

**PROGRAMACIÓN DE
Electrotecnia
Instalaciones Eléctricas y Automáticas
Grado Medio**

CURSO 2020/2021

PROFESOR: JUAN AGUILERA MAGAÑA

I.E.S AL-ANDALUS, ALMUÑECAR(GRANADA)

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Definición. Campos de conocimiento y experiencia. Competencia general. Orientaciones pedagógicas

La **Electrotecnia** recibe su denominación, etimológicamente, de los vocablos "*electro*" y "*techne*" y, en su acepción más generalizada, **es la disciplina tecnológica que estudia las aplicaciones de la electricidad.**

Su campo disciplinar abarca el estudio de los fenómenos eléctricos y electromagnéticos desde el punto de vista de la utilidad práctica de la electricidad incluida en tres grandes campos de conocimiento y experiencia APLICADOS CON LA SEGURIDAD QUE MINIMICE LOS RIESGOS ELECTRICOS DE LOS EFECTOS DE LA CORRIENTE ELÉCTRICA SOBRE EL CUERPO HUMANO, LOS ANIMALES DOMÉSTICOS Y EL MATERIAL.

- 1) Los conceptos y leyes científicas que explican el funcionamiento y comportamiento de los distintos aparatos, receptores y máquinas eléctricas, respecto a los fenómenos físicos que en ellos se producen.
- 2) Las leyes, teoremas, principios y técnicas de análisis, cálculo y predicción del comportamiento de los circuitos eléctricos y electrónicos.
- 3) Los elementos con los que se montan y construyen circuitos, aparatos y máquinas eléctricas: representación, disposición, normalización, conexiones y características.

Debido a que las **aplicaciones de la electricidad** se utilizan con profusión en cualquier actividad de los *sectores doméstico, de servicios e industrial*, **los contenidos** deben responder a una relación rigurosa de los **conceptos y procedimientos** que son la raíz de los **modos de pensar y hacer del electrotécnico** cualquiera que sea su campo de trabajo: *producción, transporte, transformación, consumo (calefacción, refrigeración, alumbrado, obtención de fuerza motriz), automatización, tratamiento de la información e instalaciones eléctricas*. En nuestro caso, el **campo** de trabajo del TÉCNICO DE NIVEL MEDIO, como autónomo en el ejercicio de las tareas que le son inherentes, lo fija el perfil profesional (artículo 3, R.D. 177/2008) y la competencia general (artículo 4, R.D. 177/2008) asociados a este Título:

1.2. Perfil profesional del Título

El perfil profesional del título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas queda determinado por su competencia general, sus competencias profesionales, personales y sociales, y por la relación de cualificaciones y, en su caso, unidades de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales incluidas en el título. **Artículo 3.**

1.3. 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. **Artículo 4.**

1.4. Orientaciones pedagógicas

Este módulo profesional es un módulo de soporte, por lo que da respuesta a la necesidad de proporcionar una adecuada base teórica y práctica para la comprensión de los fenómenos eléctricos y electromagnéticos que gobiernan el funcionamiento de las instalaciones y máquinas eléctricas.

La formación es de carácter generalista, por lo que el módulo puede ser común en distintos Títulos de la Familia Profesional e incluso servir para Títulos de otras Familias Profesionales que necesiten de una formación electrotécnica de base.

La definición de estas funciones incluye aspectos como:

- Manejar las herramientas apropiadas (no sólo calculadora científica, sino utilidades informáticas).
- Utilizar de forma coherente y correcta las unidades adecuadas para cada magnitud.
- Presentar los resultados de los cálculos con la precisión requerida.
- Utilizar herramientas informáticas de simulación para comprobar resultados.
- Montar circuitos y realizar medidas en ellos para comprobar cálculos previos.
- Realizar informes sobre las prácticas realizadas que incluyan una adecuada explicación teórica, los cálculos y simulaciones realizadas, los resultados medidos y los errores encontrados.
- Conocer los principios básicos del funcionamiento de las máquinas eléctricas.
- Conocer la constitución y componentes de las máquinas eléctricas, así como los distintos tipos y características.
- Arrancar y manipular máquinas eléctricas.
- Realizar ensayos tipo.

