

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA

MÁQUINAS ELÉCTRICAS.

CURSO 2021/2022



Profesor: Juan Antonio Leiton Meléndez

IES MARÍA MOLINER

SEGOVIA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. MARCO LEGISLATIVO	1
3. MÓDULO.....	2
4. ALUMNADO	2
5. OBJETIVOS, CONTENIDOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN	3
6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA	3
7. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL	5
8. EVALUACIÓN	15
8.1. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE	16
8.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN	19
8.3. ACLARACIONES Y RECLAMACIONES.....	20
9. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS	21
10. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES.....	22
11. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD.....	22
12. TRATAMIENTO DE LA EDUCACIÓN EN VALORES DESDE LA MATERIA.	23
13. TEMAS TRANSVERSALES	24
14. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES.....	24
ANEXO	25

1. INTRODUCCIÓN

En este documento se presenta la Programación Didáctica del **módulo profesional de Máquinas eléctricas** incluido en el **Ciclo Formativo de Grado Medio de Instalaciones eléctricas y automáticas**, que corresponde a la Familia Profesional Electricidad y Electrónica, para el curso 2020/2021.

2. MARCO LEGISLATIVO

El **marco legislativo** para la elaboración de la Programación Didáctica es el siguiente:

LEGISLACIÓN NACIONAL

- La Ley Orgánica 5/2002, de 19 de junio, **de las Cualificaciones y de la Formación Profesional**.
- Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación (**LOE**).
- Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, por el que se establece la **Ordenación General de la Formación Profesional** del sistema educativo.
- Real Decreto 1128/2003, de 5 de septiembre, por el que se regula el **Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales**.
- 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.

LEGISLACIÓN AUTONÓMICA

- Real Decreto 83/1996, de 26 enero, por el que se regula el **Reglamento Orgánico de Institutos de Educación Secundaria** con las adaptaciones que sean necesarias en virtud de las enseñanzas atribuidas a cada cuerpo.
- Decreto 70/2009, de 24 de septiembre, por el que se establece el Currículo correspondiente al Título de **Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas** en la Comunidad de Castilla y León.
- Orden EDU/2169/2008, de 15 de diciembre, por la que se regula el proceso de **evaluación y la acreditación académica** de los alumnos que cursen enseñanzas de formación profesional inicial en la Comunidad de Castilla y León.
- ORDEN EDU/580/2012, de 13 de julio, por la que **se modifica** la Orden EDU/2169/2008, de 15 de diciembre, por la que **se regula el proceso de evaluación y la acreditación**

académica de los alumnos que cursen enseñanzas de formación profesional inicial en la Comunidad de Castilla y León.

- ORDEN EDU/1103/2014, de 17 de diciembre, por la que se regula el proceso de evaluación y la acreditación académica del alumnado que curse las enseñanzas de Formación Profesional Básica en la Comunidad de Castilla y León, **y se modifica** la Orden EDU/2169/2008, de 15 de diciembre, por la que **se regula el proceso de evaluación y la acreditación académica de los alumnos que cursen enseñanzas de formación profesional inicial en la Comunidad de Castilla y León.**

La **estructura de esta Programación** parte de la necesidad de su realización como forma de concretar el currículo. En la misma, serán objeto de análisis los distintos elementos del currículo que la conforman, es decir, los objetivos, los contenidos, las orientaciones metodológicas y la evaluación. La atención a los alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo, los recursos materiales y los temas transversales cerrarán, junto con las referencias bibliográficas, este proyecto educativo.

3. MÓDULO

La presente Programación se hace tomando como base las siguientes consideraciones:

El módulo profesional de **Máquinas Eléctricas** se imparte en el segundo curso de los dos que componen el ciclo formativo de GM y está asociado a las siguientes unidades de competencia incluidas en las siguientes cualificaciones profesionales:

- UC0825_2: Monta y mantiene máquinas eléctricas.

Esta unidad de competencia contribuye a la construcción de los SIETE resultados de aprendizaje que se expresan en el 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.

4. ALUMNADO

El nivel de conocimiento base del alumno es el proveniente de los estudios cursados en el primer curso del ciclo.

El alumnado accede al ciclo formativo tras titular en la ESO o Formación Profesional Básica.

Analizando la procedencia del alumnado, se observa un grupo homogéneo en cuanto a conocimientos de base sobre el módulo.

Se puede esperar un grado de motivación elevado respecto a la implicación en los estudios, por lo que se trabajará una metodología flexible y abierta, basada en el autoaprendizaje.

5. OBJETIVOS, CONTENIDOS Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El artículo 4, 5, 6 y 9 del RD 1127/2010, recoge la **competencia general del título, las competencias profesionales, personales y sociales, la relación de cualificaciones y unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales** incluidas en el título y los **objetivos generales**, así como los **resultados de aprendizaje y criterios de evaluación** del módulo que se encuentran en el Real Decreto mencionado anteriormente; **los contenidos y orientaciones pedagógicas y metodológicas** serán los desarrollados en el currículo de Castilla y León, recogidos en el DECRETO 50/2011 de 1 de septiembre.

Por otra parte, en este módulo, se orientarán las actividades del alumno para llevar a cabo los objetivos descritos en el Proyecto Educativo del Centro respecto a convivencia, integración, trabajo en equipo y respeto mutuo entre los integrantes de la comunidad docente.

6. METODOLOGÍA DIDÁCTICA

Los aspectos metodológicos que se pretenden aplicar en este módulo descansan en la idea de que el alumno/a se considere parte activa de la actividad docente, de manera que se pretende involucrarlo en el proceso de asimilación de nuevos conceptos y adquisición de capacidades, no como un mero contenedor de éstas, sino como un productor directo de estos conocimientos y habilidades en sí mismo.

Los medios que se utilizarán para conseguir estos fines serán:

- Elaboración de mapas conceptuales y realización de debates en clase donde la postura del profesor no quede clara en un primer momento. Ambas técnicas permiten a los alumnos expresar opiniones acerca de los temas expuestos para avanzar gradualmente hacia el punto deseado.
- Explicación teórica.(Funcionamiento, esquemas, circuitos, etc)
- Realización de los ejercicios prácticos y comprobación de los mismos.
- Realización e interpretación de esquemas y planos de máquinas eléctricas.

