Consejería de Educación, Cultura y Deportes
I.E.S. Juan D'Opazo
Calatrava, 7 13250 DAIMIEL
Castilla-La Mancha

Unión Europea
Fondo Social Europeo
"El FSE invierte en tu futuro"

PROGRAMACIÓN DIDÁCTICA
IES Juan D'Opazo

2023/24

Educación Secundaria Obligatoria
Bachillerato
Ciclos Formativos

Departamento de Electricidad y Electrónica

C.F.G.M. de "Instalaciones Eléctricas y Automáticas"

Primer Curso

- ELECTROTECNIA
- ELECTRÓNICA
- INSTALACIONES ELÉCTRICAS DE INTERIOR
- AUTOMATISMOS INDUSTRIALES

Segundo Curso

- INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN
- INSTALACIONES DOMÓTICAS
- INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS
- INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES
- MÁQUINAS ELÉCTRICAS

Primer Curso

Inicio

- **MÓDULO:**

ELECTROTECNIA

- **CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO, 2 AÑOS (2000 HORAS):**

"Instalaciones Eléctricas y Automáticas"

ÍNDICE:

1. MARCO LEGISLATIVO. **3**

2. OBJETIVOS GENERALES DEL TÍTULO. **3**

3. COMPETENCIA GENERAL **3**

3.1. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES. 3
3.2. UNIDADES DE COMPETENCIA DEL MÓDULO. 4

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE. **4**

5. ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS **5**

5.1. ELECCIÓN DEL TIPO Y DEFINICIÓN DEL CONTENIDO ORGANIZADOR 5
5.2. CONTENIDOS. 5
5.3. ESTRUCTURA DE LOS CONTENIDOS 7

6. PROGRAMACIÓN. **8**

6.1. RELACIÓN SECUENCIADA DE LAS UNIDADES DE TRABAJO 8

7. ELEMENTOS CURRICULARES DE CADA UNIDAD **8**

8. METODOLOGÍA. **19**

9. EVALUACIÓN EN PRIMERA ORDINARIA **19**

9.1. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN. 19
9.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN. 20
9.3. PLAN DE ACTUACIÓN HASTA LA SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA. 21

10. PLAN DE RECUPERACIÓN Y SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA. **21**

11. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD. **22**

1. Marco Legislativo.

El módulo de Instalaciones Automatismos Industriales se encuadra en el ciclo formativo de grado medio de Instalaciones Eléctricas y Automáticas, con duración de 2000 horas distribuidas en dos años lectivos, cuyas enseñanzas quedan definidas por el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, donde se establece el título y se fijan sus enseñanzas mínimas y por el Decreto 106/2009, de 04/08/2009, donde se establece el currículo de dicho ciclo para la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha.

2. Objetivos generales del título.

Los objetivos generales del título al cual pertenece el módulo de Automatismos industriales son:

a) Ejercer la actividad profesional definida en la competencia general del programa formativo.
b) Comprender la organización y características del sector productivo correspondiente, los mecanismos de inserción profesional, su legislación laboral y los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.
c) Consolidar hábitos de disciplina, trabajo individual y en equipo, así como capacidades de autoaprendizaje y capacidad crítica.
d) Establecer relaciones interpersonales y sociales, en la actividad profesional y personal, basadas en la resolución pacífica de los conflictos, el respeto a los demás y el rechazo a la violencia, a los prejuicios de cualquier tipo y a los comportamientos sexistas.
e) Prevenir los riesgos laborales y medioambientales y adoptar medidas para trabajar en condiciones de seguridad y salud.
f) Desarrollar una identidad profesional motivadora de futuros aprendizajes y adaptaciones a la evolución de los procesos productivos y al cambio social.
g) Potenciar la creatividad, la innovación y la iniciativa emprendedora.
h) Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación, así como las lenguas extranjeras necesarias en su actividad profesional.
i) Comunicarse de forma efectiva en el desarrollo de la actividad profesional y personal.
j) Gestionar su carrera profesional, analizando los itinerarios formativos más adecuados para mejorar su empleabilidad.

3. Competencia general

La competencia general del título al cual pertenece el módulo de Automatismos industriales 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.

3.1. Competencias profesionales, personales y sociales.

Las competencias profesionales, personales y sociales del título al cual pertenece el módulo de Automatismos industriales son las que se relacionan a continuación:

a) Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las instalaciones y equipos.
b) Configurar y calcular instalaciones y equipos determinando el emplazamiento y dimensiones de los elementos que los constituyen, respetando las prescripciones reglamentarias.
c) Elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento de la instalación o equipo.
d) Acopiar los recursos y medios para acometer la ejecución del montaje o mantenimiento.

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

3.2. Unidades de Competencia del módulo.

El presente módulo, impartido en el primer año del ciclo, con una duración de 196 horas totales con una carga horaria semanal de seis horas, es un módulo profesional soporte o transversal. Su función es dar respuesta a la necesidad de proporcionar una adecuada base teórica y práctica para la comprensión de las funciones y características de circuitos, equipos y elementos eléctricos utilizados en instalaciones eléctricas, automatismos industriales, instalaciones domóticas, instalaciones solares fotovoltaicas e ICT, entre otros. Por tanto, ayuda a obtener diversas unidades de competencia relacionadas con esos ámbitos.

4. Resultados de Aprendizaje.

Los resultados de aprendizaje, como objetivos del módulo, son:

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

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.**
3. **Realiza cálculos en circuitos eléctricos de corriente alterna (CA) monofásica, aplicando las técnicas más adecuadas.**
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.**
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.**
6. **Reconoce las características de los transformadores realizando ensayos y cálculos y describiendo su constitución y funcionamiento.**
7. **Reconoce las características de las máquinas de corriente continua realizando pruebas y describiendo su constitución y funcionamiento.**
8. **Reconoce las características de las máquinas rotativas de corriente alterna realizando cálculos y describiendo su constitución y funcionamiento.**

5. Organización de los contenidos

5.1. Elección del tipo y definición del contenido organizador

El Contenido Organizador o eje vertebrador del módulo, dada la variedad y complejidad de los ocho resultados de aprendizaje, será el siguiente:

"Funcionamiento, características y seguridad de los circuitos eléctricos de corriente continua y corriente alterna. Características y funcionamiento de las máquinas eléctricas."

5.2. Contenidos.

Los contenidos incluidos en el módulo son:

1. Corriente continua:

   a) Generación y consumo de electricidad.
   b) Efectos de la electricidad.
   c) Aislantes, conductores y semiconductores.
   d) Cargas eléctricas.
   e) Circuito eléctrico.
   f) CC y CA.
   g) Sistema Internacional de unidades.
   h) Resistencia eléctrica.
   i) Ley de Ohm.
   j) Resistencia de un conductor.
   k) Potencia eléctrica.
   l) Energía eléctrica.
   m) Efecto químico de la electricidad.
   n) Efecto térmico de la electricidad.
   o) Ley de Ohm generalizada para circuitos de CC.
   p) Asociación de resistencias.
   q) Circuitos con asociaciones serie-paralelo.
   r) Circuitos con varias mallas.
   s) Medidas de tensión e intensidad en circuitos de CC.

t) Materiales aislantes.
u) Características y funcionamiento de un condensador.
v) Capacidad.
w) Asociación de condensadores.

2. Electromagnetismo:

a) Magnetismo.
b) Campo magnético producido por un imán.
c) Campo magnético creado por una corriente eléctrica.
d) Interacciones entre campos magnéticos y corrientes eléctricas.
e) Fuerzas sobre corrientes situadas en el interior de campos magnéticos.
f) Fuerzas electromotrices inducidas.
g) Experiencias de Faraday.
h) Ley de Faraday.
i) Sentido de la fuerza electromotriz inducida: ley de Lenz.
j) Corrientes de Foucault.
k) Fuerzas electromotrices autoinducidas.

3. Corriente alterna monofásica:

a) Valores característicos.
b) Comportamiento de los receptores elementales (resistencia, bobina pura, condensador) en CA monofásica.
c) Circuitos RLC serie en CA monofásica.
d) Potencia en CA monofásica.
e) Factor de potencia.
f) Resolución de circuitos de CA monofásica.
g) Medidas de tensión, intensidad y potencia en circuitos monofásicos.

4. Sistemas trifásicos:

a) Conexión de generadores trifásicos.
b) Conexión de receptores trifásicos.
c) Potencia en sistemas trifásicos.
d) Corrección del factor de potencia.
e) Medidas de tensiones e intensidades en sistemas trifásicos.
f) Medidas de potencia activa en sistemas trifásicos.

5. Seguridad en instalaciones electrotécnicas:

a) Normativa sobre seguridad.
b) Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.
c) Cálculo de la sección de los conductores de una instalación teniendo en cuenta el calentamiento.
d) Caída de tensión en líneas eléctricas.
e) Cálculo de la sección de los conductores de una instalación teniendo en cuenta la caída de tensión.
f) Riesgo eléctrico.
g) Protecciones en instalaciones electrotécnicas y máquinas.

h) Accidentes eléctricos.

6. Transformadores:

a) Principio de funcionamiento.
b) El transformador monofásico.
c) Ensayos en vacío y en cortocircuito.
d) Caída de tensión.
e) El transformador trifásico.

7. Máquinas de corriente continua:

a) Constitución de la máquina de corriente continua.
b) Principio de funcionamiento como generador.
c) Reacción del inducido.
d) Tipos de excitación.
e) Principio de funcionamiento como motor.
f) Par motor.
g) Características mecánicas.
h) Inversión del sentido de giro.

8. Máquinas rotativas de corriente alterna:

a) Tipos y utilidad de los alternadores.
b) Constitución del alternador trifásico.
c) Principio de funcionamiento del alternador trifásico.
d) Constitución y tipos del motor asíncrono trifásico.
e) Principio de funcionamiento: campo giratorio.
f) Característica mecánica.
g) Sistemas de arranque.
h) Inversión del sentido de giro.
i) Motores monofásicos.

5.3. Estructura de los contenidos

El desarrollo de los contenidos del módulo a lo largo del periodo lectivo se estructurará en tres bloques:

- **Bloque A: Circuitos de corriente continua y electromagnetismo.**
- **Bloque B: Circuitos de corriente alterna y seguridad en las instalaciones.**
- **Bloque C: Máquinas eléctricas.**

En el Bloque A se estudiarán las magnitudes eléctricas, los circuitos eléctricos de corriente continua y los principios del electromagnetismo.

En el Bloque B se estudiarán los circuitos eléctricos de corriente alterna monofásica y trifásica, y la seguridad en las instalaciones electrotécnicas.

En el bloque C se estudiarán las máquinas eléctricas estáticas (transformadores) y rotativas de corriente continua y alterna (generadores y motores), su funcionamiento, características y ensayos.

En cada uno de estos bloques, se cumplirán las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

6. Programación.

6.1. Relación secuenciada de las unidades de trabajo

Dentro de los dos grandes bloques comentados anteriormente, se integran una serie de unidades de trabajo cuya programación se secuenciará considerando tres trimestres lectivos: Septiembre-Noviembre, Diciembre-Febrero y Marzo-Junio.

1er TRIMESTRE:

- UT1.- Conceptos y magnitudes de electrotecnia.
- UT2.- Circuitos eléctricos de corriente continua.
- UT3.- Magnetismo y electromagnetismo.

2º TRIMESTRE:

- UT4.- La corriente alterna monofásica.
- UT5.- La corriente alterna trifásica.
- UT6.- Seguridad en las instalaciones electrotécnicas.

3er TRIMESTRE:

- UT7.- Transformadores.
- UT8.- Máquinas eléctricas de corriente continua.
- UT9.- Máquinas rotativas de corriente alterna.

En todas las unidades de trabajo, primero se expondrán los contenidos conceptuales que se necesiten para abordarla y a continuación se desarrollarán montajes prácticos. Cada uno de estos montajes incluirá pruebas de funcionamiento y mantenimiento, así como supuestos de diagnóstico y localización de averías.

7. Elementos curriculares de cada unidad

UNIDAD DE TRABAJO nº 0: "Presentación del módulo"

UT0.1. Duración.

- Tiempo estimado de 2 horas.

UT0.2. Procedimientos

- Explicación de los objetivos del módulo.
- Explicación de la estructura del módulo, secuenciación y criterios de evaluación.
- Explicación de los criterios de calificación.
- Explicación del procedimiento de trabajo.
- Definición del criterio para la presentación de documentación elaborada.

UT0.3. Conocimientos.

- Estructura del módulo.
- Temporización del módulo.
- Procedimientos de trabajo.
- Equipos y materiales.
- Cuidado y mantenimiento de materiales.
- Sistema de presentación de trabajos.
- Manejo del material bibliográfico y catálogos técnicos.
- Criterios y procedimientos de evaluación.

- Criterios de calificación

UT0.4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Explicación de la estructura del módulo, su secuenciación y temporización.
- Elaboración de una lista de herramientas, aparatos y material fungible del aula técnica.
- Realización de una lista de los procesos necesarios para el mantenimiento de materiales, herramientas, etc.
- Manejo de bibliografía y catálogos técnicos existentes en el aula y en internet.
- Explicación de los criterios y procedimientos de evaluación y de los criterios de calificación

UNIDAD DE TRABAJO nº 1: "Magnitudes y circuitos eléctricos de corriente continua"

UT1.1. Duración.

- Tiempo estimado de 36 horas.

UT1.2. Procedimientos

- Repaso de la notación científica exponencial y de las magnitudes y unidades más utilizadas en electrotecnia así como de sus múltiplos y submúltiplos.
- Análisis de las propiedades atómicas de la materia, destacando las eléctricas.
- Comparación entre los conceptos de diferencia de potencial y fuerza electromotriz.
- Medición de tensión.
- Verificación de la existencia de corriente eléctrica y medición de la intensidad de la misma.
- Medición de intensidad.
- Diferenciación entre los distintos tipos de corriente eléctrica.
- Comprobación de la relación existente entre la resistencia de un material con su longitud, sección y resistividad.
- Medición de resistencia y su variación con la temperatura.
- Identificación de diversos materiales conductores y aislantes.
- Comprobación de la Ley de Ohm.
- Medición de potencia y energía eléctrica.
- Análisis del Efecto Joule y sus consecuencias eléctricas.
- Comprobación de la caída de tensión.
- Cálculo de la sección más adecuada para un conductor eléctrico.
- Comprensión de la forma de analizar un circuito de corriente continua.
- Análisis de circuitos eléctricos de CC con receptores asociados de diversas formas.
- Comprobación de las características de los circuitos eléctricos de CC con receptores asociados de diversas formas mediante mediciones.
- Análisis de las Leyes de Kirchhoff en circuitos eléctricos de CC.

UT1.3. Conocimientos.

- Notación exponencial.
- Magnitudes y unidades del SI.
- Múltiplos y submúltiplos.
- Carga eléctrica.

- Fuerza electromotriz y tensión.
- Corriente eléctrica, intensidad de corriente eléctrica.
- Tipos de corriente eléctrica.
- Resistencia y conductividad eléctrica.
- Materiales conductores y aislantes.
- Ley de Ohm.
- Potencia y energía eléctrica.
- Efecto Joule.
- Caída de tensión y pérdida de potencia.
- Sección de un conductor.
- Circuitos eléctricos de corriente continua.
- Leyes de Kirchhoff.
- Asociación de resistencias.
- Asociación de condensadores.

UT1.4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Exposición teórica.
- Realización de ejercicios y problemas relacionados con los contenidos.
- Realización de los montajes prácticos que se relacionan a continuación con las siguientes fases de realización: Diseño, esquemas, montaje, pruebas, diagnóstico y localización de averías y mantenimiento:
    - Manejo del polímetro.
    - Verificación de la Ley de Ohm.
    - Asociación de resistencias en serie y paralelo.

UT1.5. Criterios de evaluación.

RRAA 1: Respecto a los circuitos eléctricos de C.C. (100% del total de los RRAA 1).

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.

Cada CCEE pondera por igual en la superación de los RRAA: $\frac{100}{12}$ %

UNIDAD DE TRABAJO nº 2: "Electromagnetismo y circuitos eléctricos de corriente alterna"

UT2.1. Duración.

- Tiempo estimado de 36 horas.

UT2.2. Procedimientos

- Verificación de las propiedades magnéticas de la materia.
- Diferenciación entre flujo magnético e inducción magnética.
- Comprobación del campo magnético creado por una corriente eléctrica.
- Análisis de las características principales de los materiales ferromagnéticos y sus aplicaciones básicas.
- Comprobación de las diferentes formas de inducir fuerza electromotriz.
- Estudio y aplicación de las leyes de Lenz y Faraday.
- Comprobación del efecto de autoinducción.
- Repaso de los principios básicos de la trigonometría.
- Generación de una corriente alterna senoidal.
- Representación y obtención mediante osciloscopio de los valores característicos de una corriente alterna senoidal.
- Comprobación del efecto que producen las resistencias, condensadores y bobinas en circuitos alimentados por corriente alterna.
- Análisis del triángulo de resistencias.
- Medición de las diferentes potencias en corriente alterna y análisis del triángulo de potencias.
- Cálculo del factor de potencia de un circuito de corriente alterna.
- Comprobación del efecto que produce en un circuito la corrección del factor de potencia.
- Análisis de la resonancia en circuitos de corriente alterna.
- Comprobación del funcionamiento de circuitos eléctricos de corriente alterna con cargas conectadas en paralelo.
- Generación de una corriente alterna trifásica.
- Comprobación de las diferencias entre la conexión triángulo y estrella.
- Verificación de las corrientes por fase en sistemas equilibrados y desequilibrados.
- Análisis de los sistemas de medición de potencia con corrientes trifásicas.
- Comprobación del efecto que produce en un circuito la corrección del factor de potencia.
- Verificación de las ventajas de los sistemas trifásicos frente a los monofásicos.

UT2.3. Conocimientos.

- Magnetismo, flujo magnético e inducción magnética.
- Campo magnético creado por una corriente eléctrica.
- Materiales ferromagnéticos, histéresis magnética y electroimanes.
- Fuerza electromotriz inducida.
- Leyes de Lenz y de Faraday.
- Autoinducción.
- Principios básicos de trigonometría.
- Corriente alterna senoidal. Representación y valores característicos.