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a, c, j, k, l, m y n del ciclo formativo y las competencias a, b, h, i, j, k y l del título.

Las líneas de actuación en el proceso enseñanza-aprendizaje que permiten alcanzar los objetivos del módulo versarán sobre:

- Conocimiento de las leyes y principios básicos de la electricidad y el electromagnetismo.
- Adquisición de técnicas para la realización de cálculos en circuitos eléctricos de CC, de CA monofásica y de CA trifásica.
- Reconocimiento de los riesgos eléctricos y de la importancia de observar siempre las adecuadas medidas de seguridad.
- Conocimiento de
- las máquinas eléctricas, su comportamiento y características de funcionamiento, a través tanto de cálculos como de la realización de los ensayos tipo.

2. OBJETIVOS Y COMPETENCIAS

2.1. Objetivos

La formación del módulo contribuye a alcanzar los objetivos generales a, c, j, k, l, m y n del artículo 9 del ciclo formativo como se indica en las orientaciones pedagógicas del R.D. 177/2008 del Título. Estos objetivos a alcanzar en Electrotecnia son:

- 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.
- 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.

- 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.

2.2. Competencias

La formación del módulo contribuye a adquirir las competencias profesionales, personales y sociales a, b, h, i, j, k y l del artículo 5 del ciclo formativo como se indica en las orientaciones pedagógicas del R.D. 177/2008 del Título. Estas competencias a adquirir en Electrotecnia son:

- 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.
- 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.

3. CONTENIDOS

3.1. Bloques temáticos

Los **contenidos** de este Módulo *soporte constituyen los elementos de aprendizaje necesarios para que el alumno sea capaz de asimilar y aprender los contenidos organizadores propuestos y los deducimos tomando como referencia los bloques temáticos que aparecen en los contenidos básicos del citado R.D. 177/2008 del Título.*

El valor y significado formativo, relevante y estable, de la Electrotecnia es fundamental, por impartirse solo en el primer año de los dos de que consta el ciclo y por ser la base de los conocimientos, procedimientos y aplicaciones de otros módulos con desarrollos posteriores.

Cada bloque temático lo hacemos coincidir con una unidad de la siguiente forma:

Unidad didáctica 1. La electricidad. Conceptos generales

- Sistemas de producción, transporte y distribución de la energía eléctrica
- Efectos de la electricidad
- Naturaleza de la electricidad
- Carga eléctrica
- Corriente eléctrica
- El circuito eléctrico
- Formas de producir electricidad
- Intensidad de la corriente eléctrica y su medida
- Corriente continua y corriente alterna
- Tensión eléctrica y su medida
- Fuerza electromotriz

Unidad didáctica 2. Resistencia eléctrica

- Diferencia entre conductor y aislante
- Resistencia eléctrica y su medida
- Ley de Ohm
- Resistencia de un conductor (resistividad)
- Influencia de la temperatura sobre la resistividad
- Resistencia de los aislantes
- Rigidez dieléctrica

Unidad didáctica 3. . Potencia y energía eléctrica

- Potencia eléctrica y su medida
- Potencia perdida en un conductor
- Energía eléctrica y su medida
-

Unidad didáctica 4. . Efecto térmico de la electricidad

- Efecto Joule
- Calor específico
- Transmisión del calor
- Cálculo de la sección de conductores

Unidad didáctica 5. Aplicaciones del efecto térmico

- Elementos de caldeo
- Control de temperatura mediante el termostato
- Lámparas incandescentes
- El cortocircuito y la sobrecarga
- El interruptor automático
- Relé magnético y relé térmico

Unidad didáctica 6. Circuito serie, paralelo y mixto

- Resolución de circuitos conectados en serie, paralelo y mixto.

Unidad didáctica 7.Resolución de circuitos con varias mallas

- Leyes de Kirchhoff
- Resolución de circuitos mediante transformaciones de triángulo estrella y viceversa

- Teorema de superposición
- Teorema de Thevenin

Unidad didáctica 8. . Generadores electroquímicos y fotovoltaicos

- Electrólisis
- Recubrimientos galvánicos
- Pilas
- Acumuladores
- Agrupamiento de pilas y acumuladores
- Energía solar fotovoltaica

Unidad didáctica 9. Los condensadores

- Funcionamiento y estructura del condensador
- Carga y descarga de un condensador
- Tipos de condensadores
- Asociación de condensadores

Unidad didáctica 10. Magnetismo y electromagnetismo

- Imanes
- Campo magnético de un imán
- Electromagnetismo
- Magnitudes magnéticas
- Curva de magnetización
- Histéresis magnética
- Cálculo de circuitos magnéticos
- Electroimanes

Unidad didáctica 11. Interacción entre la corriente eléctrica y un campo magnético

- Inducción electromagnética
- Corrientes parásitas o de Foucault
- Autoinducción. Bobinas
- Fuerza electromagnética

Unidad didáctica 12. La corriente alterna

- Generación de una C.A. senoidal
- Valores fundamentales de la C.A.
- Circuito con resistencia pura en C.A.
- Circuito con bobina pura en C.A.
- Reactancia inductiva
- Circuito con condensador puro en C.A.
- Reactancia capacitiva

Unidad didáctica 13 Circuitos serie R-L-C en C.A

- Circuito serie R-L
- Potencias en C.A.
- Circuito serie R-C
- Circuito serie R-L-C
- Mejora del factor de potencia
- Caída de tensión en líneas monofásicas de C.A.

Unidad didáctica 14 Resolución de circuitos paralelos y mixtos en C.A.

- Instalaciones monofásicos de varios receptores
- Resolución de circuitos de C.A. mediante el cálculo vectorial con números complejos.
- Operaciones con números complejos
- Circuitos oscilantes

- Resonancia

Unidad didáctica 15 Sistemas trifásicos

- Generación de un sistema trifásico
- Tensiones simples y compuestas
- Conexión en estrella y triángulo de cargas equilibradas.
- Corrección del factor de potencia
- Cálculo de instalaciones trifásicas de varios receptores.
- Caída de tensión en líneas trifásicas
- Cálculo de la sección de conductores en líneas trifásicas.

Unidad didáctica 16 Medidas eléctricas

- Errores de medición y precisión de un aparato de medida
- Sistemas de medida
- Medida de intensidad y ampliación del alcance de un amperímetro
- Medida de tensión y ampliación del alcance de un voltímetro
- Transformadores de medida
- El polímetro
- Medida de potencia activa monofásica y trifásica
- Medida de potencia reactiva
- Medida de energía
- Medida de frecuencia y factor de potencia
- Medida de resistencias
- El osciloscopio
- Sistemas avanzados de medida

Unidad didáctica 17 El transformador

- Funcionamiento en vacío y carga del transformador
- Ensayo en vacío y cortocircuito del transformador
- Pérdidas en el cobre y en el hierro
- Tensión de cortocircuito
- Intensidad de cortocircuito accidental
- Caída de tensión
- Rendimiento
- Autotransformadores
- Transformadores trifásicos
- Conexión en paralelo de transformadores
- Refrigeración de los transformadores
- Ensayos de los transformadores

Unidad didáctica 18 Máquinas de corriente continua

- Principio de funcionamiento de una dinamo
- Constitución de una dinamo
- Reacción del inducido
- Polos de conmutación y de devanado de compensación
- Dinamos de excitación independiente
- Dinamos autoexcitadas
- Ensayos y curvas características de las dinamos
- Principio de funcionamiento de una motor de C.C.
- Constitución de un motor de C.C.
- Reacción del inducido
- Comportamiento en servicio
- Arranque

0234. Electrotecnia
192 HORAS- 6 HORAS/SEMANA

- Par motor, velocidad, fuerza contraelectromotriz e intensidad en el inducido.
- Inversión del sentido de giro
- Motor de excitación independiente
- Motores autoexcitados
- Regulación y control de motores de C.C.
- Ensayos y curvas características de los motores

Unidad didáctica 19 Máquinas de corriente alterna

- Principio de funcionamiento de un alternador trifásico
- Constitución de un alternador trifásico
- Frecuencia de un alternador
- Acoplamiento de alternadores
- Motor asíncrono trifásico de rotor en cortocircuito
- Sistemas de arranque de los motores asíncronos trifásicos de rotor en cortocircuito
- Inversión de giro de un motor asíncrono trifásico
- Motor asíncrono de rotor bobinado o de anillos rozantes
- Regulación de velocidad de los motores asíncronos trifásicos
- Motor asíncrono monofásico de fase partida
- Motor asíncrono monofásico con condensador de arranque
- Motor monofásico con espira en cortocircuito
- Motor trifásico como monofásico
- Motor universal
- Motor síncrono trifásico
- Motor paso a paso
- Servomotor
- El aterrador asíncrono de inducción
- Ensayos de los motores de C.A...

Unidad didáctica 20 Seguridad en las instalaciones electrotécnicas

- Riesgo Eléctrico
- Efectos fisiológicos producidos por la corriente eléctrica
- Factores que influyen en el riesgo eléctrico
- Tipos de contactos eléctricos y sistemas de protección
- Contacto eléctrico directo
- Sistemas de protección para evitar los contactos directos
- Contacto eléctrico indirecto
- ¿Cómo se puede eliminar los contactos indirectos?
- Sistemas de protección contra contactos indirectos
- Riesgos de la electricidad sobre los materiales
- Normativa sobre seguridad
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales
- Normativa sobre seguridad en el sector eléctrico
- Normas de seguridad para la realización de trabajos eléctricos
- Trabajos en ausencia de tensión
- Trabajos en tensión
- Primeros auxilios en los accidentes eléctricos

0234. Electrotecnia
192 HORAS- 6 HORAS/SEMANA

Temporización de los contenidos

Para un curso de 190 horas a razón de 6 horas semanales (en periodos de 3+3 horas, o bien en 2+2+2) la secuencia de unidades de trabajo y su temporización por trimestre que proponemos se indica a continuación:

TRIMESTRE	Nº Y DENOMINACIÓN DE CADA UNIDAD DE TRABAJO	HORAS	
1º (64 Horas)	UD 1. La electricidad. Conceptos generales	8	EX 11
	UD 2. Resistencia eléctrica	10	
	UD 3. Potencia y energía eléctrica	10	EX 12
	UD 4. Efecto térmico de la electricidad	12	EX 13
	UD 5 Aplicaciones del efecto térmico		
	UD 6 Circuito serie, paralelo y mixto	24	EX 14
	UD 7 Resolución de circuitos con varias mallas		
2º (64 Horas)	UD 8. Generadores electroquímicos y fotovoltaicos	5	EX 21
	UD 9 Los condensadores	4	EX 22
	UD 10 Magnetismo y electromagnetismo	6	EX 23
	UD 11 Interacción entre la corriente eléctrica y un campo magnético	6	
	UD 12 La corriente alterna	18	EX 24
	UD 13 Circuitos serie R-L-C en C.A	10	EX 25
	UD 14 Resolución de circuitos paralelos y mixtos en C.A.	15	
3º (62 Horas)	UD 15 Sistemas trifásicos	20	EX 31
	UD 16 Medidas eléctricas	4	EX 32
	UD 17 El transformador	8	EX 33
	UD 18 Máquinas de corriente continua	13	EX 34
	UD 19 Máquinas de corriente alterna	13	
	UD 20. Seguridad en las instalaciones electrotécnicas	2	EX 35

. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los **criterios de evaluación** que figuran junto a los **resultados de aprendizaje** son las ideas clave para fijar las actividades de enseñanza/aprendizaje en el aula y nos permiten ser el referente a evaluar (redactar el instrumento de evaluación o examen) para comprobar si se ha alcanzado, a través del proceso formativo, conjunto de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes requeridas para construir en el alumno los objetivos y competencias propuestas.

4.1. Realiza cálculos en circuitos eléctricos de corriente continua, aplicando principios y conceptos básicos de electricidad.

Criterios de evaluación:

- a. Se han identificado las características de conductores, aislantes y semiconductores, diferenciando su comportamiento.
- b. Se han identificado las principales magnitudes eléctricas y se han utilizado correctamente sus unidades.
- c. Se han resuelto problemas sobre la ley de Ohm y la variación de la resistencia con la temperatura.
- d. Se han realizado cálculos de potencia, energía y rendimiento eléctricos.
- e. Se han reconocido los efectos químicos y térmicos de la electricidad.
- f. Se han interpretado y realizado esquemas de circuitos eléctricos, utilizando simbología normalizada.
- g. Se han simplificado agrupaciones serie-paralelo de resistencias.
- h. Se han realizado cálculos en circuitos eléctricos de CC que incluyen conexiones serie y paralelo o varias mallas.
- i. Se han identificado las características y formas de conexión de aparatos de medida de tensión e intensidad.
- j. Se han realizado medidas de tensión e intensidad, observando las normas de seguridad de los equipos y las personas.
- k. Se han reconocido las propiedades y la función de los condensadores.
- l. Se han simplificado agrupaciones serie-paralelo de condensadores.

4.2. Reconoce los principios básicos del electromagnetismo, describiendo las interacciones entre campos magnéticos y conductores eléctricos y relacionando la Ley de Faraday con el principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas.

Criterios de evaluación:

- a. Se han reconocido las características de los imanes así como de los campos magnéticos que originan.
- b. Se han reconocido los campos magnéticos creados por conductores recorridos por corrientes eléctricas.
- c. Se han realizado cálculos básicos de circuitos magnéticos, utilizando las magnitudes adecuadas y sus unidades.
- d. Se ha reconocido la acción de un campo magnético sobre corrientes eléctricas.
- e. Se han descrito las experiencias de Faraday.
- f. Se ha relacionado la ley de inducción de Faraday con la producción y utilización de la energía eléctrica.
- g. Se ha reconocido el fenómeno de la autoinducción.

4.3. Realiza cálculos en circuitos eléctricos de corriente alterna (CA) monofásica, aplicando las técnicas más adecuadas.

Criterios de evaluación:

- a. Se han identificado las características de una señal sinusoidal.
- b. Se han reconocido los valores característicos de la CA.
- c. Se han descrito las relaciones entre tensión, intensidad y potencia en circuitos básicos de CA con resistencia, con autoinducción pura y con condensador.
- d. Se han realizado cálculos de tensión, intensidad y potencia en circuitos de CA con acoplamiento serie de resistencias, bobinas y condensadores.
- e. Se han dibujado los triángulos de impedancias, tensiones y potencias en circuitos de CA con acoplamiento serie de resistencias, bobinas y condensadores.
- f. Se ha calculado el factor de potencia de circuitos de CA.
- g. Se han realizado medidas de tensión, intensidad, potencia y factor de potencia, observando las normas de seguridad de los equipos y las personas.
- h. Se ha relacionado el factor de potencia con el consumo de energía eléctrica.
- i. Se ha identificado la manera de corregir el factor de potencia de una instalación.
- j. Se han realizado cálculos de caída de tensión en líneas monofásicas de CA.
- k. Se ha descrito el concepto de resonancia y sus aplicaciones.

4.4. Realiza cálculos de las magnitudes eléctricas básicas de un sistema trifásico, reconociendo el tipo de sistema y la naturaleza y tipo de conexión de los receptores.**Criterios de evaluación:**

- a. Se han reconocido las ventajas de los sistemas trifásicos en la generación y transporte de la energía eléctrica.
- b. Se han descrito los sistemas de generación y distribución a tres y cuatro hilos.
- c. Se han identificado las dos formas de conexión de los receptores trifásicos.
- d. Se ha reconocido la diferencia entre receptores equilibrados y desequilibrados.
- e. Se han realizado cálculos de intensidades, tensiones y potencias en receptores trifásicos equilibrados, conectados tanto en estrella como en triángulo.
- f. Se han realizado medidas de tensión, intensidad, potencia y energía, según el tipo de sistema trifásico y del tipo de carga.
- g. Se han observado las normas de seguridad de los equipos y las personas en la realización de medidas.
- h. Se han realizado cálculos de mejora del factor de potencia en instalaciones trifásicas.

4.5. Reconoce los riesgos y efectos de la electricidad, relacionándolos con los dispositivos de protección que se deben emplear y con los cálculos de instalaciones.**Criterios de evaluación:**

- a. Se ha manejado el REBT y la normativa de aplicación en materia de prevención de riesgos laborales.
- b. Se han reconocido los inconvenientes del efecto térmico de la electricidad.
- c. Se han identificado los riesgos de choque eléctrico en las personas y sus efectos fisiológicos, así como los factores relacionados.
- d. Se han identificado los riesgos de incendio por calentamiento.
- e. Se han reconocido los tipos de accidentes eléctricos.
- f. Se han reconocido los riesgos derivados del uso de instalaciones eléctricas
- g. Se han elaborado instrucciones de utilización de las aulas-taller.
- h. Se han interpretado las cinco reglas de oro para la realización de trabajos sin tensión.
- i. Se ha calculado la sección de los conductores de una instalación, considerando las prescripciones reglamentarias.

- j. Se han identificado las protecciones necesarias de una instalación contra sobreintensidades y sobretensiones.
- k. Se han identificado los sistemas de protección contra contactos directos e indirectos.

4.6. Reconoce las características de los transformadores realizando ensayos y cálculos y describiendo su constitución y funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a. Se han descrito los circuitos eléctrico y magnético del transformador monofásico.
- b. Se han identificado las magnitudes nominales en la placa de características.
- c. Se ha realizado el ensayo en vacío para determinar la relación de transformación y las pérdidas en el hierro.
- d. Se ha realizado el ensayo en cortocircuito para determinar la impedancia de cortocircuito y las pérdidas en el cobre.
- e. Se han conectado adecuadamente los aparatos de medida en los ensayos.
- f. Se han observado las medidas de seguridad adecuadas durante los ensayos.
- g. Se ha calculado el rendimiento del transformador ensayado.
- h. Se han deducido las consecuencias de un accidente de cortocircuito.
- i. Se ha identificado el grupo de conexión con el esquema de conexiones de un transformador trifásico.
- j. Se han descrito las condiciones de acoplamiento de los transformadores.

4.7. Reconoce las características de las máquinas de corriente continua realizando pruebas y describiendo su constitución y funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a. Se han clasificado las máquinas de corriente continua según su excitación.
- b. Se ha interpretado la placa de características de una máquina de corriente continua.
- c. Se han identificado los elementos que componen inductor e inducido.
- d. Se ha reconocido la función del colector.
- e. Se ha descrito la reacción del inducido y los sistemas de compensación.
- f. Se ha medido la intensidad de un arranque con reóstato.
- g. Se ha invertido la polaridad de los devanados para comprobar la inversión del sentido de giro.
- h. Se han observado las medidas de seguridad adecuadas durante los ensayos.
- i. Se han interpretado las características mecánicas de un motor de corriente continua.

4.8. Reconoce las características de las máquinas rotativas de corriente alterna realizando cálculos y describiendo su constitución y funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a. Se han clasificado las máquinas rotativas de corriente alterna.
- b. Se han identificado los elementos que constituyen un motor de inducción trifásico.
- c. Se ha interpretado la placa de características.
- d. Se han descrito las conexiones de los devanados relacionándolas con la caja de bornas.
- e. Se ha establecido la diferencia de funcionamiento de los rotores de jaula de ardilla y bobinado.
- f. Se ha interpretado la característica mecánica de un motor de inducción.
- g. Se ha consultado información técnica y comercial de diferentes fabricantes.
- h. Se han realizado cálculos de comprobación de las características descritas en la documentación técnica.

5. METODOLOGÍA

Pretendemos **una** metodología **activa** y por **descubrimiento** como proceso de construcción de capacidades que integre conocimientos *científicos* (conceptuales), *tecnológicos* (concretos) y *organizativos* (individualmente y en equipo), con el fin de que el alumno se capacite para aprender por sí mismo.

Por ello, entendemos que aquí se debe rechazar de pleno la tradicional dicotomía de teoría y práctica consideradas como dos mundos distintos y aislados, e **integrar** la **teoría** y la **práctica** como **dos elementos de un mismo proceso de aprendizaje** mediante el cual se le presenta al alumno un *material significativo* para que pueda *darle sentido* a lo que aprende.

Esas dos condiciones previas del **aprendizaje significativo** se cumplen si concebimos este módulo de Electrotecnia centrado en torno a los **procedimientos** de **resolución** de problemas y circuitos, de **montaje** y **verificación** (aparatos, máquinas y circuitos), y de la **elaboración** del informe-memoria o protocolo de ensayos.

Por otro **lado, el saber hacer**, que se manifiesta a través de los **procedimientos**, tiene que tener un soporte conceptual, *el por qué*, de manera que éste imprima en el alumno el rigor por el estudio de lo *básico no cambiante* de la Electrotecnia como ciencia y pueda ir asimilando la **tecnología cambiante** que se sustenta sobre ella.

De esta forma, integramos en un continuo y único proceso de aprendizaje la teoría y la práctica junto a los procedimientos y a los conocimientos que, gradualmente en unidades, presentamos al alumno en esta programación de contenidos secuenciados por orden creciente de dificultad.

6. ACTITUDES, VALORES Y NORMAS

Este tipo de contenidos debe estar presente a lo largo de todo el proceso, siendo el profesor el principal agente motivador con el ejemplo del rigor y la precisión de los cálculos y resultados que se efectúen de manera que induzca en el alumno una actitud positiva hacia:

- El orden en el manejo de equipos, la exactitud de las conexiones y montaje de los circuitos.
- La precisión de las lecturas efectuadas en los aparatos de medida, los cálculos previos, el método a seguir en cada unidad de trabajo, las comprobaciones y verificaciones, el respeto por las normas de seguridad y protección.

- Reconocer los esfuerzos y aportaciones de los precursores en los descubrimientos de los fenómenos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos. Compartir y describir con los compañeros la evolución histórica y la trascendencia de tales descubrimientos.
- Practicar de forma continua la utilización de documentación, simbología y normalización al uso y estar predispuesto a ponerse al día en todo tipo de aplicaciones electrotécnicas.
- Escuchar a los compañeros y prestar atención a las actividades que se realicen de forma individual y o en equipo.
- Respetar mobiliario, bibliografía, documentación técnica, material didácticos existentes en el Taller.

7. CRITERIOS DE EVALUACIÓN/ PROMOCIÓN

La aplicación del proceso de evaluación continua del alumnado requerirá, en la modalidad presencial, su asistencia regular a clase y su participación en las actividades programadas para los distintos módulos profesionales del ciclo formativo.

La no asistencia regular a clase llevará la pérdida de la evaluación continua. Esto ocurrirá cuando el número de horas, sin justificar, supere el 25% del total del módulo (48 horas). En estos casos se hará

una prueba extraordinaria de evaluación en el período del 1 al 15 de junio consistente en la realización de un grupo de prácticas significativas y de varios exámenes teórico prácticos, la duración máxima será de una semana.

3.1 Se evaluarán las competencias profesionales, personales y sociales mediante:

A) EXÁMENES TEÓRICO PRÁCTICOS

N1→80%

En cada Unidad Didáctica se hará un examen. Este constará de dos partes una de teoría y otra de problemas. Los problemas serán similares a los propuestos en el libro de texto del alumno. La duración será de hora y media. La calificación será de 1 a 10. (cinco puntos para la teoría y cinco para problemas)

B) ACTIVIDADES DE ENSEÑANZA. APRENDIZAJE PRÁCTICAS DE LABORATORIO

N2→20%

Estos trabajos individuales ó en grupos, actividades de laboratorio, se especifican para cada una de las unidades didácticas en la programación de Aula correspondiente y consisten en el montaje de un circuito electrónico ó en la simulación de un fenómeno electrónico en PC con software adecuado y sobre un entrenador (Modelo de ficha Anexo III)

Los aspectos a valorar en estas prácticas se indican en el modelo de ficha que se incluye en la programación de aula (Anexo III) y a la que se hace referencia en el apartado (Metodología).

3.2. - Nota de evaluación

Las calificaciones de los apartados anteriores serán de 1 a 10 puntos y se les aplicará el porcentaje que aparece a la derecha. La nota de la evaluación será la suma aritmética de las tres.

$$\text{Nota de evaluación}^* = \frac{N_1 + N_2}{2}$$

Los alumnos tendrán derecho a ver sus exámenes. Estos serán corregidos en la pizarra por parte del profesor. En esta corrección los alumnos conocerán los criterios que ha seguido el profesor para la corrección de la prueba y aclarará las dudas que puedan surgir. Si algún alumno no está conforme con su calificación podrá pedir que se le revise de nuevo su examen por el profesor u otra persona del Departamento. La calificación final será la media de las dos correcciones.

4.-Recuperación

Nota evaluación:	Suma aritmética de los apartados A y B.
Recuperación de la 1º Ev.	Actividades de recuperación en el período del 1 al 15 de junio , consistentes en un examen (preguntas y problemas) mas una actividad práctica significativa de los contenidos de ese período
Recuperación de la 2ª Ev	<i>Idem de la 1ª Ev.</i>
Recuperación de la 3ªEv	<i>Idem de la 1ª Ev.</i>
Promoción y nota final del Modulo	Para los alumnos con las tres evaluaciones aprobadas: Media de las Evaluaciones

6. ACTITUDES, VALORES Y NORMAS

Este tipo de contenidos debe estar presente a lo largo de todo el proceso, siendo el profesor el principal agente motivador con el ejemplo del rigor y la precisión de los cálculos y resultados que se efectúen de manera que induzca en el alumno una actitud positiva hacia:

- *El orden en el manejo de equipos, la exactitud de las conexiones y montaje de los circuitos.*
- *La precisión de las lecturas efectuadas en los aparatos de medida, los cálculos previos, el método a seguir en cada unidad de trabajo, las comprobaciones y verificaciones, el respeto por las normas de seguridad y protección.*

0234. Electrotecnia

192 HORAS- 6 HORAS/SEMANA

- *Reconocer los esfuerzos y aportaciones de los precursores en los descubrimientos de los fenómenos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos. Compartir y describir con los compañeros la evolución histórica y la trascendencia de tales descubrimientos.*
- *Practicar de forma continua la utilización de documentación, simbología y normalización al uso y estar predispuesto a ponerse al día en todo tipo de aplicaciones electrotécnicas.*
- *Escuchar a los compañeros y prestar atención a las actividades que se realicen de forma individual y o en equipo.*
- *Respetar mobiliario, bibliografía, documentación técnica, material didácticos existentes en el Taller.*

7. CRITERIOS DE PROMOCIÓN

*Se promocionará o recuperará positivamente la materia de este módulo de Electrotecnia, cuando la media de las notas de los controles, (pruebas objetivas y problemas), junto con la de todos los protocolos y las pruebas de evaluación dé un **valor de 5 o superior**.*

ANEXO A LA PROGRAMACIÓN DE LA ASIGNATURA “ELECTROTECNIA” de 1º CFGM.

Curso: 2020-2021

Profesor: Juan Aguilera Magaña

Dadas las circunstancias extraordinarias y excepcionales que estamos sufriendo debido a la **pandemia del COVID-19** y la consiguiente suspensión de clases presenciales, se procede a realizar la reestructuración y ajuste de la programación didáctica, basándose en las instrucciones de la Viceconsejería de Educación y Deporte, relativa a las medidas educativas a adoptar en el curso 2020-2021. Dicho ajuste queda en los siguientes términos:

1. En caso de confinamiento de casos aislados dentro del grupo por positivo o ser contacto estrecho de positivo en COVID: Los alumnos afectados seguirán las clases de forma síncrona con el resto del grupo a través de la plataforma “Moodle Centros”. Así mismo la entrega de tareas y pruebas de evaluación se realizarán a través de la plataforma Classroom con las cuentas del IES Al-Ándalus.

2. En caso de confinamiento del aula, los alumnos recibirán formación vía telemática desde casa siguiendo el mismo horario de clases de 60 minutos.

3. En caso de un confinamiento general, se impartirá formación telemática siendo las clases de 30 minutos con un recreo entre las 3 primeras y las 3 últimas clases.

4. Aquellos alumnos que en caso de confinamiento no dispongan de los medios necesarios para el seguimiento de la formación telemática, el centro se los facilitará en la medida de lo posible.