- Consultas en catálogos.
- Actividades en grupo, que permitan, de una forma próxima y fácil, el aporte de distintos puntos de vista sobre un tema concreto.
- Planteamiento de actividades creativas donde el alumno pueda aportar su criterio a los temas comentados.

Enseñar no es suficiente para conseguir que los alumnos aprendan, es necesario espolear sus intereses. Motivar el aprendizaje es «llevar» a los alumnos a participar activamente en él, a poner el esfuerzo necesario para alcanzar las metas propuestas. Para tratar de motivar al alumno e incrementar así su interés por los temas tratados en clase, seguiremos las siguientes orientaciones:

- Acercar los temas didácticos al mundo real, aportando información y documentación de productos lo más conocidos y asequibles posible.
- Evitar, en la medida de lo posible, la teoría más abstracta, convirtiéndola en cosas tangibles; es decir, analizar el punto de vista práctico de los conceptos expresados en clase.
- Plantear actividades a desarrollar en clase que tengan su aplicación, lo más cercana posible, a la realidad laboral del futuro técnico. De esta manera se favorece la formación en el alumno de la imagen de su perfil profesional.
- Tener en cuenta la curva de fatiga diaria y semanal, introduciendo al principio de cada clase (hay que tener presente que cada clase durará de dos a tres horas), y durante los primeros días de la semana aquellas actividades que presentan mayor dificultad y requieren una mayor concentración y esfuerzo por parte del alumno, dejando para el final de cada clase y para el día del viernes aquellas tareas que requieren un menor esfuerzo intelectual por parte de éste
- Valorar los esfuerzos y no tanto los resultados. El control pedagógico es el que aprecia las energías desplegadas, pues apreciar sólo los resultados no es estimulante ni educativo.

El profesor debe también orientar el trabajo escolar de sus alumnos; debe dar las indicaciones necesarias para que los alumnos puedan resolver los problemas que el estudio les plantea. Habrá de fomentar los hábitos de tenacidad, constancia, laboriosidad, ...Un aspecto importante de esta función orientadora del profesor es decidir qué actitudes hay que conseguir en los estudiantes, cuáles deben modificarse y cómo reforzar las positivas.

El alumnado con discapacidad dispondrá de las adaptaciones metodológicas que faciliten el logro de las competencias profesionales y los resultados de aprendizaje.

*En el supuesto de que debido a la pandemia del **Covid-19** u otras situaciones similares no permitiesen la asistencia al centro a los alumnos y profesor y por lo tanto, las clases presenciales no pudieran llevarse a efecto y hubiera que impartir la docencia de forma telemática; el desarrollo de estas sería a través de las plataformas Teams o Classroom, dentro de las horas marcadas en el horario lectivo, manteniéndose la temporalización de la programación. En este caso, las actividades de enseñanza aprendizaje serán enviadas por parte del profesor a través de Classroom o Teams y una vez realizadas, serán devueltas dentro del plazo estipulado y por el mismo medio, para su corrección y calificación.*

De igual forma, todo el intercambio de información y comunicación entre alumnado y profesor, se realizará a través de las plataformas mencionadas anteriormente, por lo que desde el principio de curso; el intercambio de información, entrega de documentación y realización y corrección de tareas se está realizando a través de las plataformas.

7. DISTRIBUCIÓN TEMPORAL

Los contenidos del módulo se desarrollan en 6 unidades de trabajo distribuidas a lo largo del curso, hasta completar las 126 horas asignadas al módulo, de la siguiente manera:

UNIDADES DE TRABAJO	Periodos Lectivos	Trimestre	R.A
1. Magnetismo y electromagnetismo.	18	1º 58 pl	1-3-5-6
2. Materiales del taller de Máquinas eléctricas	10		1-3-5-7
3. El transformador.	30		2-3-7
4. Máquinas rotativas de corriente continua.	20	2º 68 pl	4-5-6-7
5. Máquinas rotativas de corriente alterna.	36		4-5-6-7
6. Otras máquinas eléctricas rotativas.	12		4-5-6-7

Dentro de los periodos lectivos programados para cada unidad se encuentran incluidos los periodos que se dedicaran a la realización de pruebas teóricas y prácticas, así como las actividades o trabajos prácticos.

A continuación se especifican los contenidos de cada una de las unidades de trabajo que se consideran claves para la adquisición de las competencias que se derivan del módulo.

U.T. 1 MAGNETISMO Y ELECTROMAGNETISMO

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Con esta unidad pretendemos que el alumno logre los siguientes objetivos:

- Conocer cuáles son los efectos del magnetismo.
- Conocer qué es un campo magnético y sus principales magnitudes.
- Comprender qué es el electromagnetismo y su aplicación a las máquinas eléctricas.
- Conocer qué es un circuito magnético y los elementos que lo constituyen.
- Identificar los diferentes tipos de materiales magnéticos.
- Conocer las principales características de los circuitos electromagnéticos.
- Saber qué ocurre en un conductor rectilíneo, en forma de espira o bobina, al circular por él una corriente y estar sometido a un campo magnético externo.
- Experimentar los efectos electromagnéticos sobre una bobina por la que circula una corriente eléctrica y que está sometida a un campo magnético fijo.

CONTENIDOS

- Magnetismo
- Campo magnético
 - Flujo magnético
 - Inducción magnética
- Electromagnetismo
 - Campo magnético en un conductor
 - Campo magnético en una espira
 - Campo magnético en una bobina
 - Intensidad de campo magnético
 - Fuerza magnetomotriz
 - Circuito magnético
 - Materiales para circuitos magnéticos
 - Reluctancia magnética
 - Curva de magnetización de un material
 - Permeabilidad magnética
 - Histéresis magnética
 - Corrientes parásitas o de Foucault
 - Fuerza ejercida sobre un conductor por el que circula una corriente
 - Fuerza ejercida sobre una espira por la que circula una corriente
 - Fuerza electromotriz inducida en un conductor
 - Autoinducción
- Clasificación de las máquinas eléctricas
 - Máquinas estáticas
 - Máquinas rotativas

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Al finalizar esta unidad los alumnos deberán ser capaces de realizar las siguientes tareas:

- Reconocer cómo se establecen las líneas de fuerza en un campo magnético.
- Diferenciar los diferentes tipos de materiales magnéticos.
- Diferenciar las magnitudes físicas y sus unidades en los circuitos magnéticos y electromagnéticos.
- Aplicar las reglas que establecen el comportamiento de conductores, espiras o bobinas cuando por ellos circula una corriente eléctrica y están sometidos a los efectos de un campo magnético.
- Identificar las partes que constituyen un circuito magnético.
- Interpretar la curva de magnetización de un material magnético.
- Interpretar la curva de histéresis de un material magnético.
- Clasificar por grupos los diferentes tipos de máquinas eléctricas.
- Montar sencillos circuitos experimentales para comprobar los efectos del magnetismo y del electromagnetismo.

U.T.2 MATERIALES Y HERRAMIENTAS DEL BOBINADOR**OBJETIVOS DIDÁCTICOS**

Con esta unidad pretendemos que el alumno logre los siguientes objetivos:

- Conocer los materiales con los que se fabrican las máquinas eléctricas.

- Identificar, desde el punto de vista del técnico bobinador, los materiales conductores y aislantes utilizados en el mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas.
- Conocer las principales herramientas utilizadas en el taller de bobinado y reparación de máquinas eléctricas.
- Utilizar las herramientas necesarias para la construcción de bobinas y devanados de máquinas eléctricas.
- Conocer y utilizar los equipos de medida y comprobación destinados al taller de reparación de máquinas eléctricas.
- Respetar las normas de seguridad e higiene en las operaciones de mecanizado y, en general, en el uso de todo tipo de herramientas.

CONTENIDOS

- Materiales utilizados en la construcción y reparación de máquinas eléctricas
 - Hilo esmaltado
 - Carretes para el hilo esmaltado
 - Materiales aislantes
- Herramientas y utillaje del bobinador
 - Bobinadoras
 - Bobinadoras manuales
 - Bobinadora de contrapunto
 - Bobinadora de eje al aire
 - Bobinadoras eléctricas
 - Devanadores
 - Moldes de bobinas
 - Máquina eléctrica de pelado de hilo esmaltado
 - Bases y soportes auxiliares
 - Platos giratorios
 - Anillos sostenedores de estatores
 - Soporte para rotores
 - Equipos de soldadura
 - Soldadores
 - Baño de estaño
 - Soplete
 - Instrumentos de metrología
 - El calibre
 - El micrómetro
 - Cizallas
 - Herramientas para el montaje y desmontaje
 - Extractores de agarre
 - Calentador de cojinetes
 - Extractor de chavetas
 - Extractor de devanados y bobinas
 - Útiles de limpieza
- Instrumentos de medida y comprobación eléctrica
 - Comprobador de continuidad
 - Comprobador portátil de rotores y estatores
 - Comprobador de rotores de sobremesa
 - Medidor de resistencia de aislamiento
 - Luz estroboscópica
 - Medidor de inductancias
 - Tacómetro

- Cámara térmica
- Banco de pruebas del técnico bobinador

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Al finalizar esta unidad los alumnos deberán ser capaces de realizar las siguientes tareas:

- Identificar y utilizar de manera correcta las distintas herramientas y materiales utilizados en el taller de reparación de máquinas eléctricas.
- Elegir adecuadamente el hilo de bobinar según su diámetro y su tipo de aislamiento.
- Seleccionar debidamente los materiales aislantes utilizados en la reparación de los diferentes tipos de máquinas eléctricas.
- Utilizar las herramientas de manera adecuada y atendiendo siempre a las normas de seguridad indicadas en cada caso.
- Pelar y conexionar adecuadamente el hilo de bobinar.
- Identificar y montar cada una de las partes y accesorios que forman el conjunto devanador/bobinadora.
- Utilizar de forma adecuada bobinadoras, devanadoras y todos los accesorios para la construcción de devanados y bobinas.
- Construir un molde de madera para la fabricación de bobinas.
- Construir una bobina utilizando técnicas manuales.
- Trabajar con aislantes laminados destinados a aislar los devanados de una máquina eléctrica entre sí, y estos devanados con el núcleo.
- Identificar y elegir los instrumentos de medida y comprobación según su funcionalidad.

U.T.3.- TRANSFORMADORES

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Con esta unidad pretendemos que el alumno logre los siguientes objetivos:

- Conocer cómo funciona un transformador eléctrico.
- Conocer los diferentes tipos de transformadores que pueden ser fabricados en la actualidad.
- Aprender cuáles son las características básicas de un transformador eléctrico.
- Calcular y diseñar los devanados de transformadores monofásicos y trifásicos de baja potencia.
- Conocer los materiales necesarios para el rebobinado de un transformador de baja potencia.
- Interpretar los pasos en el proceso de cálculo del devanado de un transformador.
- Construir devanados de transformadores monofásicos y trifásicos de baja potencia.
- Probar y ensayar transformadores nuevos o rebobinados.
- Respetar las normas de seguridad e higiene en las operaciones de montaje de transformadores eléctricos.

CONTENIDOS

- Conceptos básicos sobre transformadores
 - Relación de transformación
 - Terminales homólogos
- Clasificación de los transformadores
 - Por el nivel de tensión
 - Por el número de fases de alimentación

- Monofásicos
 - Trifásicos
- Por su construcción
 - Transformadores monofásicos de columnas
 - Transformadores monofásicos acorazados
 - Transformadores trifásicos de tres columnas
 - Transformadores trifásicos de cinco columnas
 - Transformadores trifásicos acorazados
 - Transformador toroidal
 - Autotransformador
- Materiales constructivos de los transformadores
 - Hilo de cobre esmaltado
 - Chapa magnética
 - Chapa normalizada para transformadores
 - Carretes aislantes
 - Otros aislantes
- Características eléctricas de un transformador
- Cálculo de un transformador monofásico
- Cálculo de transformadores trifásicos
- Ensayos y comprobaciones
 - Ensayo de vacío
 - Ensayo de carga
 - Ensayo en cortocircuito
 - Comprobación del aislamiento

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Al finalizar esta unidad los alumnos deberán ser capaces de realizar las siguientes tareas:

- Identificar los diferentes tipos de transformadores.
- Interpretar la hoja de características de un transformador de baja potencia.
- Aplicar adecuadamente el proceso de cálculo para el diseño del devanado de un transformador monofásico y/o trifásico para una potencia determinada.
- Aplicar adecuadamente el proceso de cálculo para el diseño del devanado de un transformador monofásico y/o trifásico en función de unos materiales predeterminados.
- Seleccionar los materiales adecuados para la construcción de transformadores de baja potencia.
- Identificar los bornes de las diferentes bobinas de los transformadores tanto trifásicos como monofásicos.
- Construir un transformador monofásico de baja potencia por métodos manuales de bobinado.
- Construir un transformador trifásico de baja potencia por métodos manuales de bobinado.
- Comprobar y/o ensayar un transformador trifásico y/o monofásico.