- Circuitos eléctricos de corriente alterna con resistencias, bobinas y condensadores.
- Triángulo de resistencias.
- Potencia aparente, activa y reactiva. Triángulo de potencias.
- Factor de potencia.
- Resonancia de un circuito de corriente alterna.
- Cargas conectadas en paralelo a un circuito de corriente alterna.
- Principio de generación de la corriente alterna trifásica.
- Conexión de cargas en estrella y en triángulo a un sistema trifásico.
- Cargas equilibradas y desequilibradas.
- Potencias en un sistema trifásico.
- Corrección del factor de potencia en sistemas trifásicos.
- Medición de potencia en sistemas trifásicos.
- Ventajas de los sistemas trifásicos frente a los monofásicos.

UT2.4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Exposición teórica.
- Realización de ejercicios y problemas relacionados con los contenidos.
- Realización de los montajes prácticos que se relacionan a continuación con las siguientes fases de realización: Diseño, esquemas, montaje, pruebas, diagnóstico y localización de averías y mantenimiento:
    - Circuitos de corriente alterna con un receptor puro.
    - Circuitos de corriente alterna RLC.
    - Triángulo de potencias y factor de potencia.
    - Potencia en un sistema trifásico.

UT2.5. Criterios de evaluación.

RRAA 2: Respecto al electromagnetismo. (100% del total de los RRAA 2).

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.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{7}$ %

RRAA 3: Respecto a los circuitos eléctricos de corriente alterna monofásica. (100% del total de los RRAA 3).

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.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{11}$ %

RRAA 4: Respecto a circuitos eléctricos de corriente alterna trifásica. (100% del total de los RRAA 4).

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.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{8}$ %

UNIDAD DE TRABAJO nº 3: "Seguridad en las instalaciones electrotécnicas"

UT3.1. Duración.

- Tiempo estimado de 24 horas.

UT3.2. Procedimientos

- Análisis de los diferentes tipos de riesgo eléctrico.
- Repaso de los diferentes efectos de la corriente eléctrica en el cuerpo humano.
- Enumeración y análisis de las magnitudes que influyen en el efecto de la corriente sobre el cuerpo humano.
- Análisis de los distintos fallos posibles en las instalaciones eléctricas.
- Diferenciación entre contactos directos e indirectos.
- Análisis y verificación de los sistemas de protección frente a los contactos directos e indirectos.
- Análisis de una instalación de puesta a tierra.
- Análisis de las distintas formas de realizar trabajos en instalaciones eléctricas así como de la formación mínima que deben tener los operarios.

UT3.3. Conocimientos.

- Tipos de riesgo eléctrico.
- Efectos de la corriente eléctrica sobre el cuerpo humano.
- Magnitudes que influyen en el efecto de la corriente eléctrica.
- Tipos de fallos en las instalaciones eléctricas.
- Clases de contactos eléctricos.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Sistemas de protección frente a contactos eléctricos.
- Instalaciones de puesta a tierra.
- Formación mínima de los operarios para realizar trabajos en instalaciones eléctricas.
- Trabajos eléctricos sin tensión, en tensión y en proximidades.

UT3.4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Exposición teórica.
- Realización de ejercicios y problemas relacionados con los contenidos.
- Realización de los montajes prácticos que se relacionan a continuación con las siguientes fases de realización: Diseño, esquemas, montaje, pruebas, diagnóstico y localización de averías y mantenimiento:
    - Contacto directo e indirecto.
    - Funcionamiento de un interruptor diferencial.

UT3.5. Criterios de evaluación.

RRAA 5: Respecto a la seguridad en las instalaciones. (100% del total de los RRAA 5).

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.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{11}$ %

UNIDAD DE TRABAJO nº 4: "Transformadores"

UT4.1. Duración.

- Tiempo estimado de 24 horas.

UT4.2. Procedimientos

- Estudio de los transformadores de potencia, su clasificación y aplicaciones.
- Visualización de las partes de un transformador monofásico y comprobación de su principio de funcionamiento.
- Realización del ensayo de vacío y de cortocircuito de un transformador monofásico y obtención mediante mediciones y cálculo de sus diferentes características.
- Visualización de las partes de un transformador trifásico y comprobación de su principio de funcionamiento.
- Realización de diferentes conexiones de los terminales de un transformador trifásico y obtención de las distintas relaciones de transformación.
- Estudio del acoplamiento en paralelo de transformadores trifásicos.
- Análisis y visualización del autotransformador.
- Análisis y visualización de los transformadores de medida y de protección.

UT4.3. Conocimientos.

- Transformadores de potencia. Clasificación y aplicaciones.
- El transformador monofásico.
    - Constitución y principio de funcionamiento.
    - Ensayos, balance de potencias y rendimiento.
    - Índice de carga.
    - Caída de tensión.
    - Corriente de cortocircuito.
- El transformador trifásico.
    - Constitución y principio de funcionamiento.
    - Designación de terminales.
    - Tipos de conexión de los devanados.
    - Relaciones de transformación.
    - Ensayos, potencia nominal y rendimiento.
    - Índice horario y grupo de conexión.
- Acoplamiento en paralelo de transformadores trifásicos
- Autotransformadores
- Transformadores de Medida y de Protección

UT4.4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Exposición teórica.
- Realización de ejercicios y problemas relacionados con los contenidos.
- Realización de los montajes prácticos que se relacionan a continuación con las siguientes fases de realización: Diseño, esquemas, montaje, pruebas, diagnóstico y localización de averías y mantenimiento:
    - Ensayo de un transformador monofásico.
    - Ensayo de un transformador trifásico.

UT4.5. Criterios de evaluación.

RRAA 6: Respecto a los transformadores. (100% del total de los RRAA 6).

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.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{10}$ %

UNIDAD DE TRABAJO nº 5: "Máquinas eléctricas de corriente continua"

UT5.1. Duración.

- Tiempo estimado de 24 horas.

UT5.2. Procedimientos

- Visualización de las diferentes partes que constituyen una máquina de CC.
- Análisis del principio de funcionamiento de una máquina de CC.
- Comprobación de su funcionamiento como motor y como generador.
- Medición de las diferentes magnitudes de la máquina en los dos tipos de funcionamiento posibles.
- Análisis de las diferencias entre la fuerza electromotriz y la fuerza contraelectromotriz.
- Comprobación de los diferentes resultados que se obtienen modificando el tipo de excitación de la máquina.
- Comprobación mediante ensayos de las curvas características más importantes.

UT5.3. Conocimientos.

- Constitución y principio de funcionamiento de las máquinas eléctricas de CC.
- Funcionamiento como generador. Fuerza electromotriz
- Funcionamiento como motor. Fuerza contraelectromotriz.
- Tipos de excitación en las máquinas eléctricas de CC.
- Designación de terminales.
- Balance de potencias y rendimiento.
- Curvas características en el funcionamiento como motor y como generador.
- Ensayos de los motores y generadores.
- Aplicaciones.

UT5.4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Exposición teórica.
- Realización de ejercicios y problemas relacionados con los contenidos.

- Realización de los montajes prácticos que se relacionan a continuación con las siguientes fases de realización: Diseño, esquemas, montaje, pruebas, diagnóstico y localización de averías y mantenimiento:
    - Generador de corriente continua. Dinamo.
    - Motor de corriente continua con excitación paralelo.

UT5.5. Criterios de evaluación.

RRAA 7: Respecto a las máquinas de C.C. (100% del total de los RRAA 7).

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.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{9}$ %

UNIDAD DE TRABAJO nº 6: "Máquinas rotativas de corriente alterna"

UT6.1. Duración.

- Tiempo estimado de 24 horas.

UT6.2. Procedimientos

- Análisis del principio de funcionamiento de una máquina rotativa de CA.
- Comprobación de la existencia de un campo magnético giratorio.
- Visualización de las diferentes partes que constituyen una máquina de CA síncrona.
- Análisis de las máquinas rotativas de CA síncronas.
- Análisis y comprobación del principio de funcionamiento de un alternador síncrono.
- Comprobación mediante ensayos de la forma de regular la tensión del alternador síncrono y la obtención de sus curvas características más importantes.
- Análisis de las máquinas rotativas de CA asíncronas.
- Análisis y comprobación del principio de funcionamiento de un motor asíncrono trifásico de inducción.
- Comprobación mediante ensayos de la forma de regular la velocidad del motor asíncrono trifásico de inducción y la obtención de sus curvas características más importantes.
- Análisis y comprobación del principio de funcionamiento de un motor asíncrono monofásico de inducción.
- Análisis y comprobación del principio de funcionamiento de un motor asíncrono monofásico de colector o motor universal.

UT6.3. Conocimientos.

- Principio de funcionamiento de las máquinas rotativas de CA.
- Campo magnético giratorio. Velocidad de sincronismo.
- Clasificación de las máquinas rotativas de CA.
- Máquinas Rotativas de CA Síncronas.
- El alternador síncrono.
    - Constitución.
    - Principio de funcionamiento
    - Tipos de alternadores.
    - Regulación de tensión y velocidad.
    - Balance de potencias y rendimiento.
    - Ensayos y curvas características.
- Máquinas Rotativas de CA Asíncronas.
- El motor asíncrono trifásico de inducción.
    - Constitución.
    - Tipos de motores.
    - Principio de funcionamiento.
    - Balance de potencias y rendimiento.
    - Par motor.
    - Ensayos.
    - Curvas características.
    - Regulación de la velocidad de giro.
    - Características eléctricas de motores asíncronos trifásicos de inducción.
- El motor asíncrono monofásico de inducción
    - Principio de funcionamiento.
    - Tipos de motores.
    - Motor trifásico sobre red monofásica.
- El motor asíncrono monofásico de colector. Motor universal.

UT6.4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Exposición teórica.
- Realización de ejercicios y problemas relacionados con los contenidos.
- Realización de los montajes prácticos que se relacionan a continuación con las siguientes fases de realización: Diseño, esquemas, montaje, pruebas, diagnóstico y localización de averías y mantenimiento:
    - El alternador síncrono trifásico.
    - El motor monofásico de fase partida con condensador de arranque.

UT6.5. Criterios de evaluación.

RRAA 8: Respecto a las máquinas rotativas de C.A. (100% del total de los RRAA 8).

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.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{8}$ %

8. Metodología.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje a desarrollar tendrán en cuenta los siguientes principios metodológicos:

1. Uno de los principios básicos es el facilitar la construcción de aprendizajes significativos, diseñando actividades de enseñanza y aprendizaje que permitan el establecimiento de relaciones sustantivas entre los conocimientos y experiencias previas y los nuevos aprendizajes.

2. El proceso de enseñanza ha de estar presidido por la necesidad de garantizar la funcionalidad de los aprendizajes, es decir, por asegurar que puedan ser utilizados en circunstancias reales que el alumno necesite.

3. Los contenidos deben presentarse con una estructuración clara de sus relaciones planteando, siempre que se considere pertinente, la interrelación entre distintos módulos.

4. Los contenidos deben reforzar sobre todo los aspectos prácticos.

Desde la perspectiva de los anteriores principios generales se debe señalar que:

- El alumno es el constructor de su propio aprendizaje. El papel del profesor es el de mediador, eligiendo situaciones propicias de aprendizaje, proponiendo actividades prácticas que favorezcan la asimilación y estructuración de conocimientos y actitudes propias de la profesión así como el desarrollo de procedimientos, habilidades y destrezas propias de la misma.
- Además de tener en cuenta los conocimientos previos del alumno, se debe tener en cuenta que cada uno cuenta con un nivel de adquisición de habilidades y destrezas profesionales y un nivel de competencia cognitiva general distintos, que de alguna manera va a condicionar los nuevos aprendizajes, lo que implica distintos ritmos de aprendizaje dentro del aula.

9. Evaluación en Primera Ordinaria

9.1. Procedimientos de evaluación.

Cada Unidad de Trabajo se calificará con la media aritmética de las calificaciones obtenidas en cada uno de los criterios de evaluación observados en la unidad. Para ello, en función de las características de los criterios, se usará los siguientes procedimientos y herramientas de evaluación:

1. **Pruebas objetivas:**
   - Se diseñarán en función de los criterios de evaluación a observar.

- Cada criterio de evaluación observado en la prueba se evaluará independientemente.
- La calificación concreta de la prueba se determinará mediante la media aritmética de las calificaciones de los criterios de evaluación observados.

2. **Proyectos de casos prácticos con fichas técnicas, con los siguientes apartados:**
   - Las prácticas se estructurarán en tres bloques:
     1. Diseño y planificación.
     2. Ejecución del montaje, puesta en marcha y detección y localización de averías.
     3. Ficha memoria justificativa.
        i. Esquemas.
        ii. Memoria.
        iii. Simulación de averías.
        iv. Diseños.
        v. Cálculos y presupuesto
   - Los proyectos se diseñarán en función de los criterios de evaluación a observar y de la Unidad de Trabajo tratada.
   - Cada criterio de evaluación observado en el proyecto se calificará independientemente.
   - La calificación concreta del proyecto se determinará mediante la media aritmética de las calificaciones de los criterios de evaluación observados.

9.2. Criterios de calificación.

La evaluación de los aprendizajes de los alumnos se realizará tomando como referencia los criterios de evaluación establecidos para cada Resultado de Aprendizaje del módulo, estructurados en torno a las unidades de trabajo programadas, observados a través de los procedimientos de evaluación especificados en el epígrafe anterior.

En cada unidad de trabajo se evaluarán los criterios de evaluación asignados, contribuyendo cada uno de ellos en igual porcentaje a la consecución del Resultado de Aprendizaje correspondiente. En el caso de que un mismo criterio de evaluación se observe desde varias cuestiones o actividades, su calificación será la media de las calificaciones parciales de estos.

En aquellos casos en los que se evalúe un Resultado de Aprendizaje en varias unidades de trabajo la calificación final de este se corresponderá con la media aritmética obtenida en función del número de veces evaluado.

La nota numérica a asignar al alumno en cada una de las evaluaciones trimestrales se corresponderá con la media aritmética de las calificaciones asignadas a cada criterio de evaluación evaluado durante el periodo de la evaluación.

En el caso en que la calificación de la evaluación trimestral sea inferior a 5, se comunicará al alumno los criterios de evaluación no superados y el plan de actividades para su superación, así como los plazos para realizar estas actividades.

La evaluación final del módulo, correspondiente a la primera evaluación ordinaria, se determinará mediante la media aritmética de las calificaciones obtenidas en cada uno de los Resultados de Aprendizaje del módulo, obtenidas a su vez de las medias aritméticas de las calificaciones de los criterios de evaluación propios de cada Resultado de Aprendizaje.

Por otro lado, aquel alumno que alcance o supere un 20% de faltas de asistencia en un trimestre, injustificadas, perderá el derecho a la evaluación continua en el módulo, hecho este que se le

comunicará en tiempo y forma, siendo convocado a una evaluación única. Dicha evaluación se estructurará en torno a varias sesiones y se compondrá de una o varias pruebas objetivas y uno o varios proyectos, relacionados con los Resultados de Aprendizaje del módulo y en los que se observará los criterios de evaluación de estos. La nota numérica de esta evaluación se calculará mediante la media aritmética de las calificaciones de los Resultados de Aprendizaje, obtenidas a su vez de las medias aritméticas de las calificaciones de los criterios de evaluación propios de cada Resultado de Aprendizaje.

Cuando la calificación final del módulo en Primera Evaluación Ordinaria sea inferior a 5 se convocará al alumno a la Segunda Evaluación Ordinaria, para lo que se le informará en tiempo y forma de los Resultados de Aprendizaje no superados y el plan de actividades de refuerzo a realizar en el periodo de tiempo entre la Primera y Segunda Evaluación Ordinaria.

En el caso de que, por una u otra vía, en la Primera Evaluación Ordinaria el alumno no haya conseguido una calificación positiva, 5 puntos o más, éste será convocado a la Segunda Evaluación Ordinaria, para lo que se informará al alumno de las actividades a desarrollar como plan de recuperación hasta dicha evaluación.

Esta Segunda Evaluación Ordinaria se estructurará de manera similar a la especificada anteriormente para la evaluación única, prevista para los alumnos que pierden el derecho a evaluación continua.

Paralela a la evaluación continua se realizará una evaluación sumativa, buscando detectar posibles fallos en el proceso de enseñanza para corregirlos.

9.3. Plan de actuación hasta la Segunda Evaluación Ordinaria.

Durante el periodo de tiempo comprendido entre la Primera y la Segunda Evaluación Ordinaria, los alumnos que hayan superado el módulo formativo realizarán actividades de afianzamiento de los Resultados de Aprendizaje adquiridos a lo largo del curso, así como de aquellos que pudieran tener no superados aun habiendo superado el módulo, consistentes en la realización de diversos proyectos.

Aquellos alumnos que no hayan superado el módulo formativo en la Primera Evaluación Ordinaria tendrán que realizar actividades teóricas y prácticas sobre los Resultados de Aprendizaje no superados, encaminadas a la realización de las actividades de evaluación pertinentes para cada caso, para la Segunda Evaluación Ordinaria.

10. Plan de recuperación y Segunda Evaluación Ordinaria.

Las actividades de recuperación, orientadas a la superación de los Resultados de Aprendizaje no superados, consistirán en la realización de supuestos prácticos, proyectos, y en la resolución de ejercicios teóricos-prácticos relacionados con estos, similares a realizados durante el curso, previa sesión individualizada de resolución de dudas por parte del profesor con el alumno sobre los elementos suspensos, con el objetivo de ser convocados a la Segunda Evaluación Ordinaria.

La superación del módulo en la Segunda Evaluación Ordinaria, exigirá una media aritmética de 5 o superior entre las calificaciones de los distintos Resultados de Aprendizaje del módulo, obtenidas a su vez de las medias aritméticas de las calificaciones de los criterios de evaluación propios de cada Resultado de Aprendizaje.

11. Atención a la diversidad.

Teniendo en cuenta que la tipología del alumnado en este módulo puede ser muy heterogénea, la atención a la diversidad se centrará en igualar los ritmos de aprendizaje de los distintos grupos de alumnos: Titulados en ESO, FP1, Prueba de acceso desde Programas de Cualificación Profesional Inicial u otros sin conocimientos previos de electricidad.

Para ello se realizará, en la medida de lo posible, una atención individualizada afrontando las dificultades concretas de cada alumno y reforzando su autoestima y motivación por los contenidos y procedimientos de módulo. Como herramientas empleadas para ello se empleará:

- Explicaciones elementales e individualizadas.
- Ejercicios parciales sobre los contenidos y procedimientos que se estén tratando.
- Supresión de actividades, que se consideren de ampliación y avanzadas de los contenidos mínimos, sustituidas por actividades de refuerzo.

Primer Curso

Inicio

- **MÓDULO:**

ELECTRÓNICA

- **CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO, 2 AÑOS (2000 HORAS):**

"Instalaciones Eléctricas y Automáticas"

ÍNDICE:

1. MARCO LEGISLATIVO. 24
2. OBJETIVOS GENERALES DEL TÍTULO. 24
3. COMPETENCIA GENERAL 24
3.1. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES. 24
3.2. UNIDADES DE COMPETENCIA DEL MÓDULO. 25
4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE. 26
5. ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS 26
5.1. ELECCIÓN DEL TIPO Y DEFINICIÓN DEL CONTENIDO ORGANIZADOR 26
5.2. CONTENIDOS. 26
5.3. ESTRUCTURA DE LOS CONTENIDOS 27
6. PROGRAMACIÓN. 27
6.1. RELACIÓN SECUENCIADA DE LAS UNIDADES DE TRABAJO 27
7. ELEMENTOS CURRICULARES DE CADA UNIDAD 27
8. METODOLOGÍA. 33
9. EVALUACIÓN EN PRIMERA ORDINARIA 34
9.1. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN. 34
9.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN. 34
9.3. PLAN DE ACTUACIÓN HASTA LA SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA. 35
10. PLAN DE RECUPERACIÓN Y SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA. 36
11. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD. 36

1. Marco Legislativo.

El módulo de ELECTRÓNICA (0233) se encuadra en el ciclo formativo de grado medio de Instalaciones Eléctricas y Automáticas, con duración de 2000 horas distribuidas en dos años lectivos, cuyas enseñanzas quedan definidas por el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, donde se establece el título y se fijan sus enseñanzas mínimas y por el Decreto 106/2009, de 04/08/2009, donde se establece el currículo de dicho ciclo para la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha.

2. Objetivos generales del título.

Los objetivos generales están redactados según el REAL DECRETO 177/2008 que establece el título de Técnico en Instalaciones Eléctricas y Automáticas.

La formación del módulo de ELECTRÓNICA (0233) contribuye a alcanzar los objetivos generales a), b), e), g) y n) del ciclo formativo y las competencias b), d), i) y j) del título.

Por lo que se detallan los objetivos del título que el módulo de electrónica contribuye a alcanzar:

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.

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.

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.

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.

3. Competencia general

La competencia general del título al cual pertenece el módulo de ELECTRÓNICA (0233):

> ***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.***

3.1. Competencias profesionales, personales y sociales.

Las competencias profesionales, personales y sociales del título al cual pertenece el módulo de ELECTRÓNICA son las que se relacionan a continuación:

u) Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las instalaciones y equipos.

v) Configurar y calcular instalaciones y equipos determinando el emplazamiento y dimensiones de los elementos que los constituyen, respetando las prescripciones reglamentarias.
w) Elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento de la instalación o equipo.
x) Acopiar los recursos y medios para acometer la ejecución del montaje o mantenimiento.
y) Replantear la instalación de acuerdo a la documentación técnica resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias para asegurar la viabilidad del montaje.
z) Montar los elementos componentes de redes de distribución de baja tensión y elementos auxiliares en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
aa) Montar los equipos y canalizaciones asociados a las instalaciones eléctricas y automatizadas e infraestructuras de telecomunicaciones en edificios en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
bb) Instalar y mantener máquinas eléctricas rotativas y estáticas en condiciones de calidad y seguridad.
cc) 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.
dd) Verificar el funcionamiento de la instalación o equipo mediante pruebas funcionales y de seguridad para proceder a su puesta en marcha o servicio.
ee) Elaborar la documentación técnica y administrativa de acuerdo a la reglamentación y normativa vigente y a los requerimientos del cliente.
ff) 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.
gg) Integrarse en la organización de la empresa colaborando en la consecución de los objetivos y participando activamente en el grupo de trabajo con actitud respetuosa y tolerante.
hh) Cumplir con los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando conforme a los principios de responsabilidad y tolerancia.
ii) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.
jj) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.
kk) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
ll) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
mm) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.
nn) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y responsable.

3.2. Unidades de Competencia del módulo.

El presente módulo, impartido en el primer año del ciclo, con una duración de 70 horas totales con una carga horaria semanal de dos horas, es un módulo profesional soporte o transversal. Su función es dar respuesta a la necesidad de proporcionar una adecuada base teórica y práctica para la comprensión de las funciones y características de equipos y elementos electrónicos utilizados en instalaciones eléctricas, automatismos industriales, instalaciones domóticas, instalaciones solares fotovoltaicas e ICT, entre otros. Por tanto, ayuda a obtener diversas unidades de competencia relacionadas con esos ámbitos.

4. Resultados de Aprendizaje.

Los resultados de aprendizaje, como objetivos del módulo, son:

1. **Reconoce circuitos lógicos combinacionales determinando sus características y aplicaciones.**
2. **Reconoce circuitos lógicos secuenciales determinando sus características y aplicaciones.**
3. **Reconoce circuitos de rectificación y filtrado determinando sus características y aplicaciones.**
4. **Reconoce fuentes de alimentación determinando sus características y aplicaciones.**
5. **Reconoce circuitos amplificadores determinando sus características y aplicaciones.**
6. **Reconoce sistemas electrónicos de potencia verificando sus características y funcionamiento.**
7. **Reconoce circuitos de temporización y oscilación verificando sus características y funcionamiento.**

5. Organización de los contenidos

5.1. Elección del tipo y definición del contenido organizador

El Contenido Organizador o eje vertebrador del módulo, dada la variedad y complejidad de los siete resultados del aprendizaje, será el siguiente:

"Funcionamiento y características de los circuitos electrónicos analógicos y digitales"

5.2. Contenidos.

Los contenidos incluidos en el módulo son:

1. Circuitos lógicos combinacionales:
    a. Introducción a las técnicas digitales.
    b. Sistemas digitales.
    c. Sistemas de numeración.
    d. Simbología.
    e. Análisis de circuitos con puertas lógicas.
    f. Tipos de puertas lógicas: NOT, OR, AND, NOR, NAND y EXOR.
    g. Análisis de circuitos combinacionales.
    h. Multiplexores y demultiplexores.
2. Circuitos lógicos secuenciales:
    a. Biestables R-S (asíncronos y síncronos) y D.
3. Componentes electrónicos empleados en rectificación y filtrado. Tipología y características:
    a. Componentes pasivos: Tipos, características y aplicaciones.
    b. Resistencias fijas, ajustables y potenciómetros.
    c. Condensadores.
    d. Componentes activos. Características y aplicaciones.
    e. Diodos semiconductores. Rectificación. Filtros.
4. Fuentes de alimentación:
    a. Fuentes lineales: estabilización y regulación con dispositivos integrados.
    b. Fuentes conmutadas. Características. Fundamentos. Bloques funcionales.
5. Componentes empleados en electrónica de potencia:
    a. Tiristor, fototiristor, triac y diac.

b. Sistemas de alimentación controlados.

6. Amplificadores operacionales:
   a. Aplicaciones básicas con dispositivos integrados.
7. Circuitos generadores de señal:
   a. Temporizadores.
   b. Osciladores.

5.3. Estructura de los contenidos

El desarrollo de los contenidos del módulo a lo largo del periodo lectivo se estructurará en dos bloques:

- **Bloque A: Electrónica Analógica.**
- **Bloque B: Electrónica Digital.**

En el Bloque A se estudiarán los circuitos analógicos, los componentes activos y pasivos que los forman, las fuentes de alimentación, los temporizadores y los osciladores.

En el Bloque B se estudiarán los circuitos digitales, combinacionales y secuenciales, sus características y funcionamiento.

En cada uno de estos bloques, se cumplirán las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

6. Programación.

6.1. Relación secuenciada de las unidades de trabajo

Dentro de los dos grandes bloques comentados anteriormente, se integran una serie de unidades de trabajo cuya programación se secuenciará considerando tres trimestres lectivos: Septiembre-Noviembre, Diciembre-Febrero y Marzo-Junio.

1er TRIMESTRE:

- UT00.- Presentación del módulo.
- UT03.- Electrónica digital.

2º TRIMESTRE:

- UT02.- Componentes electrónicos pasivos.

3er TRIMESTRE:

- UT03.- Electrónica analógica. Regulación y Control.

En todas las unidades de trabajo, primero se expondrán los contenidos conceptuales que se necesiten para abordarla y a continuación se desarrollarán montajes prácticos. Cada uno de estos montajes incluirá pruebas de funcionamiento y mantenimiento, así como supuestos de diagnóstico y localización de averías.

7. Elementos curriculares de cada unidad

UNIDAD DE TRABAJO nº 0: "Presentación del módulo"

UT0.1. Duración.

- Tiempo estimado de 1 hora.

UT0.2. Procedimientos

- Explicación de los objetivos del módulo.
- Explicación de la estructura del módulo, secuenciación y criterios de evaluación.
- Explicación de los criterios de calificación.
- Explicación del procedimiento de trabajo.

- Definición del criterio para la presentación de documentación elaborada.

UT0.3. Conocimientos.

- Estructura del módulo.
- Temporización del módulo.
- Procedimientos de trabajo.
- Equipos y materiales.
- Cuidado y mantenimiento de materiales.
- Sistema de presentación de trabajos.
- Manejo del material bibliográfico y catálogos técnicos.
- Criterios y procedimientos de evaluación.
- Criterios de calificación

UT0.4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Explicación de la estructura del módulo, su secuenciación y temporización.
- Elaboración de una lista de herramientas, aparatos y material fungible del aula técnica.
- Realización de una lista de los procesos necesarios para el mantenimiento de materiales, herramientas, etc.
- Manejo de bibliografía y catálogos técnicos existentes en el aula y en internet.
- Explicación de los criterios y procedimientos de evaluación y de los criterios de calificación

UNIDAD DE TRABAJO nº 1: "Componentes electrónicos pasivos"

UT1.1. Duración.

- Tiempo estimado de 22 horas.

UT1.2. Procedimientos

- Análisis de los diferentes tipos de resistencias eléctricas, lineales y no lineales y su efecto en los circuitos.
- Reconocimiento visual de los distintos tipos de resistencias.
- Análisis del condensador y comprensión de su principio de funcionamiento.
- Análisis de los distintos tipos de condensadores y reconocimiento visual de los mismos.
- Análisis de las bobinas y reconocimiento visual de las mismas.
- Análisis de los semiconductores.
- Análisis del diodo de unión PN.
- Reconocimiento visual de los distintos tipos de diodos.

UT1.3. Conocimientos.

- Resistencias.
- Condensadores.
- Bobinas.
- Semiconductores.

- Diodos.

UT1.4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Exposición teórica.
- Realización de ejercicios y problemas relacionados con los contenidos.
- Realización de los montajes prácticos y simulaciones que se relacionan a continuación con las siguientes fases de realización: Diseño, esquemas, montaje, pruebas, diagnóstico y localización de averías y mantenimiento:
    - Carga y descarga de un condensador.
    - Circuitos con diodos semiconductores.
    - Circuitos con diodo Zener.

UT1.5. Criterios de evaluación.

RRAA 3: Respecto a los circuitos de rectificación y filtrado. ($\frac{100}{2}$ % del total de los RRAA 3).

a) Se han reconocido las resistencias eléctricas y sus diferentes tipos.
b) Se han reconocido los condensadores y sus diferentes tipos.
c) Se han reconocido las bobinas y sus diferentes tipos.
d) Se han reconocido los semiconductores y sus diferentes tipos.
e) Se han reconocido las diferentes aplicaciones de los diodos.
f) Se han reconocido, analizado y calculado diferentes circuitos con resistencias, condensadores y diodos.

Cada CCEE pondera por igual en la superación de los RRAA: $\frac{100}{6}$ %

RRAA 4: Respecto a las fuentes de alimentación. ($\frac{100}{2}$ % del total de los RRAA 4).

h) Se han reconocido las resistencias eléctricas y sus diferentes tipos.
i) Se han reconocido los condensadores y sus diferentes tipos.
j) Se han reconocido las bobinas y sus diferentes tipos.
k) Se han reconocido los semiconductores y sus diferentes tipos.
l) Se han reconocido las diferentes aplicaciones de los diodos.
m) Se han reconocido, analizado y calculado diferentes circuitos con resistencias, condensadores y diodos.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{6}$ %

RRAA 5: Respecto a los amplificadores operacionales. ($\frac{100}{2}$ % del total de los RRAA 5).

l) Se han reconocido las resistencias eléctricas y sus diferentes tipos.
m) Se han reconocido los condensadores y sus diferentes tipos.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{2}$ %

UNIDAD DE TRABAJO nº 2: "Electrónica analógica. Regulación y control"

UT2.1. Duración.

- Tiempo estimado de 24 horas.

UT2.2. Procedimientos

- Análisis de una fuente de alimentación, componentes y funcionamiento.
- Análisis de los diferentes tipos de circuitos rectificadores.
- Reconocimiento visual de los distintos tipos de circuitos rectificadores.
- Análisis de los transistores.
- Reconocimiento visual de los distintos tipos de transistores.
- Estudio del transistor como amplificador.
- Reconocimiento visual de fuentes de alimentación.
- Análisis y reconocimiento visual de componentes de electrónica de potencia básicos, tiristor, triac y diac.
- Análisis del amplificador operacional.
- Estudio de diferentes tipos de amplificadores operacionales y de sus aplicaciones.

UT2.3. Conocimientos.

- Circuitos rectificadores.
- Circuitos reguladores.
- Transistores bipolares.
- Fuentes de alimentación.
- Componentes electrónicos de potencia.
- Amplificadores operacionales.

UT2.4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Exposición teórica.
- Realización de ejercicios y problemas relacionados con los contenidos.
- Realización de los montajes prácticos que se relacionan a continuación con las siguientes fases de realización: Diseño, esquemas, montaje, pruebas, diagnóstico y localización de averías y mantenimiento:
    - Circuitos rectificadores y filtros.
    - Aplicaciones de los transistores.
    - Fuente de alimentación.
    - Aplicación de los amplificadores operacionales.
    - Práctica resumen de electrónica analógica y digital.

UT2.5. Criterios de evaluación.

- Conocer los diferentes tipos de circuitos rectificadores.
- Comprender el funcionamiento de los circuitos reguladores.
- Comprender el funcionamiento de transistores bipolares y sus distintas configuraciones.
- Conocer la estructura de una fuente de alimentación.
- Conocer los componentes de electrónica de potencia básicos.
- Conocer los amplificadores operacionales y sus aplicaciones básicas.
- Interpretar y analizar circuitos electrónicos básicos.

RRAA 3: Respecto a la rectificación y filtrado. ($\frac{100}{2}$ % del total de los RRAA 3).

a) Se conocen los diferentes tipos de circuitos rectificadores.
b) Se ha comprendido el funcionamiento de los circuitos reguladores.
c) Se han interpretado y analizado circuitos electrónicos básicos.

Cada CCEE pondera por igual en la superación de los RRAA: $\frac{100}{3}$ %

RRAA 4: Respecto a las fuentes de alimentación. ($\frac{100}{2}$ % del total de los RRAA 4).

a) Se conocen los diferentes tipos de circuitos rectificadores.
b) Se ha comprendido el funcionamiento de los circuitos reguladores.
c) Se han comprendido el funcionamiento de los transistores bipolares y sus distintas configuraciones.
d) Se conoce la estructura de una fuente de alimentación.
e) Se han interpretado y analizado circuitos electrónicos básicos.

Cada CCEE pondera por igual en la superación de los RRAA: $\frac{100}{5}$ %

RRAA 5: Respecto a los amplificadores operacionales. ($\frac{100}{2}$ % del total de los RRAA 5).

a) Se conocen los tipos de amplificadores de potencia.
b) Se han interpretado y analizado circuitos electrónicos básicos.

Cada CCEE pondera por igual en la superación de los RRAA: $\frac{100}{2}$ %

RRAA 6: Respecto a los sistemas electrónicos de potencia. ($\frac{100}{1}$ % del total de los RRAA 6).

a) Se conocen los componentes electrónicos de potencia básicos.
b) Se han interpretado y analizado circuitos electrónicos básicos.

Cada CCEE pondera por igual en la superación de los RRAA: $\frac{100}{2}$ %

RRAA 7: Respecto a los circuitos de temporización y oscilación. ($\frac{100}{1}$ % del total de los RRAA 7).

a) Se conocen los circuitos de temporización y de oscilación básicos.

Cada CCEE pondera por igual en la superación de los RRAA: $\frac{100}{1}$ %

UNIDAD DE TRABAJO nº 3: "Electrónica digital"

UT3.1. Duración.

- Tiempo estimado de 25 horas.

UT3.2. Procedimientos

- Comprensión de las diferencias entre electrónica analógica y digital.
- Reconocimiento visual de los componentes básicos de ambos tipos de circuitos.
- Análisis de las características más importantes de la electrónica digital.
- Análisis de los sistemas de representación decimal más habituales.
- Análisis del álgebra de Boole básica, operaciones, propiedades y funciones.
- Construcción y análisis de tablas de verdad.
- Análisis de funciones lógicas.
- Simplificación de funciones lógicas por el método algebraico y tabular (mapas de Karnaugh).
- Comprensión de la lógica digital.
- Análisis de los distintos tipos de puertas lógicas.
- Reconocimiento visual de los distintos tipos de puertas lógicas.
- Análisis de los circuitos integrados.
- Reconocimiento visual de los distintos tipos de circuitos integrados.

- Análisis de los circuitos combinacionales.
- Implementación de funciones booleanas con cualquier tipo de puerta lógica.
- Comprensión de las diferencias entre un circuito combinacional y uno secuencial.
- Comprensión del concepto de estado y de realimentación.
- Análisis de la estructura de un circuito secuencial.
- Comprensión del concepto de biestable y de sus principales características.
- Análisis de los distintos tipos de biestables, de sus tablas de verdad y cronogramas.
- Reconocimiento visual de los distintos tipos de biestables.
- Análisis de los circuitos secuenciales constituidos por biestables.

UT3.3. Conocimientos.

- Sistemas de representación.
- Conversión entre sistemas de representación diferentes.
- Álgebra de Boole. Operaciones y propiedades.
- Tablas de verdad.
- Funciones lógicas.
- Simplificación de funciones.
- Lógica digital.
- Puertas lógicas.
- Circuitos integrados.
- Circuitos Combinacionales.
- Estructura de un circuito secuencial.
- Concepto y características de un biestable.
- Tipos de biestables, tablas de verdad y cronogramas.
- Circuitos secuenciales.

UT3.4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Exposición teórica.
- Realización de ejercicios y problemas relacionados con los contenidos.
- Realización de los montajes prácticos que se relacionan a continuación con las siguientes fases de realización: Diseño, esquemas, montaje, pruebas, diagnóstico y localización de averías y mantenimiento:
    - Álgebra de Boole. Funciones Lógicas. Puertas Lógicas.
    - Análisis de sistemas Combinacionales con puertas lógicas.
    - Dispositivos secuenciales: Biestables.
    - Contador binario.
    - Decodificador binario.

UT3.5. Criterios de evaluación.

RRAA 1: Respecto a los circuitos lógicos combinacionales. (100% del total de los RRAA 1).

a) Se han reconocido las diferencias entre los circuitos digitales y los analógicos.
b) Se han reconocido los diferentes sistemas de representación lógica.
c) Se ha reconocido el álgebra de Boole, sus operaciones y propiedades.
d) Se han reconocido las funciones lógicas y las tablas de verdad.
e) Se han reconocido los diferentes sistemas de simplificación de funciones.

f) Se ha reconocido la representación de circuitos lógicos mediante funciones booleanas.

Cada CCEE pondera por igual en la superación de los RRAA: $\frac{100}{6}$ %

RRAA 2: Respecto a los circuitos lógicos Combinacionales. (100% del total de los RRAA 2).

a) Se ha comprendido la estructura de un circuito secuencial.
b) Se ha comprendido el concepto de biestable y de realimentación.
c) Se han diferenciado los distintos tipos de biestables y conocido la función de cada uno de ellos.
d) Se ha comprendido el funcionamiento de los circuitos secuenciales.
e) Se han representado circuitos secuenciales mediante tablas de verdad y cronogramas.
f) Se han montado y probado circuitos secuenciales.

Cada CCEE pondera por igual en la superación de los RRAA: $\frac{100}{6}$ %

8. Metodología.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje a desarrollar tendrán en cuenta los siguientes principios metodológicos:

1. Uno de los principios básicos es el facilitar la construcción de aprendizajes significativos, diseñando actividades de enseñanza y aprendizaje que permitan el establecimiento de relaciones sustantivas entre los conocimientos y experiencias previas y los nuevos aprendizajes.

2. El proceso de enseñanza ha de estar presidido por la necesidad de garantizar la funcionalidad de los aprendizajes, es decir, por asegurar que puedan ser utilizados en circunstancias reales que el alumno necesite.

3. Los contenidos deben presentarse con una estructuración clara de sus relaciones planteando, siempre que se considere pertinente, la interrelación entre distintos módulos.

4. Los contenidos deben reforzar sobre todo los aspectos prácticos.

Desde la perspectiva de los anteriores principios generales se debe señalar que:

- El alumno es el constructor de su propio aprendizaje. El papel del profesor es el de mediador, eligiendo situaciones propicias de aprendizaje, proponiendo actividades prácticas que favorezcan la asimilación y estructuración de conocimientos y actitudes propias de la profesión así como el desarrollo de procedimientos, habilidades y destrezas propias de la misma.
- Además de tener en cuenta los conocimientos previos del alumno, se debe tener en cuenta que cada uno cuenta con un nivel de adquisición de habilidades y destrezas profesionales y un nivel de competencia cognitiva general distintos, que de alguna manera va a condicionar los nuevos aprendizajes, lo que implica distintos ritmos de aprendizaje dentro del aula.

9. Evaluación en Primera Ordinaria

9.1. Procedimientos de evaluación.

Cada Unidad de Trabajo se calificará con la media aritmética de las calificaciones obtenidas en cada uno de los criterios de evaluación observados en la unidad. Para ello, en función de las características de los criterios, se usará los siguientes procedimientos y herramientas de evaluación:

3. **Pruebas objetivas:**
   - Se diseñarán en función de los criterios de evaluación a observar.
   - Cada criterio de evaluación observado en la prueba se evaluará independientemente.
   - La calificación concreta de la prueba se determinará mediante la media aritmética de las calificaciones de los criterios de evaluación observados.

4. **Proyectos de casos prácticos con fichas técnicas, con los siguientes apartados:**
   - Las prácticas se estructurarán en tres bloques:
     4. Diseño y planificación.
     5. Ejecución del montaje, puesta en marcha y detección y localización de averías.
     6. Ficha memoria justificativa.
        i. Esquemas.
        ii. Memoria.
        iii. Simulación de averías.
        iv. Diseños.
        v. Cálculos y presupuesto
   - Los proyectos se diseñarán en función de los criterios de evaluación a observar y de la Unidad de Trabajo tratada.
   - Cada criterio de evaluación observado en el proyecto se calificará independientemente.
   - La calificación concreta del proyecto se determinará mediante la media aritmética de las calificaciones de los criterios de evaluación observados.

9.2. Criterios de calificación.

La evaluación de los aprendizajes de los alumnos se realizará tomando como referencia los criterios de evaluación establecidos para cada Resultado de Aprendizaje del módulo, estructurados en torno a las unidades de trabajo programadas, observados a través de los procedimientos de evaluación especificados en el epígrafe anterior.

En cada unidad de trabajo se evaluarán los criterios de evaluación asignados, contribuyendo cada uno de ellos en igual porcentaje a la consecución del Resultado de Aprendizaje correspondiente. En el caso de que un mismo criterio de evaluación se observe desde varias cuestiones o actividades, su calificación será la media de las calificaciones parciales de estos.

En aquellos casos en los que se evalúe un Resultado de Aprendizaje en varias unidades de trabajo la calificación final de este se corresponderá con la media aritmética obtenida en función del número de veces evaluado.

La nota numérica a asignar al alumno en cada una de las evaluaciones trimestrales se corresponderá con la media aritmética de las calificaciones asignadas a cada criterio de evaluación evaluado durante el periodo de la evaluación.

En el caso en que la calificación de la evaluación trimestral sea inferior a 5, se comunicará al alumno los criterios de evaluación no superados y el plan de actividades para su superación, así como los plazos para realizar estas actividades.

La evaluación final del módulo, correspondiente a la primera evaluación ordinaria, se determinará mediante la media aritmética de las calificaciones obtenidas en cada uno de los Resultados de Aprendizaje del módulo, obtenidas a su vez de las medias aritméticas de las calificaciones de los criterios de evaluación propios de cada Resultado de Aprendizaje.

Por otro lado, aquel alumno que alcance o supere un 20% de faltas de asistencia en un trimestre, injustificadas, perderá el derecho a la evaluación continua en el módulo, hecho este que se le comunicará en tiempo y forma, siendo convocado a una evaluación única. Dicha evaluación se estructurará en torno a varias sesiones y se compondrá de una o varias pruebas objetivas y uno o varios proyectos, relacionados con los Resultados de Aprendizaje del módulo y en los que se observará los criterios de evaluación de estos. La nota numérica de esta evaluación se calculará mediante la media aritmética de las calificaciones de los Resultados de Aprendizaje, obtenidas a su vez de las medias aritméticas de las calificaciones de los criterios de evaluación propios de cada Resultado de Aprendizaje.

Cuando la calificación final del módulo en Primera Evaluación Ordinaria sea inferior a 5 se convocará al alumno a la Segunda Evaluación Ordinaria, para lo que se le informará en tiempo y forma de los Resultados de Aprendizaje no superados y el plan de actividades de refuerzo a realizar en el periodo de tiempo entre la Primera y Segunda Evaluación Ordinaria.

En el caso de que, por una u otra vía, en la Primera Evaluación Ordinaria el alumno no haya conseguido una calificación positiva, 5 puntos o más, éste será convocado a la Segunda Evaluación Ordinaria, para lo que se informará al alumno de las actividades a desarrollar como plan de recuperación hasta dicha evaluación.

Esta Segunda Evaluación Ordinaria se estructurará de manera similar a la especificada anteriormente para la evaluación única, prevista para los alumnos que pierden el derecho a evaluación continua.

Paralela a la evaluación continua se realizará una evaluación sumativa, buscando detectar posibles fallos en el proceso de enseñanza para corregirlos.

La calificación del módulo se expresará en valores numéricos de 1 a 10, sin decimales. Se considerarán con evaluación positiva las puntuaciones iguales o superiores a 5 y negativa las restantes.

9.3. Plan de actuación hasta la Segunda Evaluación Ordinaria.

Durante el periodo de tiempo comprendido entre la Primera y la Segunda Evaluación Ordinaria, los alumnos que hayan superado el módulo formativo realizarán actividades de afianzamiento de los Resultados de Aprendizaje adquiridos a lo largo del curso, así como de aquellos que pudieran tener no superados aun habiendo superado el módulo, consistentes en la realización de diversos proyectos.

Aquellos alumnos que no hayan superado el módulo formativo en la Primera Evaluación Ordinaria tendrán que realizar actividades teóricas y prácticas sobre los Resultados de Aprendizaje no superados, encaminadas a la realización de las actividades de evaluación pertinentes para cada caso, para la Segunda Evaluación Ordinaria.

10. Plan de recuperación y Segunda Evaluación Ordinaria.

Las actividades de recuperación, orientadas a la superación de los Resultados de Aprendizaje no superados, consistirán en la realización de supuestos prácticos, proyectos, y en la resolución de ejercicios teóricos-prácticos relacionados con estos, similares a realizados durante el curso, previa sesión individualizada de resolución de dudas por parte del profesor con el alumno sobre los elementos suspensos, con el objetivo de ser convocados a la Segunda Evaluación Ordinaria.

La superación del módulo en la Segunda Evaluación Ordinaria, exigirá una media aritmética de 5 o superior entre las calificaciones de los distintos Resultados de Aprendizaje del módulo, obtenidas a su vez de las medias aritméticas de las calificaciones de los criterios de evaluación propios de cada Resultado de Aprendizaje.

11. Atención a la diversidad.

Teniendo en cuenta que la tipología del alumnado en este módulo puede ser muy heterogénea, la atención a la diversidad se centrará en igualar los ritmos de aprendizaje de los distintos grupos de alumnos: Titulados en ESO, FP1, Prueba de acceso desde Programas de Cualificación Profesional Inicial u otros sin conocimientos previos de electricidad.

Para ello se realizará, en la medida de lo posible, una atención individualizada afrontando las dificultades concretas de cada alumno y reforzando su autoestima y motivación por los contenidos y procedimientos de módulo. Como herramientas empleadas para ello se empleará:

- Explicaciones elementales e individualizadas.
- Ejercicios parciales sobre los contenidos y procedimientos que se estén tratando.
- Supresión de actividades, que se consideren de ampliación y avanzadas de los contenidos mínimos, sustituidas por actividades de refuerzo.

Primer Curso

Inicio

- **MÓDULO:**

INSTALACIONES ELÉCTRICAS INTERIORES.

- **CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO, 2 AÑOS (2000 HORAS):**

"Instalaciones Eléctricas y Automáticas."

ÍNDICE:

1. MARCO LEGISLATIVO. **1**

2. OBJETIVOS GENERALES DEL TÍTULO. **2**

3. COMPETENCIA GENERAL **2**

3.1 COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES. 2
3.2 UNIDADES DE COMPETENCIA DEL MÓDULO. 4

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE. **4**

5. ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS **4**

5.1. ELECCIÓN DEL TIPO Y DEFINICIÓN DEL CONTENIDO ORGANIZADOR 4
5.2. CONTENIDOS. 4
5.3. ESTRUCTURA DE LOS CONTENIDOS 5

6. PROGRAMACIÓN. **5**

6.1. RELACIÓN SECUENCIADA DE LAS UNIDADES DE TRABAJO 5

7. ELEMENTOS CURRICULARES DE CADA UNIDAD **5**

8. METODOLOGÍA. **14**

9. EVALUACIÓN EN PRIMERA ORDINARIA **14**

9.1. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN. 14
9.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN. 15
9.3. PLAN DE ACTUACIÓN HASTA LA SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA. 16

10. PLAN DE RECUPERACIÓN Y SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA. **16**

11. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD. **16**

1. Marco Legislativo.

El módulo de Instalaciones Automatismos Industriales se encuadra en el ciclo formativo de grado medio de Instalaciones Eléctricas y Automáticas, con duración de 2000 horas distribuidas en dos años lectivos, cuyas enseñanzas quedan definidas por el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, donde se establece el título y se fijan sus enseñanzas mínimas y por el Decreto 106/2009, de 04/08/2009, donde se establece el currículo de dicho ciclo para la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha.

2. Objetivos generales del título.

Los objetivos generales del título al cual pertenece el módulo de Automatismos industriales son:

a Ejercer la actividad profesional definida en la competencia general del programa formativo.
b Comprender la organización y características del sector productivo correspondiente, los mecanismos de inserción profesional, su legislación laboral y los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.
c Consolidar hábitos de disciplina, trabajo individual y en equipo, así como capacidades de autoaprendizaje y capacidad crítica.
d Establecer relaciones interpersonales y sociales, en la actividad profesional y personal, basadas en la resolución pacífica de los conflictos, el respeto a los demás y el rechazo a la violencia, a los prejuicios de cualquier tipo y a los comportamientos sexistas.
e Prevenir los riesgos laborales y medioambientales y adoptar medidas para trabajar en condiciones de seguridad y salud.
f Desarrollar una identidad profesional motivadora de futuros aprendizajes y adaptaciones a la evolución de los procesos productivos y al cambio social.
g Potenciar la creatividad, la innovación y la iniciativa emprendedora.
h Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación, así como las lenguas extranjeras necesarias en su actividad profesional.
i Comunicarse de forma efectiva en el desarrollo de la actividad profesional y personal.
j Gestionar su carrera profesional, analizando los itinerarios formativos más adecuados para mejorar su empleabilidad.

3. Competencia general

La competencia general del título al cual pertenece el módulo de Automatismos industriales 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.

3.1 Competencias profesionales, personales y sociales.

Las competencias profesionales, personales y sociales del título al cual pertenece el módulo de Automatismos industriales son las que se relacionan a continuación:

a Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las instalaciones y equipos.

b Configurar y calcular instalaciones y equipos determinando el emplazamiento y dimensiones de los elementos que los constituyen, respetando las prescripciones reglamentarias.

c Elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento de la instalación o equipo.

d Acopiar los recursos y medios para acometer la ejecución del montaje o mantenimiento.

e Replantear la instalación de acuerdo a la documentación técnica resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias para asegurar la viabilidad del montaje.

f Montar los elementos componentes de redes de distribución de baja tensión y elementos auxiliares en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

g Montar los equipos y canalizaciones asociados a las instalaciones eléctricas y automatizadas e infraestructuras de telecomunicaciones en edificios en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

h Instalar y mantener máquinas eléctricas rotativas y estáticas en condiciones de calidad y seguridad.

i Mantener y reparar instalaciones y equipos realizando las operaciones de comprobación, ajuste y sustitución de sus elementos, restituyendo su funcionamiento en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

j Verificar el funcionamiento de la instalación o equipo mediante pruebas funcionales y de seguridad para proceder a su puesta en marcha o servicio.

k Elaborar la documentación técnica y administrativa de acuerdo a la reglamentación y normativa vigente y a los requerimientos del cliente.

l Aplicar los protocolos y normas de seguridad, de calidad y respeto al medio ambiente en las intervenciones realizadas en los procesos de montaje y mantenimiento de las instalaciones.

m Integrarse en la organización de la empresa colaborando en la consecución de los objetivos y participando activamente en el grupo de trabajo con actitud respetuosa y tolerante.

n Cumplir con los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando conforme a los principios de responsabilidad y tolerancia.

o Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.

p Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.

q Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.

r Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.

s Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.

t Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y responsable.

3.2 Unidades de Competencia del módulo.

El presente módulo, impartido en el primer año del ciclo, con una carga horaria semanal de ocho horas. El módulo tiene carácter transversal, es decir, no tiene asignada unidad de competencia, por lo tanto, su objetivo último es el de soportar los módulos de 2º año.

4. Resultados de Aprendizaje.

Las cinco capacidades terminales asociadas a este módulo, así como los resultados de aprendizaje son las siguientes:

1 **Analizar funcional y técnicamente las instalaciones eléctricas de interior para edificios destinados principalmente a viviendas, interpretando los esquemas de las mismas y describiendo su funcionamiento.**

2 **Aplicar las leyes y reglas más relevantes en el análisis y cálculo de las principales magnitudes propias de las instalaciones eléctricas de interior para edificios, siguiendo los procedimientos normalizados en la reglamentación electrotécnica vigente.**

3 **Realizar con precisión y seguridad las medidas de las magnitudes eléctricas fundamentales, utilizando los instrumentos más apropiados en cada caso, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.**

4 **Operar diestramente las herramientas utilizadas en las operaciones de mecanizado y montaje de instalaciones eléctricas, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.**

5 **Diagnosticar averías en instalaciones eléctricas de interior y realizar las operaciones necesarias para el mantenimiento de las mismas, actuando bajo normas de seguridad personal y de los materiales utilizados.**

5. Organización de los contenidos

5.1. Elección del tipo y definición del contenido organizador

El Contenido Organizador o eje vertebrador del módulo, dada la variedad y complejidad de los cinco resultados del aprendizaje, será el siguiente:

Análisis, montaje, verificación, mantenimientos y diagnóstico y localización de averías en las instalaciones eléctricas de interior, para edificios destinados principalmente a viviendas.

5.2. Contenidos.

Los contenidos incluidos en el módulo son:

En primer lugar, se presentará el módulo, para, seguidamente abordar el estudio de las magnitudes que rigen los circuitos eléctricos y las relaciones que las unen. Se introducirá el concepto de corriente alterna y se analizarán los sistemas trifásicos.

A continuación, se realizará el estudio de la simbología normalizada y los esquemas de representación en las instalaciones eléctricas de interior.

Se proseguirá con el análisis y estudio de la reglamentación vigente y la determinación de las características de las instalaciones en función de la interpretación y aplicación de esta, así como, el análisis de las normas de seguridad derivadas.

El bloque siguiente se iniciará con el estudio detallado de los materiales y herramientas básicas propias de estas instalaciones para, a continuación, realizar los trabajos de mecanizado y montajes básicos y su análisis en cuanto a medida de las magnitudes propias de estos circuitos, antesala de la siguiente actividad a desarrollar, ejecución de instalaciones de interior.

Finalmente se abordarán las técnicas de diagnóstico y localización de averías y el control de calidad de las instalaciones, así como el establecimiento de un plan de mantenimiento preventivo y correctivo.

5.3. Estructura de los contenidos

Las unidades de trabajo programadas se agrupan en actividades organizadoras que darán sentido a la evolución del desarrollo del módulo. Además, su secuenciación se realizará considerando tres trimestres lectivos: Octubre-diciembre, enero-marzo y abril-junio.

6. Programación.

6.1. Relación secuenciada de las unidades de trabajo

1 Presentación del Módulo y su espacio en el Aula Taller. Análisis de: la simbología, conceptos básicos iniciales, representación y reglamentación. Circuitos y medidas básicas. Montaje, verificación y mantenimiento de una o más estancias de la instalación interior destinada a viviendas. Zonas comunes básicas de las instalaciones de interior.

2 Montaje, verificación y mantenimiento de las instalaciones interiores destinadas a viviendas (electrificación básica y elevada), locales comerciales, garajes, …. Medidas y cálculos de las magnitudes básicas de la instalación.

3 Diseño, cálculo y eejecución de la instalación eléctrica de interior. Instalación de enlace. Centralización de los equipos de medida. Discriminación Horaria Residencial (antigua tarifación nocturna).

Circuitos de centralización de alumbrado. Alumbrado público.

En todas las unidades de trabajo, primero se expondrán los contenidos conceptuales que se necesiten para abordarla y a continuación se desarrollarán montajes prácticos. Cada uno de estos montajes incluirá pruebas de funcionamiento y mantenimiento, así como supuestos de diagnóstico y localización de averías.

7. Elementos curriculares de cada unidad

UNIDAD DE TRABAJO N.º 0: “Circuitos, medidas y destrezas básicas”

UT 0.1. Temporalización.

Semanas: 1, 2, 3 y 4.

UT 0.2. Procedimientos

Presentación del aula-taller. Normativa y simbología básica.

Representación de los circuitos.

Conexiones serie, paralelo y mixta.

Medidas de tensión e intensidad.

UT 0.3. Conocimientos.

Normativa y simbología básica.

Esquemas unifilares, funcionales y multifilares.

Serie y paralelo**.**

UT 0.4. Actividades y resultado de enseñanza-aprendizaje.

Se presenta a los alumnos, la normativa y simbología básica. Las normas UNE, DIN, CEI, …

Se realizan circuitos con cobre en el que se realizan circuitos de conexión serie, paralelo y mixto. Se realizan las maniobras tipo: interruptor, pulsador, conmutador, …

Se miden las magnitudes fundamentales de tensión e intensidad, para familiarizarlos con el polímetro.

UT 0.5. Criterios de evaluación.

Los criterios de evaluación constituirán aquellos elementos que el alumno debe asimilar y conseguir para adquirir las capacidades terminales entendidas como objetivos profesionales del módulo, y por lo tanto para obtener una calificación positiva en el mismo.

Conocimientos y destrezas sobre: la simbología, conceptos básicos serie-paralelo, representación y reglamentación. Montaje, verificación y mantenimiento de una o más estancias de la instalación interior destinada a viviendas. Medir tensión e intensidad con el polímetro.

UNIDAD DE TRABAJO N.º 1: "Servicios generales de alumbrado en los edificios destinados fundamentalmente a viviendas".

UT 1.1. Temporalización.

Semanas: 5, 6 y 7.

UT 1.2. Procedimientos

Presentación del automático de escalera. Conocer el telerruptor.

Representación de los circuitos. Planos de posición.

Conexiones: centralizado y por plantas.

Medidas de tensión e intensidad.

UT 1.3. Conocimientos.

Normativa y simbología básica.

Esquemas unifilares, funcionales y multifilares.

Conexión en paralelo de los elementos de maniobra y receptores**.**

UT 1.4. Actividades y resultado de enseñanza-aprendizaje.

Se presenta a los alumnos, los distintos tipos de automáticos de escaleras.

Esquemas tipo para cualquier tipo de automático.

Se realizan circuitos sobre los tableros de forma individual, así como sobre los entrenadores simulando tres o cuatro plantas de servicios generales, se realizan en parejas.

Se miden las magnitudes fundamentales de tensión e intensidad, para familiarizarlos con el polímetro.

UT 1.5. Criterios de evaluación.

Los criterios de evaluación constituirán aquellos elementos que el alumno debe asimilar y conseguir para adquirir las capacidades terminales entendidas como objetivos profesionales del módulo, y por lo tanto para obtener una calificación positiva en el mismo.

Conocimientos y destrezas sobre: la simbología, conceptos básicos serie-paralelo, servicios generales de alumbrado, representación y reglamentación.

Montaje, verificación y mantenimiento de una o más plantas de la instalación de servicios generales de un edificio destinado fundamentalmente a viviendas. Medir tensión e intensidad con el polímetro.

UNIDAD DE TRABAJO N.º 2: "Instalaciones interiores. Básicas. Introducción".

Esta UT es la encargada de introducir a los alumnos en las instalaciones interiores destinadas fundamentalmente a viviendas. Los alumnos tendrán que cablear las CGMP de las distintas prácticas.

Previsión de cargas para suministros en baja tensión ITC-BT 10.

Dispositivos generales de mando y protección ITC-BT 17.

Instalaciones interiores o receptoras ITC-BT 19, 20 y 21.

Instalaciones interiores en viviendas ITC-BT 25, 26 y 27.

Instalaciones en locales ITC-BT 28.

UT 2.1. Temporalización.

Semanas: 8, 9,10 y 11.

UT 2.2. Procedimientos

Realizar las distintas estancias de una vivienda de grado medio. Diseñar y cablear las distintas CGMP que se necesiten según la instalación a realizar.

Conocer y aplicar los elementos de protección contra contactos indirectos, así como la protección contra sobreintensidades y cortocircuitos.

Diseñar y montar las canalizaciones y conductores necesarios, así como los elementos de derivación.

Representación de los circuitos. Planos de posición

Conexiones de la CGMP y los circuitos: C1, C2, C3, C4 y C5.

Medidas de tensión e intensidad.

UT 2.3. Conocimientos.

Normativa y simbología básica.

Previsión de cargas para suministros en baja tensión ITC-BT 10.

Dispositivos generales de mando y protección ITC-BT 17.

Instalaciones interiores en viviendas ITC-BT 25.

Instalaciones interiores en viviendas ITC-BT 25, 26 y 27.

Esquemas unifilares, funcionales y multifilares.

Conexión de los elementos de maniobra y receptores**.**

Medidas de continuidad, tensión e intensidad.

UT 2.4. Actividades y resultado de enseñanza-aprendizaje.

Se presenta y explica a los alumnos, las ITC necesarias.

Se presenta y explica a los alumnos los elementos de mando y protección.

Esquemas tipo para cualquier tipo de estancia en una vivienda.

Se realizan circuitos sobre los tableros de forma individual.

Se miden las magnitudes fundamentales de tensión e intensidad, para familiarizarlos con el polímetro.

Se realizan pruebas de continuidad y funcionamiento con los polímetros.

UT 2.5. Criterios de evaluación.

Los criterios de evaluación constituirán aquellos elementos que el alumno debe asimilar y conseguir para adquirir las capacidades terminales entendidas como objetivos profesionales del módulo, y por lo tanto para obtener una calificación positiva en el mismo.

Conocimientos sobre: las ITC 10, 25 26 y 27

Montaje, verificación y mantenimiento de una o más estancias de la instalación de una vivienda de grado básico de un edificio destinado fundamentalmente a viviendas. Medir y realizar pruebas de continuidad, tensión e intensidad con el polímetro.

UNIDAD DE TRABAJO N.º 3: "Instalaciones en viviendas de grado básico y elevado. Tipos."

UT 3.1. Temporalización.

Semanas 12, 13, 14, 15 y 16.

UT 3.2. Procedimientos.

Realizar el diseño, cálculo y montaje de distintos tipos de viviendas, dependiendo de la superficie o de la potencia instalada.

UT 3.3. Conocimientos.

Normativa y simbología básica.

Previsión de cargas para suministros en baja tensión ITC-BT 10.

Dispositivos generales de mando y protección ITC-BT 17.

Instalaciones interiores en viviendas ITC-BT 25.

Instalaciones interiores en viviendas ITC-BT 25, 26 y 27.

Esquemas unifilares, funcionales y multifilares.

Conexión de los elementos de maniobra y receptores**.**

Medidas de continuidad, tensión e intensidad.

UT 3.4. Actividades y resultado de enseñanza-aprendizaje.

Se presenta y explica a los alumnos, las ITC necesarias.

Se presenta y explica a los alumnos los elementos de mando y protección en los grados básico y elevado, así como en las formas desdoblado y subdividido, así como se les introduce en la instalación de enlace.

Esquemas tipo para cualquier tipo de estancia en una vivienda.

Se realizan circuitos sobre los entrenadores por parejas de alumnos.

Se miden las magnitudes fundamentales de tensión e intensidad, para familiarizarlos con el polímetro.

Se realizan pruebas de continuidad y funcionamiento con los polímetros.

UT 3.5. Criterios de evaluación.

Los criterios de evaluación constituirán aquellos elementos que el alumno debe asimilar y conseguir para adquirir las capacidades terminales entendidas como objetivos profesionales del módulo, y por lo tanto para obtener una calificación positiva en el mismo.

Conocimientos sobre: las ITC 10, 17, 25, 26 y 27

Montaje, verificación y mantenimiento de una o más viviendas de grado básico y elevado de un edificio destinado fundamentalmente a viviendas. Medir y realizar pruebas de continuidad, tensión e intensidad con el polímetro.

UNIDAD DE TRABAJO N.º 4: "Instalaciones en garajes".

UT 4.1. Temporalización.

Semanas 17, 18, 19, y 20.

UT 4.2. Procedimientos

Realizar el diseño, cálculo y montaje de distintos tipos de garajes, dependiendo de la superficie o del tipo de ventilación instalada.

UT 4.3. Conocimientos.

Normativa y simbología básica.

Previsión de cargas para suministros en baja tensión ITC-BT 10.

Dispositivos generales de mando y protección ITC-BT 17.

Instalaciones interiores. Sistemas de instalación ITC-BT 20.

Instalaciones interiores. Tubos y canales protectoras ITC-BT 21.

Esquemas unifilares, funcionales y multifilares.

Conexión en paralelo de los elementos de maniobra y receptores**.**

Medidas de continuidad, tensión e intensidad.

UT 4.4. Actividades y resultado de enseñanza-aprendizaje.

Se presenta y explica a los alumnos, las ITC necesarias.

Se presenta y explica a los alumnos los elementos de mando y protección en las instalaciones de garajes, así como en las formas de ventilación natural o forzada, así como se les introduce en la instalación de enlace.

Se realizan las instalaciones de cada tipo de ventilación sobre los entrenadores por parejas de alumnos.

Se miden las magnitudes fundamentales de tensión e intensidad, para familiarizarlos con el polímetro.

Se realizan pruebas de continuidad y funcionamiento con los polímetros.

UT 4.5. Criterios de evaluación.

Los criterios de evaluación constituirán aquellos elementos que el alumno debe asimilar y conseguir para adquirir las capacidades terminales entendidas como objetivos profesionales del módulo, y por lo tanto para obtener una calificación positiva en el mismo.

Conocimientos sobre: las ITC 10, 17, 20 y 21.

Montaje, verificación y mantenimiento de una o más instalaciones de garajes. Medir y realizar pruebas de continuidad, tensión e intensidad con el polímetro.

UNIDAD DE TRABAJO N.º 5: “Instalaciones en locales comerciales”.

UT 5.1. Temporalización.

Semanas 21, 22, 23, 24 y 25.

UT 5.2. Procedimientos

Realizar el diseño, cálculo y montaje de distintos tipos de locales comerciales y de pública concurrencia, dependiendo de la superficie o del uso para el que vaya a destinarse el local.

UT 5.3. Conocimientos.

Normativa y simbología básica.

Previsión de cargas para suministros en baja tensión ITC-BT 10.

Dispositivos generales de mando y protección ITC-BT 17.

Instalaciones interiores. Sistemas de instalación ITC-BT 20.

Instalaciones interiores. Tubos y canales protectoras ITC-BT 21.

Instalaciones en locales de pública concurrencia ITC-BT 28

Esquemas unifilares, funcionales y multifilares.

Conexión de los elementos de maniobra y receptores

UT 5.4. Actividades y resultado de enseñanza-aprendizaje.

Se presenta y explica a los alumnos, las ITC necesarias.

Se presenta y explica a los alumnos los elementos de mando y protección en las instalaciones de locales, así como se les introduce en la instalación de enlace.

Se realizan las instalaciones de tres o cuatro tipos de locales sobre los entrenadores por parejas de alumnos.

Se miden las magnitudes fundamentales de tensión e intensidad.

Se realizan pruebas de continuidad y funcionamiento con los polímetros.

UT 5.5. Criterios de evaluación.

Los criterios de evaluación constituirán aquellos elementos que el alumno debe asimilar y conseguir para adquirir las capacidades terminales entendidas como objetivos profesionales del módulo, y por lo tanto para obtener una calificación positiva en el mismo.

Conocimientos sobre: las ITC 10, 17, 20, 21 y 28.

Montaje, verificación y mantenimiento de una o más instalaciones de locales. Medir y realizar pruebas de continuidad, tensión e intensidad con el polímetro.

UNIDAD DE TRABAJO N.º 6: “Instalaciones de enlace”.

UT 6.1. Temporalización.

Semanas 26, 27, 28, y 29.

UT 6.2. Procedimientos

Realizar el diseño y montaje de distintos tipos de instalaciones de enlace, dependiendo de la superficie o del uso para el que vaya a destinarse el edificio, local, … Bien para un usuario, varios usuarios, centralizados, ….

UT 6.3. Conocimientos.

Normativa y simbología.

Previsión de cargas para suministros en baja tensión ITC-BT 10.

Instalaciones de enlace. Esquemas ITC-BT 12.

Instalaciones de enlace. Caja general de protección ITC-BT 13.

Instalaciones de enlace. Línea general de alimentación ITC-BT 14.

Instalaciones de enlace. Derivación individual ITC-BT 15.

Instalaciones de enlace. Contadores: ubicación y sistemas de instalación ITC-BT 16.

Instalaciones de enlace. Dispositivos generales de mando y protección ITC-BT 17.

Esquemas unifilares, funcionales y multifilares.

Conexión de los elementos de maniobra y protección de las partes de una instalación de enlace, así como de las distintas unidades funcionales.

UT 6.4. Actividades y resultado de enseñanza-aprendizaje.

Se presenta y explica a los alumnos, las ITC necesarias.

Se presenta y explica a los alumnos los elementos de mando y protección en las instalaciones de enlace.

Se realiza la instalación de enlace para un edificio destinado a viviendas; con seis viviendas, varios locales y un garaje, se instalan cargas inductivas y se corrige el factor de potencia de la instalación.

UT 6.5. Criterios de evaluación.

Conocimientos sobre: las ITC- BT 10,12, 13, 14, 15, 16, y 17.

Montaje, verificación y mantenimiento de una o más instalaciones de enlace. Medir y realizar pruebas de continuidad, tensión e intensidad con el polímetro.

UNIDAD DE TRABAJO Nº 7: “Discriminación horaria residencial”.

UT 7.1. Temporalización.

Semanas 30 y 31.

UT 7.2. Procedimientos

Realizar el diseño y montaje de distintos tipos de instalaciones de climatización y o calefacción con receptores eléctricos. Utilizando para ello la discriminación horaria residencial. Utilizando relojes interruptores, así como micro autómatas.

UT 7.3. Conocimientos.

Normativa y simbología.

Previsión de cargas para suministros en baja tensión ITC-BT 10.

Dispositivos generales de mando y protección ITC-BT 17.

Instalaciones interiores. Sistemas de instalación ITC-BT 20.

Instalaciones interiores. Tubos y canales protectoras ITC-BT 21.

Reparto y distribución de las cargas en función de los tramos de tarifación.

UT 7.4. Actividades y resultado de enseñanza-aprendizaje.

Se presenta y explica a los alumnos, las ITC necesarias.

Se presenta y explica a los alumnos los elementos de mando y protección en las instalaciones con discriminación horaria residencial.

Se realiza la instalación de una vivienda de grado básico en la que se desea disponer de calefacción y climatización eléctrica.

UT 7.5. Criterios de evaluación.

Montaje, verificación y mantenimiento de una o más instalaciones con discriminación horaria residencial. Medir y realizar pruebas de continuidad, tensión e intensidad con el polímetro.

UNIDAD DE TRABAJO N.º 8: "Instalaciones de alumbrado".

UT 8.1. Temporalización.

Semanas 32 y 33.

UT 8.2. Procedimientos

Realizar el diseño y montaje de distintos tipos de instalaciones de alumbrado, dependiendo de la superficie o del uso para el que vaya a destinarse.

UT 8.3. Conocimientos.

Normativa y simbología.

Instalaciones de alumbrado exterior ITC-BT 9.

Tipos y características de las lámparas de alumbrado.

Reparto de las zonas y horarios para el alumbrado exterior.

Utilización de micro autómata.

UT 8.4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

Se presenta y explica a los alumnos, las ITC necesarias.

Se presenta y explica a los alumnos los elementos de mando y protección en las instalaciones de alumbrado.

Se realiza la instalación del alumbrado de un polígono industrial. También se realiza la instalación de un cuadro de distribución del alumbrado de un edificio destinado a oficinas y locales comerciales de tres plantas.

UT 8.5. Criterios de evaluación.

Montaje, verificación y mantenimiento de una o más instalaciones de alumbrado tanto exterior como interior, medir y realizar pruebas de continuidad, tensión e intensidad con el polímetro.

8. Metodología.

El desarrollo de la programación y su aplicación en el aula se regirá por los criterios metodológicos siguientes, dirigidos a las capacidades, aprovechando las potencialidades de cada alumno:

Los alumnos realizarán una evaluación inicial al comienzo de curso.

Se partirá de los conocimientos previos de los alumnos, bajo el marco del aprendizaje significativo.

Se fomentará el descubrimiento y la deducción, como principios de aprendizaje.

Se buscará la integración de todo el grupo en el aula, promoviendo el trabajo en grupo.

El método, se adaptará a las peculiaridades de cada alumno y de cada grupo, teniendo en cuenta que son alumnos de primer año en el ciclo, lo que hace suponer un grado bajo de homogeneidad en cuanto a nivel académico, así como en cuanto a ritmo de aprendizaje.

La Metodología, será positiva, motivadora y reforzadora, buscando la autoestima y valorando lo positivo.

La Metodología, será funcional, con proyección práctica, de manera que el alumnado vea las razones para aprender.

Los puntos anteriores definen la metodología a emplear en el desarrollo del módulo, siendo continuamente evaluada por el profesor y, en caso de encontrar deficiencias se realizarán las modificaciones oportunas.

9. Evaluación en Primera Ordinaria

9.1. Procedimientos de evaluación.

La evaluación de los aprendizajes de los alumnos se realizará tomando como referencia las capacidades y criterios de evaluación establecidos para cada Capacidad Terminal del módulo, siendo necesario la superación de estos para obtener una calificación positiva.

Se realizará una evaluación continua del alumnado, evaluando su asistencia regular a las clases y la realización de las actividades programadas para cada módulo profesional del ciclo formativo.

Cada Unidad de Trabajo se evaluará en función de los criterios de evaluación de estas, realizándose una prueba objetiva, al final de cada Bloque, para comprobar su grado de asimilación por parte de los alumnos.

Además, se realizará una evaluación de cada actividad práctica realizada en cada Unidad de Trabajo.

Cada trimestre evaluable se reflejará la media de las calificaciones en cada Unidad de Trabajo.

Paralela a la evaluación continua se realizará una evaluación sumativa, buscando detectar posibles fallos en el proceso de enseñanza para corregirlos.

9.2. Criterios de calificación.

Cada montaje práctico constará de una nota combinada del trabajo realizado en el taller:

Montaje realizado (funcionamiento, estética y limpieza).

Destreza demostrada en la detección y simulación de averías.

Interés.

Y de la nota de la ficha técnica, que el alumno realizará por cada actividad de carácter práctico, y que contendrá los siguientes apartados:

- Esquemas.
- Memoria.
- Simulación de averías.
- Diseños.
- Cálculos y presupuesto

Evaluándose los siguientes puntos:

- Precisión, corrección y limpieza en los esquemas.
- Explicación correcta y completa del funcionamiento.
- Explicación correcta y completa de las averías detectadas o simuladas.
- Corrección en los cálculos y diseños.
- Limpieza y puntualidad en la entrega de la ficha.

Este trabajo realizado en el taller tendrá un peso en la nota final de cada unidad del 40%.

La prueba objetiva que versará sobre los contenidos teóricos y prácticos de las Unidades de trabajo, tendrán un peso en la nota final de cada Unidad del 40%.

Tanto las pruebas objetivas como las prácticas se puntuarán de 1 a 10. En el caso de obtenerse en cualquiera de ellas una calificación inferior a 3 puntos el alumno deberá realizar un trabajo específico sobre los elementos evaluados.

Por último y teniendo en cuenta que son enseñanzas presenciales se valorará la asistencia a clase, para el normal desarrollo de las actividades establecidas, por ello, esta asistencia a clase tendrá un peso en la nota final de un 20%.

Nota de la Unidad	**Trabajo Taller y Fichas: 40%**	**Pruebas Objetivas: 40%**	**Asistencia a clase: 20%**

9.3. Plan de actuación hasta la Segunda Evaluación Ordinaria.

Durante el periodo de tiempo comprendido entre la Primera y la Segunda Evaluación Ordinaria, los alumnos que hayan superado el módulo formativo realizarán actividades de afianzamiento de los Resultados de Aprendizaje adquiridos a lo largo del curso, así como de aquellos que pudieran tener no superados aun habiendo superado el módulo, consistentes en la realización de diversos proyectos teórico prácticos.

Aquellos alumnos que no hayan superado el módulo formativo en la Primera Evaluación Ordinaria tendrán que realizar actividades teóricas y prácticas sobre los Resultados de Aprendizaje no superados, encaminadas a la realización de las actividades de evaluación pertinentes para cada caso, para la Segunda Evaluación Ordinaria.

Alumnos de segundo curso con el módulo de IEI pendiente.

Para estos alumnos el profesor del módulo realizará un plan individualizado de recuperación del módulo. Será entregado al o los alumnos con el módulo suspenso, en este plan se indicará los resultados y actividades de aprendizaje que el alumno debe adquirir, asi como la temporalización del plan de recuperación.

10. Plan de recuperación y Segunda Evaluación Ordinaria.

Las actividades de recuperación, distinguiendo entre las destinadas a recuperar las prácticas y las destinadas a recuperar la parte teórica, consistirán en la repetición de aquellos montajes que tuvieran suspensos para las primeras y en la resolución de ejercicios teóricos similares a los contenidos suspensos para las segundas, previa sesión individualizada de resolución de dudas por parte del profesor con el alumno sobre los elementos suspensos

Estas serán obligatorias para poder optar a las pruebas de recuperación específicas al final de cada trimestre.

Durante el periodo de tiempo comprendido entre la primera evaluación ordinaria (primera semana de junio) y la segunda (tercera semana de junio), los alumnos que hayan superado el módulo formativo realizarán actividades de afianzamiento de los contenidos desarrollados a lo largo del curso consistentes en la realización de prácticas. En cuanto a aquellos alumnos que no hayan superado el módulo formativo en la primera evaluación ordinaria,

tendrán que realizar actividades teóricas y prácticas sobre los contenidos no superados, encaminadas a la realización de pruebas objetivas previas a la segunda evaluación ordinaria.

11. Atención a la diversidad.

Teniendo en cuenta que la tipología del alumnado en este módulo puede ser muy heterogénea, la atención a la diversidad se centrará en igualar los ritmos de aprendizaje de los distintos grupos de alumnos: Titulados en ESO, FPB, prueba de acceso desde Programas de Cualificación Profesional Inicial u otros sin tener conocimientos previos de electricidad.

Para ello se realizará, en la medida de lo posible, una atención individualizada afrontando las dificultades concretas de cada alumno y reforzando su autoestima y motivación por los contenidos y procedimientos de módulo.

Siempre que existan alumnos que por sus características necesiten bien un refuerzo o bien una mayor cantidad de ejercicios teórico prácticos, el profesor del módulo, realizará las adaptaciones del currículo necesarias, para motivar o incentivar a los alumnos en el aprendizaje.

Está adaptación se realizará en función de las necesidades del alumno; bien ralentizando y reforzando las actividades desarrolladas, o bien aumentando el número de ejercicios y dificultad de los mismos.

Primer Curso

Inicio

- **MÓDULO:**

AUTOMATISMOS INDUSTRIALES

- **CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO, 2 AÑOS (2000 HORAS):**

"Instalaciones Eléctricas y Automáticas"

ÍNDICE:

1. MARCO LEGISLATIVO. **55**

2. OBJETIVOS GENERALES DEL TÍTULO. **55**

3. COMPETENCIA GENERAL **55**

3.1 COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES. 55
3.2 UNIDADES DE COMPETENCIA DEL MÓDULO. 56

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE Y CRITERIOS DE EVALUACIÓN **57**

5. ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS **60**

5.1. ELECCIÓN DEL TIPO Y DEFINICIÓN DEL CONTENIDO ORGANIZADOR 60
5.2. CONTENIDOS. 60

6. SECUENCIA Y TEMPORALIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS. **61**

7. METODOLOGÍA **63**

7.1. MATERIALES Y RECURSOS DIDÁCTICOS 63

8. EVALUACIÓN **65**

8.1. CRITERIOS DE EVALUACIÓN 65
8.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN 71
8.3. PLAN DE ACTUACIÓN HASTA LA SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA. 72

9. PLAN DE RECUPERACIÓN Y SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA. **72**

10. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD. **73**

1. Marco Legislativo.

El módulo de Instalaciones Automatismos Industriales se encuadra en el primer año del ciclo formativo de grado medio de Instalaciones Eléctricas y Automáticas, con duración de 2000 horas distribuidas en dos años lectivos, cuyas enseñanzas quedan definidas por el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, donde se establece el título y se fijan sus enseñanzas mínimas y por el Decreto 106/2009, de 04/08/2009, donde se establece el currículo de dicho ciclo para la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha.

2. Objetivos generales del título.

Los objetivos generales del título, al cual pertenece el módulo de Automatismos Industriales, son:

a) Ejercer la actividad profesional definida en la competencia general del programa formativo.
b) Comprender la organización y características del sector productivo correspondiente, los mecanismos de inserción profesional, su legislación laboral y los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.
c) Consolidar hábitos de disciplina, trabajo individual y en equipo, así como capacidades de autoaprendizaje y capacidad crítica.
d) Establecer relaciones interpersonales y sociales, en la actividad profesional y personal, basadas en la resolución pacífica de los conflictos, el respeto a los demás y el rechazo a la violencia, a los prejuicios de cualquier tipo y a los comportamientos sexistas.
e) Prevenir los riesgos laborales y medioambientales y adoptar medidas para trabajar en condiciones de seguridad y salud.
f) Desarrollar una identidad profesional motivadora de futuros aprendizajes y adaptaciones a la evolución de los procesos productivos y al cambio social.
g) Potenciar la creatividad, la innovación y la iniciativa emprendedora.
h) Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación, así como las lenguas extranjeras necesarias en su actividad profesional.
i) Comunicarse de forma efectiva en el desarrollo de la actividad profesional y personal.
j) Gestionar su carrera profesional, analizando los itinerarios formativos más adecuados para mejorar su empleabilidad.

3. Competencia general

La competencia general del título, al cual pertenece el módulo de Automatismos Industriales, 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.

3.1 Competencias profesionales, personales y sociales.

Las competencias profesionales, personales y sociales del título, al cual pertenece el módulo de Automatismos Industriales, son las que se relacionan a continuación:

a) Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las instalaciones y equipos.
b) Configurar y calcular instalaciones y equipos determinando el emplazamiento y dimensiones de los elementos que los constituyen, respetando las prescripciones reglamentarias.

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

3.2 Unidades de Competencia del módulo.

El módulo de Automatismos Industriales, impartido en el primer año del ciclo, con una duración de 292 horas totales y una carga horaria semanal de nueve horas, contribuye a la adquisición de la siguiente Cualificación Profesional del Sistema Nacional de Cualificaciones:

- Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión ELE257_2 (R.D.1115/2007, de 24 de agosto), a través de las siguientes unidades de competencia:
    - **UC0821_2 Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios comerciales, de oficinas y de una o varias industrias.**

- **UC0822_2 Montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria.**
- **UC0825_2 Montar y mantener máquinas eléctricas.**

4. Resultados de Aprendizaje y criterios de evaluación

1. **Determina el proceso a seguir en las operaciones de mecanizado interpretando planos y utilizando documentación técnica.**

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado la simbología y especificaciones técnicas en los planos.
b) Se han identificado las diferentes vistas, secciones, cortes y detalles.
c) Se han identificado materiales (perfiles, envolventes y cuadros).
d) Se han definido las fases y las operaciones del proceso.
e) Se ha realizado un plan de montaje.
f) Se han analizado herramientas, medios técnicos y de seguridad según requerimiento de cada intervención.
g) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para los procesos.

2. Dibuja elementos básicos y conjuntos aplicando la normalización.

Criterios de evaluación:

a) Se han representado a mano alzada vistas y cortes.
b) Se han dibujado croquis de perfiles, envolventes, cuadros y demás componentes.
c) Se han reflejado las cotas.
d) Se han dibujado los esquemas y planos según normalización y convencionalismos.
e) Se ha utilizado la simbología normalizada.
f) Se han tenido en cuenta las representaciones de piezas y conjuntos, atendiendo a las escalas establecidas.
g) Se han tenido en cuenta la distribución de los elementos y su dimensionado en las representaciones realizadas.
h) Se han utilizado programas informáticos de CAD electrotécnicos.
i) Se han respetado los criterios de calidad establecidos.

3. Ejecuta operaciones de mecanizado aplicando técnicas de medición y marcado y utilizando máquinas y herramientas.

Criterios de evaluación:

a) Se ha determinado el plan de mecanizado.
b) Se han seleccionado los equipos, herramientas, medios técnicos y de seguridad.
c) Se han realizado mediciones con la precisión exigida.
d) Se han ejecutado operaciones de distribución, trazado y marcado.
e) Se ha operado con las herramientas y equipos de trabajo característicos.
f) Se han ejecutado las operaciones de mecanizado en perfiles, envolventes, cuadros y canalizaciones.
g) Se han resuelto las contingencias surgidas.
h) Se ha elaborado un informe del proceso de mecanizado.
i) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.

j) Se han respetado los criterios de calidad.

4. Configura circuitos básicos de mando y potencia, seleccionando sus elementos y elaborando esquemas.

Criterios de evaluación:

a) Se han descrito los circuitos de arranque, inversión y regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos y monofásicos.
b) Se han descrito los principios de funcionamiento y características de mecanismos (de accionamiento, control, protección y señalización), receptores y motores.
c) Se han calculado las características técnicas de los componentes de la instalación.
d) Se han utilizado catálogos de fabricantes para la selección de materiales.
e) Se han elaborado esquemas de mando y potencia, con la simbología normalizada.
f) Se han utilizado programas informáticos de CAD electrotécnico.
g) Se ha aplicado la normativa electrotécnica y convencionalismos de automatismos.
h) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.
i) Se han respetado los criterios de calidad.

5. Monta circuitos de automatismos para maniobras de pequeños motores interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado los esquemas de mando y potencia.
b) Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto.
c) Se han montado circuitos de mando y potencia.
d) Se han conexionado los motores eléctricos al circuito de potencia.
e) Se han realizado maniobras con motores.
f) Se han aplicado los criterios de calidad establecidos.
g) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
h) Se han tenido en cuenta los tiempos estimados en las actividades.

6. Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

a) Se han interpretado los croquis y esquemas de cuadros y sistemas eléctricos.
b) Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto.
c) Se han seleccionado componentes, herramientas, medios técnicos y de seguridad.
d) Se han distribuido los componentes en los cuadros.
e) Se han mecanizado la placa de montaje, perfiles, envolventes y canalizaciones.
f) Se han montado los mecanismos del cuadro y los elementos de la instalación.
g) Se han conexionado los equipos y elementos de la instalación.
h) Se ha comprobado el funcionamiento de la instalación.
i) Se han establecido criterios de calidad.
j) Se han tenido en cuenta los tiempos estimados para cada actividad.

7. Localiza averías y disfunciones en la instalación, analizando los síntomas e identificando las causas que las producen.

Criterios de evaluación:

a) Se ha elaborado un plan de intervención.
b) Se han realizado medidas y verificaciones para la localización de averías.

c) Se han identificado disfunciones de la instalación mediante comprobación funcional.
d) Se ha identificado la causa de la avería.
e) Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.
f) Se ha realizado la intervención en el tiempo requerido.
g) Se han aplicado las normas de calidad.

8. Repara averías y disfunciones en la instalación, ajustando o sustituyendo los elementos defectuosos.

Criterios de evaluación:

a) Se ha elaborado un plan de intervención correctiva y preventiva.
b) Se ha reparado la avería sustituyendo elementos.
c) Se han ajustado las protecciones de acuerdo con las características de los receptores.
d) Se ha verificado la compatibilidad del nuevo elemento instalado.
e) Se han registrado datos para la elaboración del informe de reparación y factura.
f) Se han restablecido las condiciones de normal funcionamiento.
g) Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.
h) Se ha realizado la intervención en el tiempo requerido.
i) Se han aplicado las normas de calidad.

9. Monta y mantiene sistemas automáticos con control programable interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

a) Se han identificado las entradas, salidas (analógicas y digitales) y el referenciado de las mismas.
b) Se han conectado los equipos y elementos periféricos del sistema.
c) Se ha establecido la comunicación del software con el dispositivo programable.
d) Se han realizado circuitos de control básicos con autómatas programables.
e) Se ha realizado control de motores asíncronos con convertidores de frecuencia.
f) Se ha verificado el funcionamiento del sistema.
g) Se han localizado y solucionado disfunciones en circuitos automáticos básicos con autómatas.
h) Se han realizado las actividades en el tiempo requerido.
i) Se han aplicado las normas de calidad en las intervenciones.

10. 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 automatismos industriales 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.

5. Organización de los contenidos

5.1. Elección del tipo y definición del contenido organizador

A partir de los objetivos a conseguir por la impartición del módulo extraemos el título del Contenido Organizador:

"Construcción y mantenimientos de equipos que componen los Automatismos industriales."

Se ve que es un contenido organizador de carácter procedimental, como se deriva del análisis de capacidades terminales y los criterios de evaluación del módulo.

5.2. Contenidos.

Los contenidos incluidos en el módulo de Automatismos Industriales son:

1. Interpretación de documentación técnica:
    a. Memoria técnica.
    b. Certificado de la instalación.
    c. Elaboración de documentos de instrucciones generales de uso y mantenimiento.
    d. Secuencia de operaciones y control de tiempo.
    e. Aplicación de programas informáticos de cálculo y configuración de instalaciones.
2. Dibujo técnico aplicado:
    a. Simbología normalizada de representación de piezas aplicadas a la mecanización de cuadros y canalizaciones.
    b. Escalas.
    c. Simbología normalizada y convencionalismos de representación en las instalaciones de automatismos.
    d. Planos y esquemas eléctricos normalizados. Tipología.
    e. Interpretación de esquemas eléctricos de las instalaciones de automatismos.
    f. Aplicación de programas informáticos de dibujo técnico.
3. Mecanización de cuadros y canalizaciones:
    a. Materiales característicos para mecanización de cuadros y canalizaciones.
    b. Clasificación, elección y utilización de equipos y herramientas de mecanizado.
    c. Normativa y reglamentación.
4. Instalaciones básicas de automatismos industriales:
    i. Características de las instalaciones de automatismos.
    j. Tipos de sensores. Características y aplicaciones.
    k. Actuadores: relés, pulsadores y detectores, entre otros.
5. Instalaciones de automatismos industriales aplicados a pequeños motores:
    a. Control de potencia: arranque y maniobras de motores (monofásicos y trifásicos).
    b. Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.

   c. Arrancadores y variadores de velocidad electrónicos.
6. Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas:
   a. Montaje de las instalaciones de automatismos.
   b. Circuitos de fuerza.
   c. Circuitos de mando.
   d. Montaje de armarios, cuadros eléctricos y canalizaciones.
   e. Montaje de sensores y detectores, elementos de control y actuadores, entre otros.
   f. Preparación, mecanizado y ejecución de cuadros o envolventes, canalizaciones, cables, terminales, y conexionado.
7. Averías características de instalaciones automatismos:
   a. Tipología de averías características en instalaciones automatismos.
   b. Análisis de síntomas. Sistemas empleados.
8. Mantenimiento y reparación de instalaciones de automatismos industriales:
   a. Tipos de mantenimientos empleados en instalaciones de automatismos industriales.
   b. Diagnóstico y localización de averías.
   c. Reparación de averías. Equipos utilizados.
   d. Medidas de protección y seguridad en mantenimiento.
9. Automatización con autómatas programables:
   a. Estructura y características de los autómatas programables.
   b. Entradas y salidas digitales y analógicas.
   c. Montaje y conexión de autómatas programables.
   d. Programación básica de autómatas.
10. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
   a. Identificación de riesgos.
   b. Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
   c. Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
   d. Equipos de protección individual.
   e. Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
   f. Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

6. Secuencia y temporalización de los contenidos.

El módulo de Automatismos Industriales, tiene una duración de 292 horas, repartidas en 9 horas semanales, en el primer curso.

Las unidades de trabajo programadas se agrupan en actividades organizadoras que darán sentido a la evolución del desarrollo del módulo. Además, su secuenciación se realizará considerando tres trimestres lectivos: septiembre-diciembre, enero-marzo y abril-junio.

El desarrollo de los contenidos del módulo de Automatismos Industriales, a lo largo del periodo lectivo, se estructurará en dos bloques:

- **Bloque A: Automatismos electromecánicos en lógica cableada.**
- **Bloque B: Automatismos en lógica programada.**

En el Bloque A se presenta el módulo y se repasa las destrezas de representación gráfica y operaciones de mecanizado básicas relacionadas con los automatismos para, a continuación, introducir el concepto de automatismo.

Seguidamente se analiza el aparellaje y la simbología asociada en este tipo de instalaciones, así como los tipos de esquemas, sus características y su misión.

La parte siguiente a abordar, y más importante, de este bloque es el estudio, análisis y diseño de automatismos cableados, centrados en el estudio de los arranques de motores asíncronos trifásicos.

Conociendo, ahora, los automatismos cableados, se pasa a la construcción de cuadros eléctricos cableados, analizando primeramente las características de los cuadros y las operaciones de mecanizado, haciendo hincapié en el correcto manejo de las herramientas y máquinas propias de estos montajes, respetando las normas de seguridad. Completaremos el estudió de la construcción de los cuadros con el análisis de la distribución de los componentes y su cableado, así como del circuito de alimentación del cuadro.

Finalmente se abordará el problema del mantenimiento preventivo y correctivo.

El Bloque B se inicia con el estudio teórico de los fundamentos de la programación, centrándonos en los fundamentos de la electrónica digital y el autómata programable.

Seguidamente, pasaremos a la programación de los autómatas, centrándonos en los lenguajes EDC y LDI, para al final observar el GRAFCET.

En este punto se realiza la construcción de cuadros eléctricos para automatismos programados, en la misma secuencia que en los cableados (mecanizado, distribución. cableado, circuito de alimentación y plan de mantenimiento preventivo y correctivo).

Finalizamos el bloque y el módulo con el estudio de los arrancadores progresivos y reguladores.

En cada uno de estos bloques, se cumplirán las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

La secuenciación de los contenidos programada es la siguiente:

Unidad.	**Nombre.**	**Evaluación.**	**Sesiones.**
Unidad 1	**Envolventes y cuadros eléctricos**	**Primera**	**27 sesiones**
Unidad 2	**Mecanizado de cuadros eléctricos**	**Primera**	**24 sesiones**
Unidad 3	**Conceptos básicos sobre magnitudes y protecciones eléctricas**	**Primera**	**25 sesiones**
Unidad 4	**Motores eléctricos**	**Segunda**	**28 sesiones**
Unidad 5	**Automatismos industriales cableados**	**Segunda**	**34 sesiones**
Unidad 6	**Esquemas y circuitos básicos**	**Primera**	**25 sesiones**
Unidad 7	**Arranque y variación de velocidad en motores**	**Segunda**	**33 sesiones**
Unidad 8	**Representación avanzada de esquemas**	**Primera**	**23 sesiones**
Unidad 9	**El autómata programable**	**Tercera**	**26 sesiones**
Unidad 10	**Programación de autómatas**	**Tercera**	**27 sesiones**
Unidad 11	**Dispositivos de seguridad en máquinas**	**Tercera**	**20 sesiones**
			Total: 292

Las unidades de trabajo se desarrollarán a base de montajes prácticos. Previamente se expondrán los contenidos conceptuales que se necesiten para abordar la Unidad de Trabajo. Así mismo, cada desarrollo práctico incluye el montaje, pruebas y mantenimiento y supuestos de diagnóstico y localización de averías.

7. Metodología

El desarrollo de la programación y su aplicación en el aula se regirá por los criterios metodológicos siguientes, dirigidos por las capacidades que el alumno debe adquirir, aprovechando las potencialidades de cada uno de ellos:

- Los alumnos realizarán una evaluación inicial al comienzo de Curso.
- Se partirá de los conocimientos previos de los alumnos, bajo el marco del aprendizaje significativo.
- Se fomentará el descubrimiento y la deducción, como principios de aprendizaje.
- Se buscará la integración de todo el grupo en el aula, promoviendo el trabajo en grupo.
- El método, se adaptará a las peculiaridades de cada alumno y de cada grupo, teniendo en cuenta que, alumnos con Graduado en ESO tienen características y conocimientos previos distintos a los alumnos procedentes de Grado Básico o procedentes del mundo laboral.
- La metodología, será positiva, motivadora y reforzadora, buscando la autoestima y valorando lo positivo.
- La metodología, será funcional, con proyección práctica, de manera que el alumnado vea las razones para aprender.

Los puntos anteriores definen la metodología a emplear en el desarrollo del módulo, siendo continuamente evaluada por el profesor y, en su caso de encontrar deficiencias se realizarán las modificaciones oportunas.

7.1. Materiales y recursos didácticos

Libro de texto recomendado:

TÍTULO	EDITORIAL	ISBN
Automatismos industriales	Editex	978-84-1321-226-5

Recursos materiales

En cuanto a las herramientas disponibles para llevar a cabo las prácticas en el taller, se emplearán todas aquellas necesarias para la correcta ejecución de las prácticas programadas del módulo, en la que se emplearán equipos de medida y herramientas básicas (polímetros, alicates, destornilladores…) así como herramientas más específicas de uso más esporádico disponibles en el taller. Además, será necesaria pizarra digital, o proyector para la exposición de las presentaciones multimedia.

El seguimiento del progreso de los alumnos se llevará a cabo mediante el ***Cuaderno del Docente***.

Se facilitará en la medida de lo posible, que el alumnado pueda traer su ordenador portátil personal a clase o utilizar el equipo del aula o departamento. (haciéndose responsable del buen uso en clase y su mantenimiento).

- Usaremos presentaciones, apuntes y actividades preparados por la docente junto los materiales recomendados.

8. Evaluación

8.1. Criterios de Evaluación

Los criterios de evaluación deben ayudar al profesorado a valorar el grado de **adquisición de las competencias profesionales, personales y sociales y de los objetivos generales del Ciclo** y que faciliten la toma de decisión más adecuada en cada momento del proceso evaluador.

Por lo tanto, la evaluación ha de entenderse como un proceso continuo, sistemático y personalizado, en el que puede y deben ser utilizadas técnicas diferentes y no reducirse a actuaciones aisladas ni confundirse con la calificación.

Los criterios de evaluación establecen el nivel aceptable de consecución del resultado de aprendizaje correspondiente y, en consecuencia, los resultados mínimos que deben ser alcanzados en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

A continuación, se indica el porcentaje de cada Criterio de Evaluación dentro de cada Resultado de aprendizaje.

RA1. Determina el proceso a seguir en las operaciones de mecanizado interpretando planos y utilizando documentación técnica.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se han identificado la simbología y especificaciones técnicas en los planos.	2 %
b) Se han identificado las diferentes vistas, secciones, cortes y detalles.	2 %
c) Se han identificado materiales (perfiles, envolventes y cuadros).	2 %
d) Se han definido las fases y las operaciones del proceso.	1 %
e) Se ha realizado un plan de montaje.	1 %
f) Se han analizado herramientas, medios técnicos y de seguridad según requerimiento de cada intervención.	1 %
g) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para los procesos.	1 %
Total **RA 1**	**10 %**

RA2. Dibuja elementos básicos y conjuntos aplicando la normalización.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se han representado a mano alzada vistas y cortes.	1 %
b) Se han dibujado croquis de perfiles, envolventes, cuadros y demás componentes.	1 %
c) Se han reflejado las cotas.	1 %
d) Se han dibujado los esquemas y planos según normalización y convencionalismos.	1,5 %
e) Se ha utilizado la simbología normalizada.	1,5 %
f) Se han tenido en cuenta las representaciones de piezas y conjuntos, atendiendo a las escalas establecidas.	1 %
g) Se han tenido en cuenta la distribución de los elementos y su dimensionado en las representaciones realizadas.	1 %
h) Se han utilizado programas informáticos de CAD electrotécnicos.	1 %
i) Se han respetado los criterios de calidad establecidos.	1 %
Total **RA 2**	**10 %**

RA3. Ejecuta operaciones de mecanizado aplicando técnicas de medición y marcado y utilizando máquinas y herramientas.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se ha determinado el plan de mecanizado.	1 %
b) Se han seleccionado los equipos, herramientas, medios técnicos y de seguridad.	1 %
c) Se han realizado mediciones con la precisión exigida.	1 %
d) Se han ejecutado operaciones de distribución, trazado y marcado.	1 %
e) Se ha operado con las herramientas y equipos de trabajo característicos.	1 %
f) Se han ejecutado las operaciones de mecanizado en perfiles, envolventes, cuadros y canalizaciones.	1 %
g) Se han resuelto las contingencias surgidas.	1 %
h) Se ha elaborado un informe del proceso de mecanizado.	1 %

i) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.	1 %
j) Se han respetado los criterios de calidad.	2 %
Total **RA 3**	**10 %**

RA4. Configura circuitos básicos de mando y potencia, seleccionando sus elementos y elaborando esquemas.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se han descrito los circuitos de arranque, inversión y regulación de velocidad de motores eléctricos trifásicos y monofásicos.	1 %
b) Se han descrito los principios de funcionamiento y características de mecanismos (de accionamiento, control, protección y señalización), receptores y motores.	1 %
c) Se han calculado las características técnicas de los componentes de la instalación.	1 %
d) Se han utilizado catálogos de fabricantes para la selección de materiales.	1 %
e) Se han elaborado esquemas de mando y potencia, con la simbología normalizada.	1 %
f) Se han utilizado programas informáticos de CAD electrotécnico.	1 %
g) Se ha aplicado la normativa electrotécnica y convencionalismos de automatismos.	1 %
h) Se han tenido en cuenta los tiempos previstos para el proceso.	1 %
i) Se han respetado los criterios de calidad.	2 %
Total **RA 4**	**10 %**

RA5. Monta circuitos de automatismos para maniobras de pequeños motores interpretando esquemas y verificando su funcionamiento.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se han interpretado los esquemas de mando y potencia.	2 %
b) Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto.	1 %
c) Se han montado circuitos de mando y potencia.	1 %
d) Se han conexionado los motores eléctricos al circuito de potencia.	2 %

e) Se han realizado maniobras con motores.	1 %
f) Se han aplicado los criterios de calidad establecidos.	1 %
g) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.	1 %
h) Se han tenido en cuenta los tiempos estimados en las actividades.	1 %
Total **RA 5**	**10 %**

RA6. Monta cuadros y sistemas eléctricos asociados, interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se han interpretado los croquis y esquemas de cuadros y sistemas eléctricos.	1 %
b) Se ha relacionado cada elemento con su función de conjunto.	1 %
c) Se han seleccionado componentes, herramientas, medios técnicos y de seguridad.	1 %
d) Se han distribuido los componentes en los cuadros.	1 %
e) Se han mecanizado la placa de montaje, perfiles, envolventes y canalizaciones.	1 %
f) Se han montado los mecanismos del cuadro y los elementos de la instalación.	1 %
g) Se han conexionado los equipos y elementos de la instalación.	1 %
h) Se ha comprobado el funcionamiento de la instalación.	1 %
i) Se han establecido criterios de calidad.	1 %
j) Se han tenido en cuenta los tiempos estimados para cada actividad.	1 %
Total **RA 6**	**10 %**

RA7. Localiza averías y disfunciones en la instalación, analizando los síntomas e identificando las causas que las producen.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se ha elaborado un plan de intervención.	1 %
b) Se han realizado medidas y verificaciones para la localización de averías.	2 %

c) Se han identificado disfunciones de la instalación mediante comprobación funcional.	2 %
d) Se ha identificado la causa de la avería.	2 %
e) Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.	1 %
f) Se ha realizado la intervención en el tiempo requerido.	1 %
g) Se han aplicado las normas de calidad.	1 %
Total **RA 7**	**10 %**

RA8. Repara averías y disfunciones en la instalación, ajustando o sustituyendo los elementos defectuosos.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se ha elaborado un plan de intervención correctiva y preventiva.	1 %
b) Se ha reparado la avería sustituyendo elementos.	2 %
c) Se han ajustado las protecciones de acuerdo con las características de los receptores.	1 %
d) Se ha verificado la compatibilidad del nuevo elemento instalado.	1 %
e) Se han registrado datos para la elaboración del informe de reparación y factura.	1 %
f) Se han restablecido las condiciones de normal funcionamiento.	1 %
g) Se ha operado con autonomía y destreza en la manipulación de elementos, equipos y herramientas.	1 %
h) Se ha realizado la intervención en el tiempo requerido.	1 %
i) Se han aplicado las normas de calidad.	1 %
Total **RA 8**	**10 %**

RA9. Monta y mantiene sistemas automáticos con control programable interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.	
CRITERIOS DE EVALUACIÓN	%
a) Se han identificado las entradas, salidas (analógicas y digitales) y el referenciado de las mismas.	2 %
b) Se han conectado los equipos y elementos periféricos del sistema.	1 %
c) Se ha establecido la comunicación del software con el dispositivo programable.	1 %
d) Se han realizado circuitos de control básicos con autómatas programables.	1 %
e) Se ha realizado control de motores asíncronos con convertidores de frecuencia.	1 %
f) Se ha verificado el funcionamiento del sistema.	1 %
g) Se han localizado y solucionado disfunciones en circuitos automáticos básicos con autómatas.	1 %
h) Se han realizado las actividades en el tiempo requerido.	1 %
i) Se han aplicado las normas de calidad en las intervenciones.	1 %
Total **RA 9**	**10 %**

RA10. 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.	2 %
b) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.	1 %
c) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.	1 %
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.	1 %
e) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.	1 %

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 automatismos industriales y sus instalaciones asociadas.	1 %
g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.	1 %
h) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.	1 %
i) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos.	1 %
Total **RA 10**	**10 %**

8.2. Criterios de calificación

La evaluación de los aprendizajes de los alumnos se realizará tomando como referencia los criterios de evaluación establecidos para cada Resultado de Aprendizaje del módulo, estructurados en torno a las unidades de trabajo programadas.

- Cada **Resultado de Aprendizaje** tiene un peso del 10% sobre la nota final del módulo.
- Cada **Criterio de Evaluación**, dentro del Resultado de aprendizaje tiene su propio porcentaje, (indicado en el epígrafe anterior), se evaluará obteniendo una calificación numérica de 0 a 10.

  Cada Criterio de Evaluación será evaluado con uno o varios Instrumentos de Evaluación, preferiblemente con prácticas, estas prácticas contienen una ficha donde se indican las instrucciones del montaje a realizar, además de los Resultados de Aprendizaje y Criterios de Evaluación que serán calificados, en el caso que no hubiera material o el Criterio de Evaluación así lo requiera, se realizará prueba objetiva, en la misma se incluirán los Criterios de Evaluación que se califican.

En cada unidad de trabajo se evaluarán los criterios de evaluación asignados, contribuyendo cada uno de ellos en el porcentaje indicado en el epígrafe anterior, para la consecución del Resultado de Aprendizaje correspondiente. En el caso de que un mismo criterio de evaluación se observe desde varias cuestiones o actividades, su calificación será la media de las calificaciones parciales de estos.

La nota numérica a asignar al alumno en cada una de las evaluaciones trimestrales se corresponderá con la aplicación de dichos porcentajes de las calificaciones asignadas a cada criterio de evaluación evaluado durante el periodo de la evaluación.

En el caso en que la calificación de la evaluación trimestral sea inferior a 5, se comunicará al alumno los criterios de evaluación no superados y el plan de actividades para su superación, así como los plazos para realizar estas actividades.

La evaluación final del módulo, correspondiente a la primera evaluación ordinaria, se determinará mediante la aplicación de dichos porcentajes de cada Criterio de Evaluación de las calificaciones obtenidas en cada uno de los Resultados de Aprendizaje del módulo.

Por otro lado, aquel alumno que alcance o supere un 20% de faltas de asistencia, injustificadas, perderá el derecho a la evaluación continua en el módulo, hecho este que se le comunicará en

tiempo y forma, siendo convocado a una evaluación única. Dicha evaluación se estructurará en torno a varias sesiones y se compondrá de una o varias pruebas objetivas y una o varias prácticas, relacionados con los Resultados de Aprendizaje del módulo y en los que se observará los criterios de evaluación de estos. La nota numérica se calculará mediante los porcentajes indicados en el epígrafe anterior de cada Criterio de Evaluación, incluidos dentro de cada Resultado de Aprendizaje.

Cuando la calificación final del módulo en Primera Evaluación Ordinaria sea inferior a 5 se convocará al alumno a la Segunda Evaluación Ordinaria, para lo que se le informará en tiempo y forma de los Resultados de Aprendizaje, y a su vez de los Criterios de Evaluación no superados y el plan de actividades de refuerzo a realizar en el periodo de tiempo entre la Primera y Segunda Evaluación Ordinaria.

En el caso de que, por una u otra vía, en la Primera Evaluación Ordinaria el alumno no haya conseguido una calificación positiva, 5 puntos o más, éste será convocado a la Segunda Evaluación Ordinaria, para lo que se informará al alumno de las actividades a desarrollar como plan de recuperación hasta dicha evaluación.

Esta Segunda Evaluación Ordinaria se estructurará de manera similar a la especificada anteriormente para la evaluación única prevista para los alumnos que pierden el derecho a evaluación continua.

Paralela a la evaluación continua se realizará una evaluación sumativa, buscando detectar posibles fallos en el proceso de enseñanza para corregirlos.

8.3. Plan de actuación hasta la Segunda Evaluación Ordinaria.

Durante el periodo de tiempo comprendido entre la Primera y la Segunda Evaluación Ordinaria, los alumnos que hayan superado el módulo formativo realizarán actividades de afianzamiento de los Resultados de Aprendizaje adquiridos a lo largo del curso, así como de aquellos que pudieran tener no superados aun habiendo superado el módulo, consistentes en la realización de diversos proyectos.

Aquellos alumnos que no hayan superado el módulo formativo en la Primera Evaluación Ordinaria tendrán que realizar actividades teóricas y prácticas sobre los Resultados de Aprendizaje no superados, encaminadas a la realización de las actividades de evaluación pertinentes para cada caso, para la Segunda Evaluación Ordinaria.

9. Plan de recuperación y Segunda Evaluación Ordinaria.

Las actividades de recuperación, orientadas a la superación de los Resultados de Aprendizaje no superados, consistirán en la realización de supuestos prácticos, proyectos, y en la resolución de ejercicios teóricos-prácticos relacionados con estos, similares a los realizados durante el curso, previa sesión individualizada de resolución de dudas por parte del profesor con el alumno sobre los elementos suspensos, con el objetivo de ser convocados a la Segunda Evaluación Ordinaria.

La superación del módulo en la Segunda Evaluación Ordinaria, exigirá una nota igual o superior a 5, obtenida a partir de los porcentajes de cada Resultado de Aprendizaje, y éstos a su vez de los porcentajes de los Criterios de Evaluación.

10. Atención a la Diversidad.

Teniendo en cuenta que la tipología del alumnado en este módulo puede ser muy heterogénea, la atención a la diversidad se centrará en igualar los ritmos de aprendizaje de los distintos grupos de alumnos: Titulados en ESO, CFGB, Prueba de acceso desde el mundo laboral con o sin conocimientos previos de electricidad.

Para ello se realizará, en la medida de lo posible, una atención individualizada afrontando las dificultades concretas de cada alumno y reforzando su autoestima y motivación por los contenidos y procedimientos de módulo. Como herramientas empleadas para ello se empleará:

- Explicaciones elementales e individualizadas.
- Ejercicios parciales sobre los contenidos y procedimientos que se estén tratando.
- Supresión de actividades, que se consideren de ampliación y avanzadas de los contenidos mínimos, sustituidas por actividades de refuerzo.

Segundo Curso

Inicio

- **MÓDULO:**

INSTALACIONES DE DISTRIBUCIÓN

- **CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO, 2 AÑOS (2000 HORAS):**

"Instalaciones Eléctricas y Automáticas"

ÍNDICE:

1. MARCO LEGISLATIVO. **75**

2. OBJETIVOS GENERALES DEL TÍTULO. **75**

3. COMPETENCIA GENERAL **75**

3.1. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES. 75
3.2. UNIDADES DE COMPETENCIA DEL MÓDULO. 76

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE. **77**

5. ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS **77**

5.1. ELECCIÓN DEL TIPO Y DEFINICIÓN DEL CONTENIDO ORGANIZADOR 77
5.2. CONTENIDOS. 77
5.3. ESTRUCTURA DE LOS CONTENIDOS 81

6. PROGRAMACIÓN. **81**

6.1. RELACIÓN SECUENCIADA DE LAS UNIDADES DE TRABAJO 81

7. ELEMENTOS CURRICULARES DE CADA UNIDAD **82**

8. METODOLOGÍA. **94**

9. EVALUACIÓN EN PRIMERA ORDINARIA **95**

9.1. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN. 95
9.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN. 95
9.3. PLAN DE ACTUACIÓN HASTA LA SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA. 96

10. PLAN DE RECUPERACIÓN Y SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA. **97**

11. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD. **97**

1. Marco Legislativo.

El módulo de Instalaciones Automatismos Industriales se encuadra en el ciclo formativo de grado medio de Instalaciones Eléctricas y Automáticas, con duración de 2000 horas distribuidas en dos años lectivos, cuyas enseñanzas quedan definidas por el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, donde se establece el título y se fijan sus enseñanzas mínimas y por el Decreto 106/2009, de 04/08/2009, donde se establece el currículo de dicho ciclo para la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha.

2. Objetivos generales del título.

Los objetivos generales del título al cual pertenece el módulo de Automatismos industriales son:

k) Ejercer la actividad profesional definida en la competencia general del programa formativo.
l) Comprender la organización y características del sector productivo correspondiente, los mecanismos de inserción profesional, su legislación laboral y los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.
m) Consolidar hábitos de disciplina, trabajo individual y en equipo, así como capacidades de autoaprendizaje y capacidad crítica.
n) Establecer relaciones interpersonales y sociales, en la actividad profesional y personal, basadas en la resolución pacífica de los conflictos, el respeto a los demás y el rechazo a la violencia, a los prejuicios de cualquier tipo y a los comportamientos sexistas.
o) Prevenir los riesgos laborales y medioambientales y adoptar medidas para trabajar en condiciones de seguridad y salud.
p) Desarrollar una identidad profesional motivadora de futuros aprendizajes y adaptaciones a la evolución de los procesos productivos y al cambio social.
q) Potenciar la creatividad, la innovación y la iniciativa emprendedora.
r) Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación, así como las lenguas extranjeras necesarias en su actividad profesional.
s) Comunicarse de forma efectiva en el desarrollo de la actividad profesional y personal.
t) Gestionar su carrera profesional, analizando los itinerarios formativos más adecuados para mejorar su empleabilidad.

3. Competencia general

La competencia general del título al cual pertenece el módulo de Automatismos industriales 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.

3.1. Competencias profesionales, personales y sociales.

Las competencias profesionales, personales y sociales del título al cual pertenece el módulo de Automatismos industriales son las que se relacionan a continuación:

oo) Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las instalaciones y equipos.
pp) Configurar y calcular instalaciones y equipos determinando el emplazamiento y dimensiones de los elementos que los constituyen, respetando las prescripciones reglamentarias.
qq) Elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento de la instalación o equipo.
rr) Acopiar los recursos y medios para acometer la ejecución del montaje o mantenimiento.

ss) Replantear la instalación de acuerdo a la documentación técnica resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias para asegurar la viabilidad del montaje.
tt) Montar los elementos componentes de redes de distribución de baja tensión y elementos auxiliares en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
uu) Montar los equipos y canalizaciones asociados a las instalaciones eléctricas y automatizadas e infraestructuras de telecomunicaciones en edificios en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
vv) Instalar y mantener máquinas eléctricas rotativas y estáticas en condiciones de calidad y seguridad.
ww) 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.
xx) Verificar el funcionamiento de la instalación o equipo mediante pruebas funcionales y de seguridad para proceder a su puesta en marcha o servicio.
yy) Elaborar la documentación técnica y administrativa de acuerdo a la reglamentación y normativa vigente y a los requerimientos del cliente.
zz) 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.
aaa) Integrarse en la organización de la empresa colaborando en la consecución de los objetivos y participando activamente en el grupo de trabajo con actitud respetuosa y tolerante.
bbb) Cumplir con los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando conforme a los principios de responsabilidad y tolerancia.
ccc) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.
ddd) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.
eee) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
fff) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
ggg) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.
hhh) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y responsable.

3.2. Unidades de Competencia del módulo.

El presente módulo, impartido en el segundo año del ciclo, con una duración de 128 horas totales con una carga horaria semanal de seis horas, es un módulo profesional que ayuda a alcanzar la cualificación profesional de “Montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de baja tensión ELE257_2 (R.D.1115/2007, 24 de agosto)” y concretamente las unidades de competencia siguientes:

UC0820_2 Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios destinados principalmente a viviendas.

UC0821_2 Montar y mantener instalaciones eléctricas de baja tensión en edificios comerciales, de oficinas y de una o varias industrias.

UC0823_2 Montar y mantener redes eléctricas aéreas de baja tensión.

UC0824_2 Montar y mantener redes eléctricas subterráneas de baja tensión.

4. Resultados de Aprendizaje.

Los resultados de aprendizaje, como objetivos del módulo, son:

9. **Identifica la configuración y los tipos de centros de transformación, describiendo las características y funciones de cada elemento.**
10. **Identifica la configuración de una red de distribución en baja tensión reconociendo sus componentes y describiendo sus características según el tipo de instalación.**
11. **Configura instalaciones de enlace seleccionando los elementos que las componen y su emplazamiento.**
12. **Reconoce los procedimientos de mantenimiento de los centros de transformación analizando protocolos e identificando actividades.**
13. **Realiza operaciones de montaje y mantenimiento de una red aérea de baja tensión describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.**
14. **Realiza operaciones de montaje y mantenimiento de una red subterránea de baja tensión describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.**
15. **Realiza operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones de enlace describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.**
16. **Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.**
17. **Realiza operaciones de montaje y mantenimiento de una red aérea de media tensión, describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.**
18. **Realiza operaciones de montaje y mantenimiento de una red subterránea de media tensión describiéndolas y aplicando las técnicas correspondientes.**
19. **Identifica la estructura y características de un sistema de distribución de energía eléctrica y realiza una clasificación de las redes eléctricas que lo forman.**

5. Organización de los contenidos

5.1. Elección del tipo y definición del contenido organizador

El Contenido Organizador o eje vertebrador del módulo, dada la variedad y complejidad de los once resultados de aprendizaje, será el siguiente:

"Características, instalación y mantenimiento de las instalaciones de distribución."

5.2. Contenidos.

Los contenidos incluidos en el módulo son:

1. Configuración de los centros de transformación (CT):
   a) Estructura del sistema eléctrico.
   b) Clasificación de los CT.
   c) Partes fundamentales de un CT.
   d) Transformador de distribución.
   e) Aparamenta.
   f) Esquemas unifilares.
   g) Celdas. Tipos y señalización.
   h) Cuadro de distribución de baja tensión.
   i) Instalación de tierra.
   j) Operaciones en un CT: acoplamiento y regulaciones.
   k) Mantenimiento de CT. Diagnóstico y localización de averías.

l) Procedimiento de conexión, mediante grapas y/o soldadura aluminotérmica, los conductores y electrodos de tierra del centro de transformación.
m) Concepto de tensión de paso y de contacto en un centro de transformación.
n) Procedimientos e instrumentos necesarios para efectuar su medida.
o) Procedimiento de puesta en obra, de los distintos tipos de centros de transformación.

2. Configuración de redes de distribución de baja tensión:
   a) Tipología y estructura de las redes de baja tensión.
   b) Representación simbólica de redes en planos y esquemas.
   c) Tipos y características de los apoyos.
   d) Tipos y características de los conductores.
   e) Elementos accesorios.
   f) Aisladores.
   g) Tipos y características de las instalaciones de redes subterráneas.
   h) Condiciones generales y especiales de instalación de redes de baja tensión.
   i) Conexión a tierra.
   j) Sistemas de conexión del neutro y de las masas en redes de distribución. Esquemas y criterios de elección.
   k) Cálculo del conductor siguiendo las prescripciones reglamentarias.
   l) Normativa en el trazado de la red y respecto a las distancias reglamentarias.
   m) Normativa sobre cruzamientos, proximidades y paralelismos en las instalaciones que afectan a la red.
   n) Características, eléctricas, mecánicas y reglamentarias, los conductores utilizados en líneas eléctricas, aéreas y subterráneas de baja tensión.
   o) Regímenes de neutro, existentes en las líneas de distribución de baja tensión.

3. Configuración de las instalaciones eléctricas de enlace:
   a) Previsión de cargas para suministros en baja tensión.
   b) Instalaciones de enlace. Esquemas.
   c) Contadores. Funcionamiento. Tipos. Esquemas.
   d) Tarifación eléctrica.
   e) Instalaciones de puesta a tierra en edificios.
   f) Identificación y características de los elementos que componen las instalaciones de enlace.
   g) Cálculo de secciones de la línea general de alimentación y derivaciones individuales, entre otros y condiciones de montaje.
   h) Elementos de la instalación con su representación simbólica en los esquemas y su ubicación en los planos.
   i) Previsión de carga de la instalación de acuerdo con las prescripciones reglamentarias y los requerimientos de la clientela.
   j) Esquemas de la instalación de enlace adecuado a las características del edificio (unifamiliar, edificio de viviendas, concentración de industrias, entre otros).
   k) Dimensionado la línea general de alimentación y las derivaciones individuales.
   l) Memoria técnica de diseño.
   m) Verificación del correcto funcionamiento de la instalación.
   n) Certificado de instalación y la solicitud de suministro en los impresos oficiales correspondientes.

4. Operaciones de mantenimiento de centros de transformación:
   a) Instrucciones de realización de maniobras.
   b) Planes de mantenimiento en centros de transformación.
   c) Averías tipo en centros de transformación. Localización y reparación.
   d) Condiciones de puesta en servicio de un centro de transformación.
   e) Riesgos eléctricos. Normativa de seguridad aplicable.
   f) Fases y procedimientos de conexionado del transformador y celdas.
   g) Maniobras en un centro de transformación.
   h) Maniobras que se deben realizar en las celdas, en el orden correcto y sobre los elementos adecuados.
   i) Operaciones de seguridad previas a la intervención (corte de fuentes de tensión, enclavamientos y bloqueos, detección de ausencia de tensión, entre otros).
   j) Medidas de parámetros característicos.
   k) Concepto de tensión de paso y de contacto en un centro de transformación, procedimiento e instrumentos necesarios para efectuar su medida.

5. Operaciones de montaje y mantenimiento de redes aéreas de baja tensión:
   a) Documentación administrativa asociada (certificado de instalación, solicitud de descargo, permiso de obra, entre otros).
   b) Fases de montaje de una instalación de red aérea de baja tensión.
   c) Técnicas de sujeción, conexionado y empalme de conductores.
   d) Planes de mantenimiento en redes aéreas.
   e) Averías tipo en redes aéreas. Localización y reparación.
   f) Condiciones de puesta en servicio de una red de baja tensión.
   g) Criterios de calidad.

6 Operaciones de montaje y mantenimiento de redes subterráneas de baja tensión:
   a) Documentación administrativa asociada (certificado de instalación, solicitud de descargo, permiso de obra, entre otros).
   b) Fases de montaje de una instalación de red subterránea de baja tensión.
   c) Técnicas de conexionado y empalme de conductores.
   d) Marcado de conductores.
   e) Planes de mantenimiento en redes subterráneas.
   f) Averías tipo en redes subterráneas. Localización y reparación.
   g) Fases y procedimientos de tendido de los cables directamente enterrados y bajo tubo.
   h) Empalmes de unión aérea-subterránea con manguito preaislado.
   i) Derivaciones con conector a presión recubierto por cinta o manguito.
   j) Medidas de parámetros característicos.
   k) Criterios de calidad.

7. Operaciones de montaje y mantenimiento de instalaciones eléctricas de enlace:
   a) Documentación administrativa asociada.
   b) Caja general de protección. Tipos de montaje.
   c) Línea general de alimentación. Condiciones de instalación. Tapas de registro.
   d) Derivaciones individuales. Condiciones de instalación. Canaladuras y conductos. Cajas de registro.

e) Contadores. Conexionado.
f) Averías tipo en instalaciones de enlace. Localización y reparación.
g) Diagnóstico de las causas de averías simuladas en una instalación eléctrica de enlace.
h) Medidas de parámetros característicos.
i) