones técnicas elaboradas, la reglamentación electrotécnica y la normativa de seguridad vigente.
  - 4.1.3 Responsabilizándose de los planes de seguridad y de calidad dando directrices claras a los operarios.
    - 4.1.4 Supervisando que la realización del trabajo de los operarios responda a criterios de calidad y seguridad.
- 4.2 Verificar equipos eléctricos, utilizando aparatos de medición, para detectar posibles anomalías y aplicando medidas correctoras.
  - 4.2.1 Comprobando el correcto funcionamiento de los diversos equipos eléctricos de protección, maniobra y regulación de instalaciones y máquinas.
  - 4.2.2 Utilizando los útiles y herramientas adecuados, para obtener los resultados previstos según especificaciones.
  - 4.2.3 Asegurando que se aplican las medidas correctoras para subsanar las anomalías detectadas.
  - 4.2.4 Realizando las pruebas de funcionalidad con los medios adecuados para asegurar la calidad del trabajo.
- 4.3 Verificar autómatas programables, controlando su funcionamiento para optimizar la producción.

- 4.3.1 Adaptando los autómatas programables a las variaciones generadas por el funcionamiento continuo de la instalación.
- 4.3.2 Procurando el correcto funcionamiento de los sistemas, corrigiendo las desviaciones de parámetros y procesos.
- 4.4 Verificar y poner en servicio las instalaciones, controlando su correcto funcionamiento y consiguiendo la calidad y seguridad indicada en los documentos técnicos.
  - 4.4.1 Comunicando a la dirección del proyecto las adaptaciones de la instalación y justificando las consecuencias técnicas, mediante el documento de incidencias oportuno.
  - 4.4.2 Observando que los controles de calidad establecidos son los más adecuados a los materiales y acabados.
  - 4.4.3 Asegurando que la puesta en servicio de las instalaciones y equipos electrotécnicos se lleva a cabo con las medidas, pruebas y ensayos necesarios para su correcto funcionamiento.

---

## ANEXO II REFERENTE FORMATIVO

### 1. Itinerario formativo.

Itinerario formativo de la ocupación: «Electricista industrial»

---

### (ANEXO OMITIDO)

**1.1 DURACIÓN: CONOCIMIENTOS PRÁCTICOS, 400 HORAS; CONOCIMIENTOS TEÓRICOS, 180 HORAS; EVALUACIONES, 30 HORAS; DURACIÓN TOTAL, 610 HORAS.**

1.2 Relación de módulos que lo componen:

1. Equipos e instalaciones de distribución y suministro de energía eléctrica en baja tensión.
2. Equipos electrotécnicos de maniobra y dispositivos de regulación y control.
3. Máquinas eléctricas.
4. Supervisión y control de instalaciones y personal.

### 2. Módulos formativos.

**Módulo 1: equipos e instalaciones de distribución y suministro de energía eléctrica en baja tensión. (Asociado a la Unidad de Competencia: construir, mantener y comprobar equipos e instalaciones de distribución y suministro de energía eléctrica en baja tensión).**

Objetivo general del módulo: aplicar las técnicas de cableado de aparatos y módulos eléctricos y realizar los montajes de equipos e instalaciones de distribución de energía eléctrica en baja tensión, comprobando el funcionamiento de dichos sistemas, en las

condiciones de seguridad y calidad establecidas.

Duración: 130 horas.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- 1.1.2 Describir e indicar las características de los útiles y herramientas necesarios para el cableado y conexión a un conjunto.
  - 1.1.3 Realizar, ante un supuesto práctico, el cableado y conexionado de los aparatos y módulos eléctricos, en condiciones de operatividad.
- 1.2 Aplicar las técnicas adecuadas para la construcción de equipos e instalaciones de energía eléctrica en baja tensión, con los dispositivos apropiados.
  - 1.2.1 Identificar las herramientas, útiles y equipos utilizados en el montaje de las líneas de distribución eléctrica.
  - 1.2.2 Aplicar los procedimientos de conexionado utilizados en el montaje, atendiendo a las normas de aislamiento y seguridad eléctrica.
- 1.3 Efectuar las operaciones necesarias para el mantenimiento de las líneas de energía eléctrica de baja tensión.
  - 1.3.1 Identificar las herramientas, útiles y equipos utilizados en el mantenimiento de las líneas de distribución eléctrica.
  - 1.3.2 Describir las características principales de utilización y conservación de las líneas de energía eléctrica.
  - 1.3.3 Identificar y reparar, ante un supuesto práctico, las averías en las líneas de distribución eléctricas con los siguientes procedimientos:
    - Aplicar las técnicas generales y sistemas específicos utilizados para localizar averías.
    - Identificar la causa que genera la avería.
    - Sustitución o reparación de los elementos averiados bajo las normas de seguridad.
    - Verificación del correcto funcionamiento después de la reparación efectuada.
- 1.4 Elaborar la documentación técnica y administrativa para la construcción o modificación de las instalaciones eléctricas de baja tensión.
  - 1.4.1 Recopilar la documentación necesaria para el desarrollo de la instalación: reglamentación electrotécnica, prescripciones administrativas y prescripciones técnicas.
  - 1.4.2 Complimentar, ante un supuesto práctico: la memoria de la instalación y la documentación administrativa.

#### CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS.

- Planos y croquis: símbolos, interpretación de planos y esquemas eléctricos.
- Redes eléctricas de distribución: distribución de la energía eléctrica, tipología y estructura de las redes.
- Materiales y equipos eléctricos: conductores, componentes, cuadros eléctricos, automatismos.
- Dispositivos de medida: voltímetro, amperímetro, watímetro, medidores de consumo de energía, osciloscopio.
- Aparatos de medida para verificación y control: tester, pinza amperimétrica, fasímetro.
- Herramientas para instalaciones en redes de distribución eléctrica: tipos, manejo, aplicación.
- Reglamento de baja tensión: normativa sobre cableado, secciones de conductores eléctricos e instalaciones.
- Instalación de líneas y aparataje eléctrico para suministro de energía a maquinaria y equipos.
- Puesta en marcha de las instalaciones y equipamientos eléctricos.
- Verificación del funcionamiento de las instalaciones, equipos y dispositivos; validación según normativa vigente.
- Elaboración de documentación técnico-administrativa para tramitar la

autorización de la Administración competente.

**Módulo 2: equipos electrotécnicos de maniobra y dispositivos de regulación y control. (Asociado a la unidad de competencia: construir, mantener y comprobar equipos electrotécnicos de maniobra y dispositivos de regulación y control.)**

Objetivo general del módulo: realizar el montaje, mantenimiento y comprobación de los equipos electrónicos de maniobra y de los dispositivos de regulación y control de las instalaciones y máquinas eléctricas, llevando a cabo las pruebas de seguridad y funcionalidad necesarias.

Duración: 200 horas.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS / CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- 2.1.2 Confeccionar la lista de materiales y elementos necesarios para el montaje, utilizando los catálogos de proveedores.
  - 2.1.3 Realizar, ante un supuesto práctico:
    - El montaje de un equipo de maniobra, regulación y control.
    - La detección de las averías, relacionándolas con sus posibles causas.
    - La corrección de los defectos encontrados en los equipos.
- 2.2 Aplicar los métodos y técnicas necesarias para el montaje, mantenimiento y comprobación de las instalaciones automáticas en viviendas y edificios.
  - 2.2.1 Identificar los elementos que componen la instalación automatizada, a través de una correcta interpretación de la simbología.
  - 2.2.2 Confeccionar la lista de materiales y elementos necesarios para el montaje, utilizando los catálogos de los proveedores.
  - 2.2.3 Realizar, ante un supuesto práctico o simulación real:
    - El montaje de una instalación automatizada en una vivienda o edificio.
    - La detección de averías relacionándolas con sus posibles causas.
    - La modificación de los programas para autómatas y equipos programables utilizando sistemas de programación idóneos.
- 2.3 Confeccionar los informes técnicos de las anomalías detectadas por medio de los datos obtenidos de las reparaciones efectuadas.
  - 2.3.1 Redactar un informe sobre las anomalías detectadas en el montaje y funcionamiento de los equipos de maniobra, regulación y control proponiendo las acciones correctoras.

**CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS:**

- Dibujo técnico: interpretación de planos, realización de esquemas de dispositivos de regulación y control.
- Mando eléctrico: contactores, seccionadores, conmutadores de potencia, relés protectores.
- Automatismos eléctricos convencionales: relés, temporizadores, programadores.
- Sensores: tipos, clasificación, aplicaciones, ventajas e inconvenientes según tipos.
- Control lógico: cableado, programable.
- Regulación y control electrónico de motores, procesos.
- Controladores programables: tipos, programación, aplicaciones.
- Autómatas programables: conexión con el proceso, normas de programación.
- Lenguajes, equipos de programación.
- Control mediante lógica cableada.
- Regulación de velocidad de motores.
- Control de proceso automatizado mediante autómata programable.
- Reparación de averías en campo ON-LINE y OFF-LINE.
- Actualización del historial de mantenimiento.

**Módulo 3: máquinas eléctricas. (Asociado a la unidad de competencia: realizar mantenimiento y comprobación de máquinas eléctricas, estáticas y rotativas.)**

Objetivo general del módulo: realizar las operaciones de mantenimiento, reparación y ensayo de máquinas eléctricas de corriente alterna y corriente continua, asegurando el

rendimiento y seguridad en su régimen nominal de funcionamiento.

Duración: 150 horas.

#### OBJETIVOS ESPECÍFICOS / CRITERIOS DE EVALUACIÓN

- 3.1.2 Describir el procedimiento a seguir para la localización de las averías en los transformadores.
  - 3.1.3 Realizar los ensayos normalizados para pruebas de transformadores, utilizando los instrumentos y medios apropiados y en condiciones de calidad y seguridad.
- 3.2 Aplicar los métodos y técnicas necesarios para el mantenimiento y reparación de las máquinas eléctricas de corriente continua.
  - 3.2.1 Describir los equipos de medida y control utilizados para la localización de averías.
  - 3.2.2 Describir el proceso general y sistemático utilizado para el diagnóstico y reparación de averías en máquinas eléctricas de corriente continua.
  - 3.2.3 Realizar, ante un supuesto práctico de reparación de avería, lo siguiente:
    - Identificación de los síntomas de la avería realizando las comprobaciones oportunas.
    - Determinación de la naturaleza (mecánica o eléctrica) de la avería y proceder en consecuencia.
    - Verificación de que los resultados obtenidos se ajustan a los parámetros indicados en la placa de características de la máquina.
- 3.3 Aplicar los métodos y técnicas necesarios para el mantenimiento y reparación de las máquinas eléctricas de corriente alterna.
  - 3.3.1 Describir los equipos de medida y control utilizados para la localización de averías.
  - 3.3.2 Describir el proceso general y sistemático utilizado para el diagnóstico y reparación de averías en máquinas eléctricas de corriente alterna.
  - 3.3.3 Realizar, ante un supuesto práctico de reparación de avería, lo siguiente:
    - Identificación de los síntomas de la avería realizando las comprobaciones oportunas.
    - Determinación de la naturaleza (mecánica o eléctrica) de la avería y proceder en consecuencia.
    - Verificación de que los resultados obtenidos se ajustan a los parámetros indicados en la placa de características de la máquina.

#### CONTENIDOS TEÓRICO-PRÁCTICOS:

- Electrotecnia: utilización, instalación y mantenimiento de máquinas eléctricas; tipos de protección, arranque de las máquinas eléctricas.
- Motores y maniobras: tipología, características técnicas, arranque, regulación de velocidad, inversión de giro, frenado.
- Instalación y puesta en servicio de los motores: amortiguación de vibración, alineamiento.
- Aplicación, conexión y comprobación de los transformadores y autotransformadores.
- Ensayos y reglajes de máquinas y aparatos eléctricos.
- Instalaciones: tipos, averías más comunes, comprobación y mantenimiento.
- Componentes de mando y potencia: causas de averías.
- Sistemas alternativos de energía eléctrica: grupos electrógenos, baterías, acumuladores, bloques autónomos.
- Aparatos de medida y control: tipología y utilización del tacómetro, medidor de par, fasímetro.
- Mantenimiento: función y responsabilidades, clases de (preventivo, correctivo, paliativo).
- Procedimientos de búsqueda y análisis de averías.

- Organigrama del servicio de mantenimiento: confección de informes, hoja de proceso de partes de averías y asistencias para su reparación, historial de averías.
- Reparación de máquinas eléctricas rotativas de CC y CA, con y sin regulación.
- Reparación de máquinas eléctricas estáticas.
- Testeo y verificación de los parámetros intrínsecos y de influencia externa en transformadores.
- Ensayo de motores y transformadores en vacío, en carga y en situaciones de sobrecarga o hipoventilación.
- Elaboración de informes sobre las operaciones de mantenimiento y/o correcciones efectuadas en las máquinas eléctricas.

**Módulo 4: supervisión y control de instalaciones y personal. (Asociado a la unidad de competencia: supervisar la realización del trabajo y verificar equipos e instalaciones eléctricas.)**

Objetivo general del módulo: realizar el programa de trabajo del grupo de instaladores a su cargo, supervisando su realización y controlando la puesta en servicio de las instalaciones y equipos eléctricos.

Duración: 130 horas.

**OBJETIVOS ESPECÍFICOS / CRITERIOS DE EVALUACIÓN**

- - Los plazos del programa de trabajo.
  - Las especificaciones técnicas necesarias.
  - La reglamentación electrotécnica.
  - La normativa de seguridad vigente.
- 4.2 Comprobar el correcto funcionamiento de los equipos eléctricos con los aparatos de medición adecuados para asegurar la calidad del trabajo.
  - 4.2.1 Aplicar, ante un supuesto práctico, las correcciones a efectuar frente a las desviaciones de los parámetros que intervienen en los procesos de control y comprobación del funcionamiento del autómata.
  - 4.2.2 Describir, ante un supuesto práctico, las pruebas de funcionalidad para un equipo electrotécnico determinado.
- 4.3 Comprobar y poner en servicio las instalaciones, según especificaciones técnicas para su correcto funcionamiento.
  - 4.3.1 Describir las adaptaciones a realizar a las instalaciones y equipos electrotécnicos.
  - 4.3.2 Aplicar las medidas y pruebas necesarias para asegurar el correcto funcionamiento de las instalaciones y equipos electrotécnicos.
  - Contenidos teóricos y prácticos:
    - Organización del trabajo: métodos y tiempos de trabajo, elaboración de documentación técnica y fichas de trabajo, confección de informes, métodos de prevención de accidentes, mejora de las condiciones de trabajo.
    - Técnicas de dinámica y dirección de grupos: teorías de motivación, resolución de situaciones conflictivas, métodos para la toma de decisiones en grupo.
    - Calidad y productividad: control, fiabilidad, calidad del proceso y del producto, pruebas de fiabilidad en el montaje y mantenimiento de equipos e instalaciones.
    - Electricidad y electromagnetismo: localización y reparación de averías en los diferentes circuitos de instalaciones y máquinas eléctricas, aislamiento y puesta a tierra de los circuitos, cálculo de las características eléctricas.
    - Automatas programables: aplicaciones, «hardware», estructura interna, dispositivos de E/S, seguridad y fiabilidad, iniciación a la programación.
    - Definición de métodos y tiempos, ordenación de las fases y distribución de tareas.
    - Elaboración de documentación técnica y esquemas de montaje.
    - Definición de pruebas y ensayos previos a la puesta en servicio de la

instalación.

- Detección de fallos, averías y desviación de parámetros eléctricos, corrección en cada caso.

### 3. Requisitos personales.

#### 3.1 Requisitos del profesorado.

Nivel académico: titulación universitaria (preferentemente Ingeniería Técnica Eléctrica o similar) o capacitación profesional equivalente en la ocupación relacionada con el curso.

Experiencia profesional: tres años de experiencia en la ocupación.

Nivel pedagógico: formación metodológica o experiencia docente.

#### 3.2 Requisitos de acceso del alumnado.

Nivel académico y experiencia profesional:

- a) EGB o similar, con experiencia laboral en el sector o
- b) FP 1 Electricidad o equivalente o
- c) FPO (Electricista Industrial, Montador Ajustador de equipos electrónicos, Mantenedor de equipos electromecánicos).

Condiciones físicas:

Agudeza auditiva y visual, destreza manual, discriminación táctil, integridad física, destreza digital, aptitud mecánica y ausencia de limitaciones que impidan el desarrollo de la actividad relacionada con el curso del curso.

### 4. Requisitos materiales.

#### 4.1 Instalaciones:

Aula de clases teóricas:

Superficie aproximada de dos metros cuadrados por alumno.

Equipada con mobiliario docente para aproximadamente 15 plazas, además de los elementos auxiliares.

Instalaciones para prácticas:

Superficie en función del número de alumnos e instalaciones (mínimo 60 metros cuadrados).

Iluminación natural o artificial (800 a 1.000 lux).

Ventilación normal, con temperatura ambiente adecuada.

Instalación eléctrica: deberá disponer de la potencia suficiente y cumplir las normas de baja tensión preparada de forma que permita la realización de las prácticas.

Otras instalaciones:

Aseos y servicios higiénico-sanitarios en número adecuado a la capacidad del centro.

Almacén con ventilación, estanterías y armarios para herramientas.

Toma de agua y aire comprimido.

Las aulas y talleres deberán reunir las condiciones higiénicas, acústicas, de habitabilidad y de seguridad exigidas por la legislación vigente.

#### 4.2 Equipo y maquinaria.

Mesas de trabajo: equipadas con servicio de CC y CA y provistas de sistemas de regulación y protección eléctrica.

Motores de CC y CA de distinta tecnología y diseño.

Banco auxiliar para preformación y pequeños mecanizados; provisto de tornillo de banco, taladro hasta 10 mm., electroesmeriladoras.

Autómatas y controladores programables.

Instrumentos y equipos de verificación y control: multímetros analógicos y digitales, generador de funciones, sistemas de programación para autómatas (PLC), medidores

analógicos/digitales, equipo informático completo para CAD eléctrico.

#### **4.3 Herramientas y utillaje.**

Herramientas de uso general: alicates, destornilladores, cortahilos, llaves, cinta métrica flexible, mazos plástico, tijeras electricista.

Herramientas específicas: soldador eléctrico de estaño, soplete gas, curvador de tubo, minitaladro hasta 2 mm, extractores, numeradores, sondas, llaves dinamométricas.

Otras herramientas: tacómetros, medidor de rigidez eléctrica, pinza amperimétrica, fasímetro.

#### **4.4 Material de consumo:**

Material electrónico, eléctrico: tubo aislante, actuadores eléctricos, neumáticos e hidráulicos, cables especiales, componentes, recambios.

Material dibujo técnico: catálogos, manuales, material de oficina.

Material informático: disquetes, plumillas plotter, toner impresora.