U.T.4.- MÁQUINAS ROTATIVAS DE CORRIENTE CONTINUA

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Con esta unidad pretendemos que el alumno logre los siguientes objetivos:

- Conocer cuál es el principio de funcionamiento de las máquinas de CC, en especial operando como motor.
- Identificar las partes y elementos que constituyen las máquinas de CC.
- Interpretar los esquemas de conexiones entre devanados en este tipo de máquinas.
- Identificar los bornes y sus conexiones, tanto entre ellos como entre ellos y la red de alimentación.
- Interpretar las curvas características de las máquinas de CC.
- Reconocer los tipos de devanados utilizados para las máquinas de CC.
- Diseñar y construir el devanado inductor de una máquina de CC.
- Diseñar y construir el devanado del inducido de una máquina de CC.
- Conocer las técnicas de cálculo geométrico y diseño de los devanados de este tipo de máquinas.
- Conocer los tipos de devanados que se pueden ejecutar para los inducidos.
- Conocer y utilizar las técnicas de construcción y montaje de devanados para máquinas de corriente continua.
- Comprobar el funcionamiento de las máquinas reparadas o rebobinadas.
- Respetar las normas de seguridad e higiene en las operaciones montaje y reparación de las máquinas de CC.

CONTENIDOS

- Principio de funcionamiento de las máquinas de CC
 - Funcionamiento del motor elemental de CC
- Constitución de las máquinas de CC
 - Circuito magnético
 - Circuito eléctrico
 - El circuito inductor
 - El circuito inducido
 - El elemento de conmutación
 - Polos auxiliares o de conmutación
- Tipos de conexión entre devanados
 - La caja de bornes
 - La inversión del sentido de giro
 - El arranque de los motores de CC
 - Variación de velocidad
 - Característica de velocidad
 - Característica de par
 - Característica par-velocidad
- Devanados en máquinas de CC
 - Devanado inductor o de excitación
 - Devanado del inducido o de la armadura
 - Secciones inducidas
 - Clasificación de los devanados
 - Según el número de capas por ranura
 - Según la conexión de bobina en el colector
 - Devanados imbricados
 - Devanados ondulados
 - Datos y conceptos utilizados en el diseño de devanados
 - Paso polar
 - Paso de ranura
 - Paso diametral
 - Paso de colector

- Unidades de medida para el diseño del devanado
 - Diseño de devanados imbricados simples
 - Diseño de devanados imbricados con más de una sección
 - Diseño de devanados ondulados simples
 - Conexiones equipotenciales

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Al finalizar esta unidad los alumnos deberán ser capaces de realizar las siguientes tareas:

- Identificar las partes externas de una máquina de CC.
- Identificar las partes internas de los circuitos que componen este tipo de máquinas.
- Representar los esquemas de conexión entre los diferentes devanados.
- Conexionar adecuadamente los diferentes devanados en su caja de bornes.
- Interpretar las curvas de características de este tipo de máquinas.
- Calcular y diseñar los diferentes tipos de esquemas de los devanados que constituyan una máquina de CC.
- Construir las bobinas para cada uno de los devanados de este tipo de máquinas.
- Utilizar adecuadamente las herramientas requeridas para las operaciones de montaje y reparación de los devanados de una máquina de CC.
- Utilizar instrumentos de medida para la comprobación de circuitos en máquinas de CC.

U.T.5.- MÁQUINAS ROTATIVAS DE CORRIENTE ALTERNA

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Con esta unidad pretendemos que el alumno logre los siguientes objetivos:

- Saber cuál es el principio de funcionamiento de las máquinas de CA.
- Reconocer los diferentes tipos de máquinas de CA.
- Conocer las partes que las constituyen.
- Comprender cómo es el funcionamiento como motor de las máquinas de CA.
- Comprender cómo es el funcionamiento como generador de las máquinas de CA.
- Conocer las principales características de este tipo de máquinas.
- Reconocer los tipos de devanados de CA.
- Diseñar y construir devanados para el estator de una máquina de CA.
- Diseñar y construir devanados para máquinas de CA con rotor bobinado.
- Conocer las técnicas de diseño y cálculo geométrico de los devanados de este tipo de máquinas.
- Conocer y utilizar las técnicas de construcción y montaje de devanados para máquinas de CA.
- Comprobar el funcionamiento de las máquinas reparadas o rebobinadas.
- Respetar las normas de seguridad e higiene en las operaciones montaje y reparación de las máquinas de CA.

CONTENIDOS

- Principio de funcionamiento de las máquinas rotativas de CA
 - Frecuencia
 - Ángulo eléctrico
 - Sistemas de fases
 - Campo magnético giratorio
- Clasificación de las máquinas de CA

- Máquinas síncronas
 - Circuito magnético de las máquinas síncronas
 - Circuitos eléctricos de una máquina síncrona
 - Circuito inductor
 - El colector de anillos
 - El circuito inducido
 - La caja de bornes
 - Funcionamiento como generador. Alternador
 - Regulación de la tensión y frecuencia de salida
 - Funcionamiento como motor. Motor síncrono
- Máquinas asíncronas
 - Circuito magnético
 - La armadura o estator
 - El rotor
 - Rotor en cortocircuito
 - Rotor ranurado
 - Circuitos eléctricos de las máquinas asíncronas
 - Inductor
 - Inducido
 - Funcionamiento del motor asíncrono
 - El momento del arranque
- Devanados de máquinas de corriente alterna
 - Conceptos previos para el diseño y ejecución de devanados de CA
 - Bobinas y grupos de bobinas
 - Tipo de devanados
 - Conexiones entre grupos de bobinas
 - Conexión por polos
 - Conexión por polos consecuentes
 - Ubicación de los principios de fase de un devanado
 - Bobinas por grupo
 - Devanados concéntricos
 - Condición de ejecución
 - Amplitud
 - Número de fases del devanado
 - Conexión de los grupos de bobinas
 - Proceso de diseño de devanados concéntricos
 - Devanados concéntricos bifásicos
 - Devanados excéntricos
 - Devanados excéntricos imbricados
 - Devanados ondulados

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Al finalizar esta unidad los alumnos deberán ser capaces de realizar las siguientes tareas:

- Identificar cada una de las partes que constituyen las máquinas de CA.
- Diseñar adecuadamente esquemas de los diferentes tipos de devanados de estatores de máquinas de CA que funcionan como motor o como alternador.
- Diseñar adecuadamente esquemas de devanados para rotores de las máquinas de CA que los requieran.
- Construir y montar al menos un devanado destinado a un motor de CA.

- Utilizar instrumentos de medida para comprobar los devanados de las máquinas rebobinadas o reparadas.
- Poner en marcha un alternador y acoplarlo a la red eléctrica.
- Arrancar una máquina síncrona como motor.

U.T.6.- OTRAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS ROTATIVAS.

OBJETIVOS DIDÁCTICOS

Con esta unidad pretendemos que el alumno logre los siguientes objetivos:

- Saber cuáles son las diferencias entre un motor monofásico de CA y su equivalente de tipo trifásico o bifásico.
- Reconocer los diferentes tipos de motores monofásicos que existen en el mercado.
- Conocer las partes que los constituyen.
- Comprender cómo se produce el arranque en este tipo de motores y por qué requiere elementos auxiliares como interruptores, relés o condensadores.
- Interpretar los esquemas de conexión entre los devanados de arranque y trabajo en motores monofásicos.
- Diseñar y construir devanados para el estator de un motor monofásico de CA.
- Conocer las técnicas de diseño y cálculo geométrico para los devanados de este tipo de máquinas.
- Conocer y utilizar las técnicas de construcción y montaje de devanados de motores monofásicos.
- Comprobar el funcionamiento de las máquinas reparadas o rebobinadas.
- Conocer los diferentes tipos de motores de imanes permanentes que existen en el mercado.
- Conocer cuál es el funcionamiento de los motores Brushless.
- Identificar las partes de este tipo de motores.
- Conocer cómo se construyen y montan los devanados de los motores Brushless.
- Conocer cuál es el funcionamiento de los motores de pasos.
- Identificar cada una de las partes que los constituyen.
- Conocer cuáles las posibles configuraciones de los motores PaP.

CONTENIDOS

- Introducción
- Motores monofásicos
 - Motores monofásicos de fase partida o fase auxiliar
 - Motor monofásico con condensador
 - Motores con relés de arranque
 - Motor de espira
 - Motor universal
 - Devanados de los motores monofásicos de inducción
 - Devanados separados
 - Devanados superpuestos
- Motores de imanes permanentes
 - Motor Brushless
 - Motores Brushless de CC
 - Motores Brushless de CA
 - Motores Paso a paso (PaP)
 - Motores PaP de imanes permanentes
 - Motores PaP de reluctancia variable

CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Al finalizar esta unidad los alumnos deberán ser capaces de realizar las siguientes tareas:

- Diferenciar entre los diferentes tipos de motores monofásicos.
- Identificar cada una de las partes que constituyen los motores monofásicos.
- Diseñar adecuadamente esquemas de los devanados de arranque y trabajo de los motores monofásicos de fase partida.
- Construir y montar al menos un devanado destinado a un motor monofásico.
- Conexionar correctamente dispositivos para el arranque de los motores monofásicos (interruptores centrífugos, condensadores o relés de arranque).
- Utilizar instrumentos de medida para comprobar los devanados de las máquinas rebobinadas o reparadas.
- Diferenciar los motores Brushless de los convencionales con escobillas.
- Identificar cada una de las partes que constituyen un motor Brushless.
- Conexionar los devanados de un motor de este tipo.
- Identificar cada una de las partes que constituyen los motores Paso a paso.
- Diferenciar los diferentes tipos de motores Paso a paso que existen.
- Reconocer cuál es la secuencia de control de los motores Brushless y PaP.

8. EVALUACIÓN

Según la **orden EDU/2169/2008, de 15 de diciembre**, la **orden EDU/580/2012, de 13 de julio** , **orden EDU/1103/2014, de 17 de diciembre**, el **Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio**:

- La evaluación tendrá un carácter continuo por lo que se realizará a lo largo de todo el proceso formativo del alumnado, el proceso de evaluación continua requiere la asistencia regular a las clases y actividades programadas para los distintos módulos profesionales del ciclo formativo. En otro caso, el alumnado será evaluado de acuerdo con el procedimiento que el equipo educativo haya establecido en la programación del ciclo formativo.
- Los procesos de evaluación se adecuarán a las adaptaciones metodológicas de las que haya podido ser objeto el alumnado con discapacidad y se garantizará su accesibilidad a las pruebas de evaluación.
- La calificación del módulo será numérica, entre uno y diez, sin decimales.

8.1. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

➤ EVALUACIÓN INICIAL

En una de las primeras clases del curso los alumnos podrán realizar una prueba escrita de evaluación inicial, elaborada por el profesor. Esta prueba no servirá para la calificación y será analizada por cada profesor para detectar el grado de desarrollo alcanzado por cada alumno en su escolarización anterior en el dominio de los contenidos.

Además, en cada unidad de trabajo se comprobarán los conocimientos iniciales del alumnado, y, si fuera necesario, el profesor realizará actividades para actualizar los conocimientos.

➤ PROCEDIMIENTO DE EVALUACIÓN

Se realizarán las siguientes sesiones de evaluación a lo largo del curso:

- **Sesión de evaluación inicial del segundo curso:** Primera semana de **Octubre**.
- **Sesión de evaluación del primer trimestre del segundo curso:**
 - Se realizará durante los **primeros días de Diciembre**.
 - Evaluación y calificación trimestral o final, según corresponda, de los módulos profesionales cursados en el centro educativo.
 - Evaluación del módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo y del módulo de Proyecto del alumnado que haya realizado este módulo en el primer trimestre del curso.
- **Sesión de evaluación del segundo trimestre del segundo curso:**
 - Se realizará la **primera semana de marzo**.
 - Evaluación y calificación final de los módulos profesionales cursados en el centro educativo durante el segundo curso. Previamente, se evaluarán también los módulos profesionales pendientes del primer curso.
 - Evaluación y calificación del módulo de Formación en Centros de Trabajo y del módulo de Proyecto, cuando proceda.
- **Primera sesión de evaluación final del segundo curso:**
 - Se realizará la **primera semana de Junio**.
 - Evaluación y calificación final de los módulos profesionales de Formación en *Centros de Trabajo, de Proyecto, Empresa en el aula y aquéllos en los que en el currículo del título esté establecido que no terminan hasta la finalización del módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo*.
 - Evaluación y calificación final de los módulos profesionales pendientes
- **Segunda sesión de evaluación final del segundo curso:**
 - Se realizará la **última semana de Junio**.

- La segunda sesión de evaluación final del segundo curso se desarrollará en un período extraordinario determinado por la Consejería competente en materia de educación.
 - En esta sesión se llevará a cabo la evaluación y calificación de los módulos profesionales del Proyecto, Empresa en el aula, aquellos que no terminan hasta la finalización del módulo profesional de Formación en Centros de Trabajo y, cuando proceda, de Formación en Centros de Trabajo.
- **Sesión excepcional:** Sesión prevista para situaciones especiales.

➤ **INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN**

Para valorar el trabajo de los alumnos se utilizarán las siguientes herramientas:

a) Actividades específicas de evaluación: Son pruebas escritas teórico-prácticas en las cuales el alumno demostrará que ha asimilado los conocimientos explicados en las unidades de trabajo de que se compone este módulo; se pretende conocer el grado de asimilación por parte del alumno de los conocimientos impartidos en clase y los adquiridos en las actividades. Esta prueba de conocimientos se estructurará en preguntas acerca de definiciones, cálculos y representaciones, solución de instalaciones eléctricas, esquemas de las instalaciones, etc.

b) Actividades de enseñanza-aprendizaje de carácter práctico: Dado el carácter eminentemente práctico del módulo se realizarán abundantes actividades prácticas (relacionadas en cada una de las unidades de trabajo): son actividades de montaje, conexión de elementos, pruebas funcionales, ensayos en las instalaciones, realización de medidas con los instrumentos adecuados, realización de informes y realización de cálculos y ejercicios relacionados con las actividades prácticas. Las actividades propuestas serán susceptibles de ser desarrolladas de forma presencial y no presencial. Tendrán un carácter eminentemente práctico, abierto y deberán favorecer los procesos de evaluación continua.

c) Valoración de las actitudes: En la descripción de cada unidad de trabajo se indican los contenidos y resultados de aprendizaje que se deben superar, no obstante se valorarán, con vistas a la evaluación del módulo, los puntos que se describen a continuación:

- Iniciativa, interés y esfuerzo personal.
- Actitud en clase (hacia los compañeros, profesores, material, hacia la materia propia del módulo; etc.).
- Asistencia a clase, apercibimientos (comportamiento en clase y en el centro,...).
- Destreza y cuidados en el uso del material.
- Puntualidad en el cumplimiento de los plazos de prácticas y trabajos.
- Orden y limpieza del aula-taller.

➤ **CRITERIOS DE EVALUACIÓN.**

Buscando como principal característica la objetividad, se aplicarán los siguientes criterios tanto en los informes de las prácticas, actividades, como en las pruebas escritas:

- Las respuestas deberán exponerse con coherencia y claridad; de no ser así, la calificación disminuirá en la medida de su ausencia.
- Los errores graves de concepto o en cuestiones básicas supondrán la no calificación del informe o ejercicio o parte de él.
- Cuando las respuestas deban incluir resultados numéricos, éstos deberán ser correctos y estar expresados en las unidades adecuadas. La ausencia de unidades o valores claramente erróneos se penalizarán.
- Si en las pruebas existen preguntas de tipo test, se dejará clara, si existe, la penalización por respuestas erróneas.

En el caso de las prácticas de taller, los criterios a aplicar serán los siguientes:

- La práctica se deberá desarrollar en el tiempo especificado.
- El procedimiento y los métodos empleados deberán ser adecuados al montaje a realizar.
- Los aparatos de medida habrán de manejarse con soltura y sin errores de conexión.
- Se valorarán también los aspectos que pongan de manifiesto una buena organización y coordinación del trabajo en equipo.

➤ **PROCEDIMIENTOS DE RECUPERACIÓN**

a) Para los alumnos con alguna evaluación suspensa, serán realizadas en alguno de los dos momentos siguientes:

- **Segunda semana de Marzo** (*Previo a la realización del módulo de FCT*): Se realizará una prueba de carácter práctica y teórica donde el alumno deberá demostrar lo exigido tanto en la realización de las prácticas e informes como de los contenidos conceptuales impartidos, donde podrá recuperar alguno o todos de los trimestres suspenso.
- **Primera semana de Junio** (*Posterior a la realización del módulo de FCT*): Cuando un alumno no consiga aprobar con lo expuesto anteriormente una o más de las dos evaluaciones tendrá derecho a la recuperación de la evaluación o evaluaciones suspensas al final del curso, en Junio, realizando una prueba teórica-práctica con los contenidos de cada evaluación suspensa.

La calificación obtenida en cualquiera de estos dos momentos se utilizará para calcular la nota final del módulo de la siguiente manera:

- b) Para los alumnos con pérdida del derecho a evaluación continua, Los alumnos **que superen el 15% de faltas injustificadas habrán perdido el derecho a la evaluación continua**, serán convocados igual que el resto de alumnos la **Segunda semana de Marzo**, y/o **Primera semana de Junio** para realizar su evaluación en una única prueba teórico-práctica de todos los contenidos del módulo impartidos de cada trimestre reflejados en esta programación. Además de lo indicado anteriormente los alumnos deberán ponerse en contacto con el profesor para concretar fecha para el examen final y recoger un cuaderno de actividades. El examen constará de las siguientes partes:
1. Actividades de recuperación autónoma por parte del alumno: deberán ser entregadas antes de continuar con las otras partes de la prueba. Se valorarán de 1 a 10 sin decimales y aportarán el 30 % de la nota final.
 2. Prueba escrita: Que podrá constar de preguntas tipo test, cuestiones teóricas para desarrollar y ejercicios de dificultad similar a los realizados durante el curso. Se valorará de 1 a 10 sin decimales y aportará el 50 % de la nota final.
 3. Prueba práctica: En la que se pedirá al alumno que realice una práctica de las realizadas durante el curso y su correspondiente informe de acuerdo al guión que se le proporcione. Se valorará de 1 a 10 sin decimales y aportará el 20 % de la nota final.
- La calificación final del módulo será la media ponderada de las tres notas y redondeo aritmético; el módulo se considera aprobado si la calificación es igual o superior a 5.
- c) Los alumnos con algún módulo pendiente de primer curso, deberán ponerse en contacto con el profesor que imparta este módulo en primero para concretar la fecha de examen y conocer el procedimiento y actividades de recuperación que ha de seguir, a principios del primer trimestre.

8.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

La puntuación de cada evaluación se obtendrá de la MEDIA PONDERADA según el siguiente criterio:

✓ **Pruebas escritas de evaluación 50% (5 puntos)**

La nota obtenida en las pruebas específicas de evaluación será calculada como la **media aritmética de los exámenes teórico-prácticos**.

Para compensar con el resto de criterios de calificación es necesario obtener **4 puntos sobre diez en este apartado**, en caso contrario la nota de la evaluación será la obtenida en este apartado y no podrá ser nunca superior a 4 puntos.

✓ **Actividades de enseñanza-aprendizaje de carácter práctico 40% (4 puntos)**

Las actividades prácticas de montaje, diseño y cálculo de instalaciones, ejercicios y resto de actividades se valorarán de 1 a 10. En las actividades prácticas de montaje de instalaciones se tendrá en cuenta la destreza y precisión en la realización y las instalaciones eléctricas propuestas, el funcionamiento, así como la elaboración del informe pertinente y la entrega de las mismas en el plazo que se indique. La valoración se hará de la siguiente forma (funcionamiento y tiempo empleado 40%, cableado y conexión 20%, iniciativa 10% e informe 30%). La entrega fuera de plazo del informe o actividad, será penalizada con la valoración de práctica o actividad no realizada. **Es necesario haber realizado y superado el 80% de las actividades de carácter práctico para compensar con el resto de criterios de calificación.** En caso contrario la nota de la evaluación será la obtenida en este apartado y no podrá ser nunca superior a 4 puntos.

✓ **La actitud del alumno 10% (1 punto)**

El grado de realización y consecución de estas determinará la decisión a la alza o a la baja de este criterio.

La calificación de cada evaluación se realiza trimestralmente y se considerará positiva, si el alumno alcanza la puntuación igual o superior a 5 puntos valorada sobre 10 puntos.

La calificación del módulo profesional, excepto el módulo de formación en centros de trabajo (FCT), será numérica, entre uno y diez, sin decimales. El módulo profesional no superado se calificará de uno a cuatro y el módulo profesional superado de cinco a diez.

La nota final del ciclo formativo será la media aritmética expresada con dos decimales. La superación del ciclo formativo requerirá la evaluación positiva en todos los módulos profesionales que lo componen.

8.3. ACLARACIONES Y RECLAMACIONES

En el Artículo 25. de la **ORDEN EDU/2169/2008, de 15 de diciembre**, recoge que:

1.b Los alumnos tienen el derecho a obtener aclaraciones del profesorado y, en su caso, efectuar reclamaciones, respecto de las decisiones y calificaciones obtenidas en las evaluaciones trimestrales, finales del curso escolar o en las excepcionales, en los términos que reglamentariamente se establezca. Este derecho podrá ser ejercitado en el caso de alumnos menores de edad por sus padres o tutores legales.

2.– Las reclamaciones a las decisiones y calificaciones obtenidas en las evaluaciones finales del curso escolar o en las excepcionales se deberán basar en alguno de los siguientes motivos:

- a) Inadecuación de la prueba propuesta al alumno a los resultados de aprendizaje, a los contenidos del módulo profesional sometido a evaluación o al nivel previsto por la programación.
- b) No haberse tenido en cuenta en la evaluación los resultados de aprendizaje, los contenidos o los criterios de evaluación recogidos en la programación didáctica.
- c) Inadecuación de los procedimientos y los instrumentos de evaluación aplicados, conforme a lo señalado en la programación didáctica.
- d) Incorrección en la aplicación de los criterios de evaluación establecidos en la programación didáctica para la superación de los módulos.

En el supuesto de que tras las oportunas aclaraciones exista desacuerdo se podrán formular las correspondientes **reclamaciones** a las decisiones y calificaciones que se obtengan en la correspondiente evaluación.

El procedimiento y los plazos para la presentación y tramitación de las reclamaciones a las decisiones y calificaciones obtenidas en las evaluaciones trimestrales se establecerán en los Departamentos de las Familias Profesionales.

9. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS

- Ordenador, Proyector, pizarra y presentación de diapositivas.
- Catálogos de firmas comerciales
- Material propio de la dotación del taller de instalaciones electrotécnicas.
- Libros de texto recomendados:
 - o Máquinas Eléctricas. Ed: Editex, Autor: Juan Carlos Martín Castillo
- Taller de instalaciones electrotécnicas
- Aula-Instalaciones Polivalentes.
- Plataforma Moodle, Classroom o Teams, para establecer una comunicación e intercambio de información on-line entre profesor y alumno.

10. ACTIVIDADES COMPLEMENTARIAS Y EXTRAESCOLARES

Como complemento a las actividades realizadas en el aula se podrán realizar visitas a empresas y exposiciones que se consideren de interés para el módulo que nos ocupa, coordinadas con las actividades propuestas para otros módulos y de acuerdo con Departamento de Electricidad-Electrónica, siempre y cuando el ritmo del grupo sea tal, que cumpla con los objetivos, resultados de aprendizaje y competencias en tiempo, ya que en segundo curso los alumnos disponen de solo dos trimestres para ello y deben realizar el módulo de Formación en Centros de Trabajo en el tercero.

11. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Las medidas de atención a la diversidad estarán orientadas a responder a las necesidades educativas concretas de los alumnos y las alumnas y a la consecución de los resultados de aprendizaje vinculados a las competencias profesionales del título, y responderá al derecho a una educación inclusiva que les permita alcanzar dichos objetivos y la titulación correspondiente, según lo establecido en la normativa vigente en materia de derechos de las personas con discapacidad y de su inclusión social. Para ello se aplicarán las siguientes medidas:

Utilización de metodologías diversas: se parte de la base de que un método de enseñanza que es el más apropiado para unos alumnos con unas determinadas características puede no serlo para alumnos con características diferentes, y a la inversa. Desde este punto de vista, se procurará adaptar la forma de enfocar o presentar los contenidos o actividades en función de los distintos grados de conocimientos previos detectados en los alumnos, de sus diferentes grados de autonomía y de las dificultades identificadas en procesos anteriores con determinados alumnos.

Proposición de actividades diferentes: las actividades que se planteen se situarán entre lo que ya saben hacer los alumnos autónomamente y lo que son capaces de hacer con la ayuda que puedan ofrecerles el profesor o sus compañeros. Se preverán un número suficiente de actividades para cada uno de los contenidos considerados fundamentales, y además se elaborarán:

Actividades de refuerzo: programadas para alumnos con alguna dificultad de comprensión, expresión etc. En ocasiones, serán simplemente adaptaciones de las actividades formativas

planteadas. Como actividades de refuerzo, el alumno establecerá esquemas, resúmenes, cuadros comparativos, visualizará algún video, etc.

Actividades de ampliación: permiten profundizar o continuar construyendo nuevos conocimientos a alumnos que han realizado de manera satisfactoria las actividades de propuestas. Tienen carácter voluntario y deberían ser objeto de valoración por parte del profesorado. Estos alumnos pueden investigar sobre nuevas tendencias en dispositivos, nuevos productos, blogs de instalaciones, etc.

Utilización de materiales didácticos no homogéneos: los materiales utilizados ofrecerán una amplia gama de actividades didácticas que respondan a diferentes grados de aprendizaje.

En Formación Profesional no se realizan **adaptaciones significativas**, que afecten a los elementos prescriptivos del currículo, **pero sí se trabajarán las no significativas**.

12. TRATAMIENTO DE LA EDUCACIÓN EN VALORES DESDE LA MATERIA.

Dentro del ciclo formativo y a través de este módulo profesional consideramos que podemos tratar:

- La educación para la igualdad entre hombres y mujeres.

Este tema tendrá un tratamiento fundamentalmente metodológico, cuidando aspectos como: niveles de expectativas iguales ante alumnas y alumnos, idéntica dedicación a ambos sexos, evitar actitudes protectoras hacia las alumnas y asignar tareas de responsabilidad en función de las capacidades individuales.

- Prevención de la violencia de género

La violencia de género en la adolescencia, es tan severa o más que la que se presenta en la vida adulta. Es importante informar a nuestros alumnos/as de este riesgo y ayudarles a construir relaciones basadas en la igualdad y el respeto.

- Igualdad de trato y no discriminación por cualquier condición o circunstancia personal o social

Dentro de este tema transversal se trabajará el fomento de actitudes de respeto hacia las personas, especialmente en relación con los derechos de las personas con discapacidad, sea

cual sea su condición social, sexual, racial o sus creencias, valorando el pluralismo y la diversidad.

- Aprendizaje de valores

Se trabajará la libertad, la justicia, la igualdad, el pluralismo político, la paz y el respeto a los derechos humanos y frente a la violencia terrorista, la pluralidad, el respeto al Estado de derecho, el respeto y consideración a las víctimas del terrorismo y la prevención del terrorismo y de cualquier tipo de violencia, atendiendo y mejorando sobre todo la actitud frente al conflicto, viendo este como un proceso natural y consustancial a la existencia humana que bien encauzado, ayuda a clarificar intereses y valores, convirtiéndose entonces en un proceso creativo.

13. TEMAS TRANSVERSALES

En el artículo 32, del Real Decreto 1147/2011, de 29 de julio, indica que:

Se podrán incluir formación no asociada al Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales que permita conseguir las competencias de carácter personal, social y profesional incluidas en el título. Esta formación podrá incluirse en módulos profesionales independientes o de forma transversal en otros módulos profesionales en función del ciclo formativo de que se trate.

14. PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES

El perfil profesional de este título, dentro del sector terciario, evoluciona hacia un técnico polivalente con competencia profesional tanto en la ejecución y puesta en marcha como en el mantenimiento de instalaciones, tanto del ámbito electrotécnico como de las automatizadas, todo ello además con un incremento importante en el desempeño de funciones de planificación, calidad y prevención de riesgos laborales, por lo que desde el módulo se trabajará la prevención de riesgos laborales orientada al montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de edificios, industrias, locales especiales y de pública concurrencia.

ANEXO

COMPETENCIA GENERAL DEL TÍTULO

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.

COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES.

Ver art. 5 del 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.

OBJETIVOS GENERALES DEL TÍTULO.

Los objetivos generales de este ciclo formativo son los siguientes:

- 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.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), c), d), e), g), i), j), k), l), m), n), ñ), o) y q) del ciclo formativo y las competencias a), b), c), d), e), h), i), j), k), l), y o) del título.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN DEL MÓDULO

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, conexionados 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 ha localizado la avería e identificado posibles soluciones.
- d) Se ha desarrollado un plan de trabajo para la reparación de averías.
- e) Se han realizado operaciones de mantenimiento.
- f) Se han realizado medidas eléctricas para la localización de averías.
- 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 utilizado las herramientas y equipos característicos de un taller de bobinado.
- d) Se han realizado bobinas de la máquina.
- e) Se han ensamblado bobinas y demás elementos de las máquinas.
- f) Se han conexionado los bobinados rotórico y estatórico.
- g) Se han montado las escobillas y anillos rozantes conexionándolos a sus bornes.
- h) Se ha probado su funcionamiento realizándose ensayos habituales.
- 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 ha localizado la avería y propuesto posibles soluciones.
- d) Se ha desarrollado un plan de trabajo para la reparación de averías.
- e) Se han realizado medidas eléctricas para la localización de averías.

- f) Se ha reparado la avería.
- g) Se ha verificado el funcionamiento de la máquina por medio de ensayos.
- h) Se han sustituido escobillas, cojinetes, entre otros.
- 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 para prevenirlos.

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 (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) 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.