



*Departamento de Electricidad*  
*C/ Cuesta del Molino s/n*  
**23710 BAILÉN (JAÉN)**

**CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO**  
**INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y AUTOMÁTICAS**  
**FAMILIA PROFESIONAL: ELECTRICIDAD Y ELECTRÓNICA**

# **PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA**

## **MÁQUINAS ELÉCTRICAS**

**Curso: 2018-2019**

Profesor: Pedro Alberto Guerrero Chica

**INDICE:**

1. INTRODUCCIÓN.
2. OBJETIVOS GENERALES Y COMPETENCIAS.
  - 2.1. Objetivos Generales del Ciclo Formativo de Instalaciones Eléctricas y Automáticas.
  - 2.2. Competencias del Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.
3. OBJETIVOS Y CONTENIDOS.
  - 3.1. Resultados de Aprendizaje del Módulo Profesional de Máquinas Eléctricas.
  - 3.2. Contenidos del Módulo Profesional de Máquinas Eléctricas.
4. CONTRIBUCIÓN A LA ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS BÁSICAS.
5. TEMAS TRANSVERSALES.
6. METODOLOGÍA.
7. EVALUACIÓN Y RECUPERACIÓN DEL ALUMNO.
  - 7.1. Evaluación inicial.
  - 7.2. Criterios generales de evaluación.
  - 7.3. Procedimientos de evaluación.
  - 7.4. Procedimientos y criterios de calificación.
  - 7.5. Mecanismos de recuperación.
  - 7.6. Faltas de asistencia injustificadas.
8. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.
9. RECURSOS MATERIALES.
10. ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES Y COMPLEMENTARIAS.
11. UNIDADES DIDÁCTICAS.
12. SECUENCIACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS.
13. ANEXOS.

## 1.- INTRODUCCIÓN.

Esta programación didáctica corresponde al módulo profesional de “**Instalaciones domóticas**”, del Ciclo Formativo de Grado Medio de “Instalaciones Eléctricas y Automáticas”, impartido en el “**IES María Bellido**” de **Bailén (Jaén)**.

El **marco legislativo** en el que está basada la programación es el siguiente:

- **Ley Orgánica 2/2006**, de 3 de mayo, de Educación.
- **Ley 17/2007**, de 10 de diciembre, de Educación de Andalucía.
- **Real Decreto 1147/2011**, de 29 de julio, por el que se establece la ordenación general de la formación profesional del sistema educativo.
- **Decreto 436/2008**, de 2 de septiembre, por el que se establece la ordenación y las enseñanzas de la Formación Profesional inicial que forma parte del sistema educativo.
- **Real Decreto 177/2008**, de 8 de febrero, por el que se establece el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas y se fijan sus enseñanzas mínimas.
- **Orden de 7 de julio de 2009**, por la que se desarrolla el currículo correspondiente al título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.
- **Orden de 29 de Septiembre de 2010**, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado que cursa enseñanzas de formación profesional inicial que forma parte del sistema educativo en la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- 

## 2.-OBJETIVOS GENERALES Y COMPETENCIAS.

### 2.1.- Objetivos Generales del Ciclo Formativo de Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

A continuación se enumeran los objetivos que el alumno debe conseguir después de cursar y superar el Ciclo Formativo de Instalaciones Eléctricas y Automáticas:

- a) Identificar los elementos de las instalaciones y equipos, analizando planos y esquemas y reconociendo los materiales y procedimientos previstos, para establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento.
- b) Delinear esquemas de los circuitos y croquis o planos de emplazamiento empleando medios y técnicas de dibujo y representación simbólica normalizada, para configurar y calcular la instalación o equipo.

- c) Calcular las dimensiones físicas y eléctricas de los elementos constituyentes de las instalaciones y equipos aplicando procedimientos de cálculo y atendiendo a las prescripciones reglamentarias, para configurar la instalación o el equipo.
- d) Valorar el coste de los materiales y mano de obra consultando catálogos y unidades de obra, para elaborar el presupuesto del montaje o mantenimiento.
- e) Seleccionar el utillaje, herramienta, equipos y medios de montaje y de seguridad analizando las condiciones de obra y considerando las operaciones que se deben realizar, para acopiar los recursos y medios necesarios.
- f) Identificar y marcar la posición de los elementos de la instalación o equipo y el trazado de los circuitos relacionando los planos de la documentación técnica con su ubicación real para replantear la instalación.
- g) Aplicar técnicas de mecanizado, conexión, medición y montaje, manejando los equipos, herramientas e instrumentos, según procedimientos establecidos y en condiciones de calidad y seguridad para efectuar el montaje o mantenimiento de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas.
- h) Ubicar y fijar los elementos de soporte, interpretando los planos y especificaciones de montaje, en condiciones de seguridad y calidad para montar instalaciones, redes e infraestructuras.
- i) Ubicar y fijar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas interpretando planos y croquis para montar y mantener equipos e instalaciones.
- j) Conectar los equipos y elementos auxiliares de instalaciones, redes, infraestructuras y máquinas mediante técnicas de conexión y empalme, de acuerdo con los esquemas de la documentación técnica, para montar y mantener equipos e instalaciones.
- k) Realizar operaciones de ensamblado y conexionado de máquinas eléctricas interpretando planos, montando y desmontando sus componentes (núcleo, bobinas, caja de bornas, entre otros) para instalar y mantener máquinas eléctricas.
- l) Analizar y localizar los efectos y causas de disfunción o avería en las instalaciones y equipos utilizando equipos de medida e interpretando los resultados para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.
- m) Ajustar y sustituir los elementos defectuosos o deteriorados desmontando y montando los equipos y realizando maniobras de conexión y desconexión analizando planes de mantenimiento y protocolos de calidad y seguridad, para efectuar las operaciones de mantenimiento y reparación.
- n) Comprobar el conexionado, los aparatos de maniobra y protección, señales y parámetros característicos, entre otros, utilizando la instrumentación y protocolos establecidos en condiciones de calidad y seguridad para verificar el funcionamiento de la instalación o equipo.
- ñ) Cumplimentar fichas de mantenimiento, informes de incidencias y el certificado de instalación, siguiendo los procedimientos y formatos oficiales para elaborar la documentación de la instalación o equipo.

- o) Reconocer sus derechos y deberes como agente activo en la sociedad, analizando el marco legal que regula las condiciones sociales y laborales para participar como ciudadano democrático.
- p) Mantener comunicaciones efectivas con su grupo de trabajo interpretando y generando instrucciones, proponiendo soluciones ante contingencias y coordinando las actividades de los miembros del grupo con actitud abierta y responsable para integrarse en la organización de la empresa.
- q) Analizar y describir los procedimientos de calidad, prevención de riesgos laborales y medioambientales, señalando las acciones que es preciso realizar en los casos definidos para actuar de acuerdo con las normas estandarizadas.
- r) Valorar las actividades de trabajo en un proceso productivo, identificando su aportación al proceso global para participar activamente en los grupos de trabajo y conseguir los objetivos de la producción.
- s) Identificar y valorar las oportunidades de aprendizaje y su relación con el mundo laboral, analizando las ofertas y demandas del mercado para mantener el espíritu de actualización e innovación.
- t) Reconocer las oportunidades de negocio, identificando y analizando demandas del mercado para crear y gestionar una pequeña empresa.

## **2.2.- Competencias del Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.**

Según establece el Real Decreto 177/2008 La competencia general de este título consiste en *montar y mantener infraestructuras de telecomunicación en edificios, instalaciones eléctricas de baja tensión, máquinas eléctricas y sistemas automatizados, aplicando normativa y reglamentación vigente, protocolos de calidad, seguridad y riesgos laborales, asegurando su funcionalidad y respeto al medio ambiente.*

Las competencias profesionales, personales y sociales de este título son las que se relacionan a continuación:

- a) Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las instalaciones y equipos.
- b) Configurar y calcular instalaciones y equipos determinando el emplazamiento y dimensiones de los elementos que los constituyen, respetando las prescripciones reglamentarias.
- c) Elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento de la instalación o equipo.
- d) Acopiar los recursos y medios para acometer la ejecución del montaje o mantenimiento.
- e) Replantear la instalación de acuerdo a la documentación técnica resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias para asegurar la viabilidad del montaje.

- f) Montar los elementos componentes de redes de distribución de baja tensión y elementos auxiliares en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
- g) Montar los equipos y canalizaciones asociados a las instalaciones eléctricas y automatizadas, solares fotovoltaicas e infraestructuras de telecomunicaciones en edificios en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
- h) Instalar y mantener máquinas eléctricas rotativas y estáticas en condiciones de calidad y seguridad.
- i) Mantener y reparar instalaciones y equipos realizando las operaciones de comprobación, ajuste y sustitución de sus elementos, restituyendo su funcionamiento en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
- j) Verificar el funcionamiento de la instalación o equipo mediante pruebas funcionales y de seguridad para proceder a su puesta en marcha o servicio.
- k) Elaborar la documentación técnica y administrativa de acuerdo a la reglamentación y normativa vigente y a los requerimientos del cliente.
- l) Aplicar los protocolos y normas de seguridad, de calidad y respeto al medio ambiente en las intervenciones realizadas en los procesos de montaje y mantenimiento de las instalaciones.
- m) Integrarse en la organización de la empresa colaborando en la consecución de los objetivos y participando activamente en el grupo de trabajo con actitud respetuosa y tolerante.
- n) Cumplir con los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando conforme a los principios de responsabilidad y tolerancia.
- ñ) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.
- o) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.
- p) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
- q) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
- r) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.
- s) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y responsable.

### **3.- OBJETIVOS Y CONTENIDOS.**

### **3.1.- Resultados de aprendizaje del Módulo Profesional de Máquinas Eléctricas.**

A continuación se enumeran los Resultados de Aprendizaje que el alumno debe conseguir después de cursar y superar el Módulo Profesional de Máquinas Eléctricas:

- Elabora documentación técnica de máquinas eléctricas relacionando símbolos normalizados y representando gráficamente elementos y procedimientos.
- Monta transformadores monofásicos y trifásicos, ensamblando sus elementos y verificando su funcionamiento.
- Repara averías en transformadores, realizando comprobaciones y ajustes para la puesta en servicio.
- Monta máquinas eléctricas rotativas, ensamblando sus elementos y verificando su funcionamiento.
- Mantiene y repara máquinas eléctricas realizando comprobaciones y ajustes para la puesta en servicio.
- Realiza maniobras características en máquinas rotativas, interpretando esquemas y aplicando técnicas de montaje.
- Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos en máquinas eléctricas

### **3.2.- Contenidos del Módulo Profesional de Máquinas Eléctricas.**

A continuación se relacionan los contenidos prescriptivos del Módulo Profesional de Máquinas Eléctricas:

#### **Interpretación de documentación técnica en máquinas eléctricas:**

- Simbología normalizada y convencionalismos de representación en reparación de máquinas eléctricas.
- Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología.
- Interpretación de esquemas eléctricos aplicados.
- Aplicación de programas informáticos de dibujo técnico y cálculo de instalaciones.
- Elaboración de planes de mantenimiento y montaje de máquinas eléctricas.
- Técnicas de definición de históricos de mantenimiento de máquinas eléctricas.
- Logística y aprovisionamiento de elementos relacionados con el mantenimiento de equipos de regulación y montaje de máquinas eléctricas.
- Elaboración de informes realizados en mantenimiento de máquinas eléctricas.

- Normativa y reglamentación.

### **Montaje y ensayo de Transformadores:**

- Generalidades, tipología y constitución de transformadores.
- Características funcionales, constructivas y de montaje.
- Valores característicos (relación de transformación, potencias, tensión de cortocircuito, entre otros). Placa de características.
- Conexiones interior y de placas de bornas.
- Devanados primarios y secundarios.
- Núcleos magnéticos.
- Operaciones para la construcción de transformadores. Cálculo de los bobinados. Herramientas y equipos.
- Ensayos normalizados aplicados a transformadores. Normativa. Técnicas empleadas. Herramientas y equipos.
- Normas de seguridad utilizadas en el montaje de transformadores.

### **Mantenimiento y reparación de Transformadores:**

- Técnicas de mantenimiento de transformadores.
- Herramientas y equipos.
- Herramientas informáticas aplicadas al mantenimiento.
- Diagnóstico y reparación de transformadores. Técnicas de localización de averías. Herramientas empleadas.
- Normas de seguridad utilizadas en el mantenimiento de transformadores.

### **Montaje de máquinas eléctricas rotativas:**

- Generalidades, tipología y constitución de máquinas eléctricas rotativas.
- Constitución. Partes fundamentales. Elementos fijos y móviles. Conjuntos mecánicos.
- Características funcionales, constructivas y de montaje.
- Valores característicos (potencia, tensión, velocidad, rendimiento, entre otros). Placas de características.
- Curvas características de las máquinas eléctricas de CC y CA.

- Conexión interior y de placas de bornas.
- Devanados rotóricos y estatóricos.
- Circuitos magnéticos. Rotor y estator.
- Procesos de montaje y desmontaje de máquinas eléctricas de CC y CA. Herramientas y equipos.
- Ensayos normalizados de máquinas eléctricas de CC y CA. Normativa. Técnicas empleadas. Herramientas y equipos.
- Normas de seguridad utilizadas en el montaje de máquinas rotativas.

### **Mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas rotativas:**

- Técnicas de mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas.
- Principios de electromecánica.
- Herramientas y equipos.
- Herramientas informáticas aplicadas al mantenimiento.
- Diagnóstico y reparación de máquinas eléctricas rotativas.

### **Técnicas de localización de averías. Herramientas empleadas.**

- Normas de seguridad utilizadas en la construcción y mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas. Maniobras de las máquinas eléctricas rotativas:
- Regulación y control de generadores de cc rotativos.
- Arranque y control de motores de cc.
- Regulación y control de alternadores.
- Arranque y control de motores de ca.
- Acoplamiento de motores y alternadores
- Aplicaciones industriales de máquinas eléctricas.
- Normas de seguridad utilizadas en instalaciones de máquinas eléctricas rotativas.

### **Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en máquinas eléctricas:**

- Identificación de riesgos de máquinas eléctricas.

- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de máquinas.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

#### **4.- CONTRIBUCIÓN A LA ADQUISICIÓN DE LAS COMPETENCIAS BÁSICAS.**

El módulo profesional de Máquinas Eléctricas contribuye a la adquisición de competencias básicas del siguiente modo:

- Competencia matemática: En este módulo profesional se realizan actividades donde es necesario desarrollar diferentes conceptos matemáticos que, muchas veces, no son dominados por los alumnos por lo que el profesor debe explicarlos y trabajarlos con ellos.
- Competencia lingüística: Se desarrolla en la lectura y comprensión de los enunciados de las actividades y de los exámenes. El profesor corrige continuamente, verbalmente o por escrito, las faltas lingüísticas de los alumnos.
- Competencia del conocimiento y la interacción con el mundo físico: Los conceptos tratados en este módulo profesional tienen relación directa con el mundo real.
- Tratamiento de la información y la competencia digital: Se utilizan medios digitales para la realización de algunas actividades.
- Competencia social y ciudadana: Se inculca a los alumnos la necesidad de ser un buen ciudadano para el desarrollo de cualquier actividad, incluidas las profesionales. Asimismo, se corrigen conductas antisociales, cuando éstas aparecen en el aula.
- Competencia cultural y artística: Se hace ver a los alumnos de la importancia de tener una cultura aceptable y de ser original en los trabajos para desarrollar la actividad profesional.
- Competencia para aprender a aprender: Se plantea a los alumnos diferentes situaciones para que participen en su propio proceso de aprendizaje.
- Autonomía e iniciativa personal: Cuando el profesor plantea alguna actividad, indica a los alumnos que no tiene porqué haber una solución única sino que cada uno debe enfocar la actividad desde su punto de vista.

## 5.- TEMAS TRANSVERSALES.

Los temas transversales, referidos a la educación en valores, responden a realidades o necesidades que tienen una especial relevancia para la vida de las personas y para la positiva y armónica construcción de la sociedad contemporánea. Su formulación en nuestra Comunidad Autónoma es:

- Educación para la convivencia y la paz.
- Coeducación.
- Educación ambiental.
- Educación del consumidor y del usuario.
- Educación vial.
- Educación para la salud.

Los temas transversales no forman parte específica ni explícitamente de los elementos curriculares de ninguno de los módulos profesionales, pero sí forman parte del currículo, de forma que debemos desarrollarlos entre todos los profesores de una forma implícita en el desarrollo de nuestra actividad docente.

En los ciclos formativos se tienen menos oportunidades de desarrollar los temas transversales, si bien sí podemos plantearnos desarrollar algunos de ellos, tales como la coeducación, la educación para la convivencia y la paz, y con mayor profundidad, por estar más relacionados con los contenidos del presente Módulo Profesional, la educación ambiental y la educación del consumidor y del usuario.

La opción que se empleará para transmitir los valores que se expresan en los temas transversales de la coeducación y de la educación para la convivencia y la paz, será la de tratar de promover en los alumnos actuaciones acordes a dichos valores, para lo cual se hará saber a los alumnos que el profesorado valora estas actitudes, y trataremos de impregnar de dichos valores nuestra propia actuación docente como forma de “predicar con el ejemplo”.

## 6.- METODOLOGÍA.

La metodología didáctica estará basada en un **método participativo y activo**.

El empleo de una metodología **participativa** pretende promover la implicación de los alumnos en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Mediante la metodología **activa**, se busca que los alumnos desarrollen sus capacidades de autonomía y responsabilidad personales, de gran importancia en el mundo profesional. También se pretende evitar la presentación de soluciones únicas a los problemas planteados, ya que esto resta al alumnado la posibilidad de descubrimiento propio.

Para la consecución de los objetivos de cada Unidad Didáctica y los objetivos de este Módulo Profesional a través de los contenidos, se debe partir de las premisas siguientes:

- Renunciar a desarrollos teóricos que no se adecuen al nivel de asimilación de los alumnos, tomando como punto de partida los estudios que anteriormente han realizado.
- Se procurará un saber progresivo por comprensión y descripción de los fenómenos que se producen, más que por retención de modelos teóricos.
- Los contenidos se desarrollarán de forma gradual, tanto para la adquisición de conceptos como para la adquisición de destrezas y habilidades en el manejo de herramientas, aparatos de medida y manipulación de componentes.
- Enseñar a pensar antes de ejecutar y procurar que los alumnos descubran las soluciones a los problemas mediante la experimentación.

El desarrollo de las unidades didácticas se realizará en las siguientes etapas:

1. El profesor comenzará con una exposición oral de los conceptos teóricos.
2. Después se plantearán actividades para hacerlas y corregirlas en clase.
3. Si fuera necesario, se propondrán actividades de ampliación y refuerzo, con las soluciones, para que el alumno pueda comprobar si las ha realizado correctamente.

El espacio en el que se desarrolla el proceso de enseñanza y aprendizaje de nuestros alumnos es el Taller de instalaciones electrotécnicas.

## **7.- EVALUACIÓN Y RECUPERACIÓN DEL ALUMNO.**

## **7.1.- Evaluación inicial.**

Al comienzo del curso se realizará una o varias actividades destinadas a recabar información de los alumnos como la edad, la última actividad que han estado realizando, el nivel y tipo de estudios previos, el interés por los estudios que emprende, las expectativas laborales después del ciclo, el tipo y el grado de vinculación con el sector de la electricidad y la electrónica, los conocimientos técnicos previos sobre las materias del Ciclo Formativo y, en especial, de este Módulo Profesional. La recogida de esta información no se limita a una única actividad destinada a ello, sino que también aparecerá en situaciones más cotidianas e informales a lo largo del curso.

En el Módulo Profesional de Máquinas Eléctricas se utilizarán conceptos, sobre todo de Matemáticas y Tecnología, que conviene que los alumnos hayan adquirido en cursos anteriores. La realización de una prueba escrita y general a todo el grupo sobre estos conceptos, es útil en varios sentidos, tales como, concienciar al alumno del tipo de conceptos que va a tener que utilizar y que, por tanto, le conviene repasar cuanto antes para no verse sorprendido cuando, más adelante, tenga que utilizarlos; también será útil al profesor para evaluar el nivel general de conocimientos de los alumnos.

Según la Orden de 29 de Septiembre de 2010, por la que se regula la evaluación, certificación, acreditación y titulación académica del alumnado, durante el primer mes desde el comienzo de las actividades lectivas de los ciclos formativos o de los módulos profesionales ofertados, todo el profesorado de los mismos realizará una evaluación inicial que tendrá como objetivo fundamental indagar sobre las características y el nivel de competencias que presenta el alumnado en relación con los resultados de aprendizaje y contenidos de las enseñanzas que va a cursar.

El conocimiento de esa información sobre los alumnos permitirá tomar una serie de decisiones relativas a planificar las actividades docentes, adoptar medidas de atención a la diversidad y metodología a emplear.

## **7.2.- Criterios generales de evaluación.**

A continuación se hace un listado de los criterios de evaluación del Módulo Profesional de Máquinas Eléctricas, relacionados con su correspondiente resultado de aprendizaje. Este es el que podemos encontrar en el Real Decreto 177/2008 correspondiente al currículo del técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

## **1. Elabora documentación técnica de máquinas eléctricas relacionando símbolos normalizados y representando gráficamente elementos y procedimientos.**

### **Criterios de evaluación:**

- a) Se han dibujado croquis y planos de las máquinas y sus bobinados.
- b) Se han dibujado esquemas de placas de bornes, conexiones y devanados según normas.
- c) Se han realizado esquemas de maniobras y ensayos de máquinas eléctricas.
- d) Se han utilizado programas informáticos de diseño para realizar esquemas.
- e) Se ha utilizado simbología normalizada.
- f) Se ha redactado diferente documentación técnica.
- g) Se han analizado documentos convencionales de mantenimiento de máquinas.
- h) Se ha realizado un parte de trabajo tipo.
- i) Se ha realizado un proceso de trabajo sobre mantenimiento de máquinas eléctricas.
- j) Se han respetado los tiempos previstos en los diseños.
- k) Se han respetado los criterios de calidad establecidos.

## **2. Monta transformadores monofásicos y trifásicos, ensamblando sus elementos y verificando su funcionamiento.**

### **Criterios de evaluación:**

- a) Se ha seleccionado el material de montaje según cálculos, esquemas y especificaciones del fabricante.
- b) Se han seleccionado las herramientas y equipos adecuados a cada procedimiento.
- c) Se ha identificado cada pieza de la máquina y su ensamblaje.
- d) Se han realizado los bobinados del transformador.
- e) Se han conexionado los devanados primarios y secundarios a la placa de bornes.
- f) Se ha montado el núcleo magnético.
- g) Se han ensamblado todos los elementos de la máquina.
- h) Se ha probado su funcionamiento realizándose ensayos habituales.
- i) Se han respetado los tiempos previstos en los procesos.

- j) Se han utilizado catálogos de fabricantes para la selección del material.
- k) Se han respetado criterios de calidad.

### **3. Repara averías en transformadores, realizando comprobaciones y ajustes para la puesta en servicio.**

#### **Criterios de evaluación:**

- a) Se han clasificado averías características y sus síntomas en pequeños transformadores monofásicos, trifásicos y autotransformadores.
- b) Se han utilizado medios y equipos de localización y reparación de averías.
- c) Se han realizado medidas eléctricas para la localización de averías.
- d) Se ha localizado la avería e identificado posibles soluciones.
- e) Se ha desarrollado un plan de trabajo para la reparación de averías.
- f) Se han realizado operaciones de mantenimiento.
- g) Se ha verificado el funcionamiento de la máquina por medio de ensayos.
- h) Se han respetado los tiempos previstos en los procesos.
- i) Se han respetado criterios de calidad.

### **4. Monta máquinas eléctricas rotativas, ensamblando sus elementos y verificando su funcionamiento.**

#### **Criterios de evaluación:**

- a) Se han seleccionado el material de montaje, las herramientas y los equipos.
- b) Se ha identificado cada pieza de la máquina y su ensamblaje.
- c) Se han realizado bobinas de la máquina.
- d) Se han ensamblado bobinas y demás elementos de las máquinas.
- e) Se han conexionado los bobinados rotórico y estatórico.
- f) Se han montado las escobillas o anillos rozantes conexionándolos a sus bornas.
- g) Se ha probado su funcionamiento realizándose ensayos habituales.
- h) Se han utilizado las herramientas y equipos característicos de un taller de bobinado.
- i) Se han respetado los tiempos previstos en los procesos.

j) Se han respetado criterios de calidad.

## **5. Mantiene y repara máquinas eléctricas realizando comprobaciones y ajustes para la puesta en servicio.**

### **Criterios de evaluación:**

a) Se han clasificado averías características y sus síntomas en máquinas eléctricas.

b) Se han utilizado medios y equipos de localización de averías.

c) Se han realizado medidas eléctricas para la localización de averías.

d) Se ha localizado la avería y propuesto posibles soluciones.

e) Se ha desarrollado un plan de trabajo para la reparación de averías.

f) Se ha reparado la avería.

g) Se han sustituido escobillas, cojinetes, entre otros.

h) Se ha verificado el funcionamiento de la máquina por medio de ensayos.

i) Se han respetado los tiempos previstos en los procesos.

j) Se han respetado criterios de calidad.

## **6. Realiza maniobras características en máquinas rotativas, interpretando esquemas y aplicando técnicas de montaje.**

### **Criterios de evaluación:**

a) Se han preparado las herramientas, equipos, elementos y medios de seguridad.

b) Se han acoplado mecánicamente las máquinas.

c) Se han montado circuitos de mando y fuerza, para las maniobras de arranque, inversión, entre otras.

d) Se han conexionado las máquinas a los diferentes circuitos.

e) Se han medido magnitudes eléctricas.

f) Se han analizado resultados de parámetros medidos.

g) Se ha tenido en cuenta la documentación técnica.

h) Se han respetado los tiempos previstos en los procesos.

i) Se han respetado criterios de calidad.

j) Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.

## **7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos en máquinas eléctricas.**

### **Criterios de evaluación:**

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las máquinas eléctricas y sus instalaciones asociadas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
  - i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.
  - ii)

### **7.3.- Procedimientos de evaluación.**

Evaluamos en tres momentos distintos y complementarios: al inicio de cada unidad didáctica (evaluación inicial) durante el desarrollo de la misma (evaluación continua) y al término de la unidad didáctica (evaluación sumativa o final). De forma esquemática vamos a ver en qué consisten cada una de estas evaluaciones y su importancia:

- La **evaluación inicial** se realiza cuando, a principio de curso o al comienzo de una nueva U.D., hacemos una exploración inicial que nos aporta datos referidos a aptitudes, interés, etc. Todo este conocimiento tiene como finalidad la orientación del proceso de enseñanza. Permite adecuar las intenciones a los conocimientos previos y necesidades de los alumnos. Decidir el tipo de ayudas más adecuado cuando se accede a una nueva fase de aprendizaje requiere conocer cómo se ha

resuelto la fase anterior, cuáles son los esquemas de conocimiento incorporados, con qué actitud e interés se aborda, etc.

- Con la **evaluación continua** se irá ajustando la ayuda pedagógica según la información que se vaya produciendo. Estará inmersa en el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumnado con el fin de detectar las dificultades en el momento en que se producen, averiguar sus causas y, en consecuencia, adoptar las medidas necesarias que permitan al alumnado continuar su proceso de aprendizaje y teniendo en cuenta los objetivos marcados para la programación. Su finalidad no es la de dar notas, grados o niveles al alumno, en suma poner etiquetas, sino la de ayudar al profesor y al alumno a conocer el nivel de dominio de un aprendizaje y concretar qué aspectos de la tarea aún no se han dominado. Esta evaluación se caracteriza por:
  - Aplicarse durante el proceso didáctico y no al principio o al final del mismo;
  - Posibilitar el perfeccionamiento del proceso didáctico al actuar en un momento en el que todavía es factible;
  - Emitir un juicio específico indicando el nivel de aprovechamiento y los errores más habituales;
  - Realizarse a través de pruebas específicas o de la observación de las actividades de aprendizaje.
- Por último, con la **evaluación sumativa o final** se alude a lo que ocurre al final de un determinado período de instrucción. Podemos saber si el grado de aprendizaje que, para cada alumno, habíamos señalado se ha obtenido o no y, en cualquier caso, cuál es el nivel de aprendizaje que se ha producido al final de la U.D. para tomarlo como punto de partida de la siguiente Unidad.

#### 7.4.- Procedimientos y criterios de calificación.

El procedimiento empleado para calificar los distintos módulos profesionales será el siguiente:

- **Conocimientos:** En cada trimestre se realizarán varios exámenes y prácticas. Cuando todas las pruebas anteriores tengan una calificación igual o superior a cinco, se calculará la media aritmética de los exámenes por un lado, y de las prácticas por otro. La calificación de este apartado se obtendrá haciendo la media aritmética de las dos notas anteriores. Si, en un trimestre, no se realizaran exámenes o prácticas, la calificación coincidirá con la parte realizada.

- **Procedimientos**: En cada trimestre se observará y calificará la forma en que el alumno desarrolla los ejercicios y trabajos propuestos por el profesor.
- **Actitudes**: Se tendrá en cuenta tanto el comportamiento como la asistencia a clase del alumno.

Los criterios de calificación que se aplicarán serán los siguientes:

- **Conocimientos**: Supondrán un 80% de la calificación final.
- **Procedimientos**: Supondrán un 15% de la calificación final. Este apartado no se aplicará si en el de conocimientos no se obtiene un mínimo de 5 puntos.
- **Actitudes**: Supondrán un 5% de la calificación final. Este apartado no se aplicará si en el de conocimientos no se obtiene un mínimo de 5 puntos.

Se considerará que el módulo profesional está superado cuando la calificación final es igual o superior a cinco.

### **7.5.- Mecanismos de recuperación.**

Al final de cada trimestre habrá un examen de recuperación de los exámenes no superados. Si, en esta prueba, se consigue aprobar todos los exámenes pendientes, las calificaciones obtenidas servirán para calcular la nota media según el apartado anterior.

En los módulos de segundo curso, al finalizar el segundo trimestre, se realizará, además del examen de recuperación de ese trimestre, un examen de recuperación final en el que cada alumno solo debe realizar los trimestres pendientes.

Los alumnos que, tras el procedimiento anterior, no superen el módulo profesional, asistirán a un periodo de clases de recuperación tras las cuales realizarán un examen con los trimestres no superados durante el curso.

### **7.6.- Faltas de asistencia injustificadas.**

La falta de asistencia injustificada del 10% sobre el total de las horas que componen este módulo profesional hará que el alumno pierda el derecho a la evaluación continua.

### 7.7.-Uso de medios fraudulentos en los exámenes.

El uso de medios fraudulentos, por parte del alumno, durante la realización de un examen será sancionado con la calificación de cero puntos en dicha prueba.

## 8.- ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Los alumnos presentan unas necesidades educativas específicas derivadas de la diversidad propia que se presenta en cualquier grupo de personas: alumnos superdotados o con poca capacidad, alumnos con mayor o menor poder adquisitivo, inmigrantes con una cultura distinta, con problemas de idioma y otros, alumnos con minusvalías físicas y/o psíquicas. En lo que respecta al proceso de enseñanza – aprendizaje esta diversidad se plasma en diversidad de intereses, diversidad de motivaciones, diversidad de capacidades, diversidad de estilos cognitivos, diversidad de necesidades.

La atención a la diversidad será, en nuestra programación, una tarea habitual del profesor que consistirá en hacer ofertas variadas, en los distintos ámbitos del proceso de enseñanza – aprendizaje, para dar respuesta a la gran diversidad que presenta el alumnado, entre los que se encuentran alumnos que tienen dificultades para alcanzar los objetivos previstos y otros que los alcancen sobradamente.

Para la presente programación didáctica se han previsto las siguientes actuaciones para atender a la diversidad de los alumnos:

- Se tratará de desarrollar las capacidades de los alumnos que presentan dificultades preferentemente mediante los **contenidos** procedimentales, ya que con ellos van a encontrar menos dificultades que con los conceptuales.
- Se permitirá **diferentes ritmos** en la realización de las **actividades**.
- Se presentarán las **actividades** en un grado creciente de dificultad.
- Se permitirá una flexibilidad en los **agrupamientos entre alumnos**, favoreciendo la unión entre alumnos que superan con mayor facilidad los objetivos con los que les cuesta más (agrupamientos heterogéneos).
- Se utilizará **la evaluación** a lo largo de todo el proceso de enseñanza y aprendizaje como un instrumento que permita al profesor conocer la situación de los alumnos, utilizando esa

información para prestar ayuda, en el momento, a los alumnos que la necesiten, así como para aumentar o disminuir el ritmo inicialmente previsto para las actividades.

## 9.- RECURSOS MATERIALES.

Es importante que el profesor conozca las características principales y el funcionamiento de los distintos recursos para poder utilizarlos correctamente. Pero lo verdaderamente importante es tener criterio para utilizar el que mejor convenga para cada actividad y cuando mejor convenga y siempre con una visión global de la programación y con la vista puesta en la consecución de los Objetivos Didácticos planteados para cada actividad y de los Objetivos del Módulo Profesional. Por tanto, tenemos que verlos como un instrumento de ayuda a la práctica docente, pero no como la panacea que soluciona todos nuestros problemas, ya que por sí solos no alcanzan los objetivos, sino que como se consiguen es con la planificación por parte del profesor de la práctica docente, en la cual éste puede y debe incluir los recursos didácticos más útiles en cada momento.

Entre los **recursos didácticos materiales más utilizados** se pueden citar los siguientes:

- Libros de texto. “**Máquinas Eléctricas**”; Editex.
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
- Apuntes elaborados por el profesor.
- La pizarra.
- Equipamiento del taller de instalaciones electrotécnicas
- El videoprojector.
- Ordenador con conexión a Internet.
- Software electrotécnico.

## 10.- ACTIVIDADES EXTRAESCOLARES Y COMPLEMENTARIAS.

Se consideran **actividades extraescolares** las encaminadas a potenciar la apertura del centro a su entorno favoreciendo la convivencia de todos los sectores de la comunidad educativa y a facilitar la formación integral del alumnado a través del desarrollo de actividades deportivas y lúdicas, así como de talleres de informática, idiomas, expresión plástica y artística, lectura y otros de naturaleza similar que traten aspectos formativos de interés para el alumnado, destacando el carácter educativo e integrador de los mismos y estando referidos a la ampliación de su horizonte cultural, a la preparación para su inserción

en la sociedad o al uso del tiempo libre. Tendrán carácter voluntario, en ningún caso formarán parte del proceso de evaluación del alumnado y se desarrollarán fuera del horario lectivo.

Se consideran **actividades complementarias** las organizadas durante el horario escolar por los centros, de acuerdo con su proyecto curricular y que tienen un carácter diferenciado de las propiamente lectivas, por el momento, espacio o recursos que utiliza.

Las actividades complementarias son interesantes en la medida en que supongan un elemento de motivación para el alumno, una toma de contacto con la realidad, a la vez que una actividad de aprendizaje. Las más interesantes son:

- Visitas a empresas del sector, en las cuales se pueden observar sus instalaciones y sus métodos de trabajo.
- Visitas de expertos, que consisten en la visita al centro de una persona relacionada con el sector de la Electricidad – Electrónica, o con otros temas de interés, tales como la orientación laboral.
- Visitas a ferias de muestras del sector, en las que las empresas que participan muestran sus productos más representativos y novedosos.

Para este curso 2018-19, el Departamento de Electricidad ha previsto las siguientes actividades:

- Visita a una industria de distribución de energía eléctrica.
- Visita a una instalación industrial.
- Visita a una instalación solar fotovoltaica.
- Visita a la feria de muestras MATELEC.

## 11.- UNIDADES DIDÁCTICAS.

En este apartado se incluye una relación de las unidades didácticas agrupadas por trimestres y con las horas previstas para cada una de ellas.

### PRIMER TRIMESTRE (60 horas)

Unidad Didáctica 1: Interpretación de documentación técnica en máquinas eléctricas. (8 horas)

Unidad Didáctica 2: Montaje y ensayo de Transformadores. (30 horas)

Unidad Didáctica 3: Mantenimiento y reparación de Transformadores. (10 horas)

Unidad Didáctica 4: Montaje de máquinas eléctricas rotativas. (12 horas)

### SEGUNDO TRIMESTRE (45 horas)

Unidad Didáctica 5: Mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas rotativas. (28 horas)

Unidad Didáctica 6: Técnicas de localización de averías. Herramientas empleadas. (10 horas)

Unidad Didáctica 7: Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en máquinas eléctricas. (7 horas)

## **12.- SECUENCIACIÓN DE LAS UNIDADES DIDÁCTICAS.**

A continuación se muestran los elementos curriculares para cada Unidad Didáctica.

### **Unidad Didáctica 1: Interpretación de documentación técnica en máquinas eléctricas.**

#### **Objetivos:**

- Interpretar documentación técnica en máquinas eléctricas

#### **Contenidos Conceptuales:**

- Simbología normalizada y convencionalismos de representación en reparación de máquinas eléctricas.
- Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología.
- Interpretación de esquemas eléctricos aplicados.
- Aplicación de programas informáticos de dibujo técnico y cálculo de instalaciones.
- Elaboración de planes de mantenimiento y montaje de máquinas eléctricas.
- Técnicas de definición de históricos de mantenimiento de máquinas eléctricas.
- Logística y aprovisionamiento de elementos relacionados con el mantenimiento de equipos de regulación y montaje de máquinas eléctricas.
- Elaboración de informes realizados en mantenimiento de máquinas eléctricas.

- Normativa y reglamentación.

### **Contenidos Procedimentales:**

- Interpretación de las características de las máquinas existentes en el taller.
- Elaboración de un plan de mantenimiento para distintas máquinas.
- Realizar esquemas de distintas máquinas.

### **Contenidos Actitudinales:**

- Asistencia con regularidad y puntualidad a las clases.
- Demostración de interés y curiosidad por los conceptos y los procedimientos impartidos, así como tener ganas de investigar y de aprender por sí mismo.
- Desarrollo de una actitud colaborativa.
- Participación activa en las actividades planteadas.
- Realización de su trabajo y sus documentos con orden, limpieza y rigor.

### **Criterios de Evaluación.**

- a) Se han dibujado croquis y planos de las máquinas y sus bobinados.
- b) Se han dibujado esquemas de placas de bornes, conexiones y devanados según normas.
- c) Se han realizado esquemas de maniobras y ensayos de máquinas eléctricas.
- d) Se han utilizado programas informáticos de diseño para realizar esquemas.
- e) Se ha utilizado simbología normalizada.
- f) Se ha redactado diferente documentación técnica.
- g) Se han analizado documentos convencionales de mantenimiento de máquinas.
- h) Se ha realizado un parte de trabajo tipo.
- i) Se ha realizado un proceso de trabajo sobre mantenimiento de máquinas eléctricas.
- j) Se han respetado los tiempos previstos en los diseños.
- k) Se han respetado los criterios de calidad establecidos.

## **Unidad Didáctica 2: Montaje y ensayo de Transformadores.**

### **Objetivos:**

- Estudiar generalidades, tipología y constitución de transformadores.
- Analizar el principio de funcionamiento del transformador.
- Clasificar los transformadores.
- Construir un transformador monofásico de pequeña potencia.
- Analizar características funcionales, constructivas y de montaje.
- Montar y ensayar transformadores

### **Contenidos Conceptuales:**

- Generalidades, tipología y constitución de transformadores.
- Características funcionales, constructivas y de montaje.
- Valores característicos (relación de transformación, potencias, tensión de cortocircuito, entre otros). Placa de características.
- Conexiones interior y de placas de bornas.
- Devanados primarios y secundarios.
- Núcleos magnéticos.
- Operaciones para la construcción de transformadores. Cálculo de los bobinados. Herramientas y equipos.
- Ensayos normalizados aplicados a transformadores. Normativa. Técnicas empleadas. Herramientas y equipos.
- Normas de seguridad utilizadas en el montaje de transformadores.
- .

### **Contenidos Procedimentales:**

Diseño de un transformador.

Montaje de un transformador.

Ensayos.

### **Contenidos Actitudinales:**

- Asistencia con regularidad y puntualidad a las clases.
- Demostración de interés y curiosidad por los conceptos y los procedimientos impartidos, así como tener ganas de investigar y de aprender por sí mismo.
- Desarrollo de una actitud colaborativa.
- Participación activa en las actividades planteadas.
- Realización de su trabajo y sus documentos con orden, limpieza y rigor.

### **Criterios de Evaluación.**

- a) Se ha seleccionado el material de montaje según cálculos, esquemas y especificaciones del fabricante.
- b) Se han seleccionado las herramientas y equipos adecuados a cada procedimiento.
- c) Se ha identificado cada pieza de la máquina y su ensamblaje.
- d) Se han realizado los bobinados del transformador.
- e) Se han conexionado los devanados primarios y secundarios a la placa de bornes.
- f) Se ha montado el núcleo magnético.
- g) Se han ensamblado todos los elementos de la máquina.
- h) Se ha probado su funcionamiento realizándose ensayos habituales.
- i) Se han respetado los tiempos previstos en los procesos.
- j) Se han utilizado catálogos de fabricantes para la selección del material.
- k) Se han respetado criterios de calidad.

### **Unidad Didáctica 3: Mantenimiento y reparación de Transformadores.**

#### **Objetivos:**

- Conocer las técnicas de mantenimiento de transformadores.

- Conocer las técnicas de diagnóstico y reparación de transformadores. Técnicas de localización de averías. Herramientas empleadas.

### **Contenidos Conceptuales:**

Técnicas de mantenimiento de transformadores.

- Herramientas y equipos.
- Herramientas informáticas aplicadas al mantenimiento.
- Diagnóstico y reparación de transformadores. Técnicas de localización de averías. Herramientas empleadas.
- Normas de seguridad utilizadas en el mantenimiento de transformadores.

### **Contenidos Procedimentales:**

- Realización de un plan de mantenimiento de transformadores.

### **Contenidos Actitudinales:**

- Asistencia con regularidad y puntualidad a las clases.
- Demostración de interés y curiosidad por los conceptos y los procedimientos impartidos, así como tener ganas de investigar y de aprender por sí mismo.
- Desarrollo de una actitud colaborativa.
- Participación activa en las actividades planteadas.
- Realización de su trabajo y sus documentos con orden, limpieza y rigor.

### **Criterios de Evaluación.**

- a) Se han clasificado averías características y sus síntomas en pequeños transformadores monofásicos, trifásicos y autotransformadores.
- b) Se han utilizado medios y equipos de localización y reparación de averías.
- c) Se han realizado medidas eléctricas para la localización de averías.
- d) Se ha localizado la avería e identificado posibles soluciones.
- e) Se ha desarrollado un plan de trabajo para la reparación de averías.

- f) Se han realizado operaciones de mantenimiento.
- g) Se ha verificado el funcionamiento de la máquina por medio de ensayos.
- h) Se han respetado los tiempos previstos en los procesos.
- i) Se han respetado criterios de calidad.

#### **Unidad Didáctica 4: Montaje de máquinas eléctricas rotativas.**

##### **Objetivos:**

- Montar máquinas eléctricas de corriente continua.
- Montar máquinas eléctricas de corriente alterna.

##### **Contenidos Conceptuales:**

- Generalidades, tipología y constitución de máquinas eléctricas rotativas.
- Constitución. Partes fundamentales. Elementos fijos y móviles. Conjuntos mecánicos.
- Características funcionales, constructivas y de montaje.
- Valores característicos (potencia, tensión, velocidad, rendimiento, entre otros). Placas de características.
- Curvas características de las máquinas eléctricas de CC y CA.
- Conexiones interior y de placas de bornas.
- Devanados rotóricos y estatóricos.
- Circuitos magnéticos. Rotor y estator.
- Procesos de montaje y desmontaje de máquinas eléctricas de CC y CA. Herramientas y equipos.
- Ensayos normalizados de máquinas eléctricas de CC y CA. Normativa. Técnicas empleadas. Herramientas y equipos.
- Normas de seguridad utilizadas en el montaje de máquinas rotativas.

##### **Contenidos Procedimentales:**

-Diseñar y calcular distintos motores, esquema de bobinados y cálculo de diámetros.

### **Contenidos Actitudinales:**

- Asistencia con regularidad y puntualidad a las clases.
- Demostración de interés y curiosidad por los conceptos y los procedimientos impartidos, así como tener ganas de investigar y de aprender por sí mismo.
- Desarrollo de una actitud colaborativa.
- Participación activa en las actividades planteadas.
- Realización de su trabajo y sus documentos con orden, limpieza y rigor.

### **Criterios de Evaluación.**

- a) Se han seleccionado el material de montaje, las herramientas y los equipos.
- b) Se ha identificado cada pieza de la máquina y su ensamblaje.
- c) Se han realizado bobinas de la máquina.
- d) Se han ensamblado bobinas y demás elementos de las máquinas.
- e) Se han conexionado los bobinados rotórico y estatórico.
- f) Se han montado las escobillas o anillos rozantes conexionándolos a sus bornas.
- g) Se ha probado su funcionamiento realizándose ensayos habituales.
- h) Se han utilizado las herramientas y equipos característicos de un taller de bobinado.
- i) Se han respetado los tiempos previstos en los procesos.
- j) Se han respetado criterios de calidad.

### **SEGUNDO TRIMESTRE (45 horas)**

### **Unidad Didáctica 5: Maniobras de las máquinas eléctricas rotativas:**

#### **Objetivos:**

- Conectar máquinas eléctricas.
- Conocer circuitos de mando y control.
- Realizar ensayos y cálculos.

### **Contenidos Conceptuales:**

Regulación y control de generadores de CC rotativos:

Puesta en marcha.  
Inversión del sentido de la tensión.  
Modificación de la tensión de salida.

Características de:  
Vacío.  
Exterior en carga.  
En carga.

Acoplamiento de generadores.

Arranque y control de motores de CC:

Puesta en marcha.  
Modificación de la velocidad.  
Inversión de giro.  
Funcionamiento con mala conmutación.  
Características fundamentales de los motores de CC.

Regulación y control de alternadores:

Características fundamentales de alternadores.  
Modificación de la tensión eficaz.  
Modificación de frecuencia.  
Maniobras de cebado.  
Acoplamiento de alternadores.  
Acoplamiento de alternadores a la red.

Arranque y control de motores de CA:

Ensayo en vacío.  
Ensayo en carga.  
Informe de los ensayos realizados.  
Regulación de la velocidad con bobinados independientes y conexiones especiales.  
Regulación de la velocidad con variadores electrónicos.  
Medidas de potencia en sistemas monofásicos y trifásicos.  
Normas de seguridad utilizadas en instalaciones de máquinas.

**Contenidos Procedimentales:**

- Realizar distintos cuadros de mando y control de máquinas eléctricas

**Contenidos Actitudinales:**

- Asistencia con regularidad y puntualidad a las clases.
- Demostración de interés y curiosidad por los conceptos y los procedimientos impartidos, así como tener ganas de investigar y de aprender por sí mismo.
- Desarrollo de una actitud colaborativa.
- Participación activa en las actividades planteadas.
- Realización de su trabajo y sus documentos con orden, limpieza y rigor.

**Criterios de Evaluación.**

- a) Se han preparado las herramientas, equipos, elementos y medios de seguridad.
- b) Se han acoplado mecánicamente las máquinas.
- c) Se han montado circuitos de mando y fuerza, para las maniobras de arranque, inversión, entre otras.
- d) Se han conexionado las máquinas a los diferentes circuitos.
- e) Se han medido magnitudes eléctricas.
- f) Se han analizado resultados de parámetros medidos.
- g) Se ha tenido en cuenta la documentación técnica.
- h) Se han respetado los tiempos previstos en los procesos.
- i) Se han respetado criterios de calidad.
- j) Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.

**Unidad Didáctica 6: Técnicas de localización de averías. Herramientas empleadas.****Objetivos:**

Conocer las maniobras con máquinas.

Identificar averías y su reparación.

### **Contenidos Conceptuales:**

- Normas de seguridad utilizadas en la construcción y mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas.  
Maniobras de las máquinas eléctricas rotativas:

- Regulación y control de generadores de cc rotativos.
- Arranque y control de motores de cc.
- Regulación y control de alternadores.
- Arranque y control de motores de ca.
- Acoplamiento de motores y alternadores
- Aplicaciones industriales de máquinas eléctricas.
- Normas de seguridad utilizadas en instalaciones de máquinas eléctricas rotativas.

### **Contenidos Procedimentales:**

- Acoplar y montar máquinas eléctricas.
- Ensayar máquinas eléctricas.
- Medir magnitudes características de las máquinas eléctricas.

### **Contenidos Actitudinales:**

- Asistencia con regularidad y puntualidad a las clases.
- Demostración de interés y curiosidad por los conceptos y los procedimientos impartidos, así como tener ganas de investigar y de aprender por sí mismo.
- Desarrollo de una actitud colaborativa.
- Participación activa en las actividades planteadas.
- Realización de su trabajo y sus documentos con orden, limpieza y rigor.

**Criterios de Evaluación.**

- a) Se han clasificado averías características y sus síntomas en máquinas eléctricas.
- b) Se han utilizado medios y equipos de localización de averías.
- c) Se han realizado medidas eléctricas para la localización de averías.
- d) Se ha localizado la avería y propuesto posibles soluciones.
- e) Se ha desarrollado un plan de trabajo para la reparación de averías.
- f) Se ha reparado la avería.
- g) Se han sustituido escobillas, cojinetes, entre otros.
- h) Se ha verificado el funcionamiento de la máquina por medio de ensayos.
- i) Se han respetado los tiempos previstos en los procesos.
- j) Se han respetado criterios de calidad.

**Unidad Didáctica 7: Prevención de riesgos laborales y protección ambiental en máquinas eléctricas.****Objetivos:**

- Identificar los riesgos de máquinas eléctricas.
- Determinar las medidas de prevención de riesgos laborales.

**Contenidos Conceptuales:**

- Identificación de riesgos de máquinas eléctricas.
- Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
- Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento de máquinas.
- Equipos de protección individual.
- Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
- Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

**Contenidos Procedimentales:**

- Elaborar un plan de prevención de riesgos de máquinas eléctricas.

**Contenidos Actitudinales:**

- Asistencia con regularidad y puntualidad a las clases.
- Demostración de interés y curiosidad por los conceptos y los procedimientos impartidos, así como tener ganas de investigar y de aprender por sí mismo.
- Desarrollo de una actitud colaborativa.
- Participación activa en las actividades planteadas.
- Realización de su trabajo y sus documentos con orden, limpieza y rigor.

**Criterios de Evaluación.**

- a) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
- b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
- c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
- d) Se han descrito los elementos de seguridad de las máquinas y los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado.
- e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
- f) Se han determinado las medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de las máquinas eléctricas y sus instalaciones asociadas.
- g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.
- h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
- i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.

### **13.- ANEXOS.**

- Pruebas iniciales.
- Plantillas de seguimiento.
- Programación de aula.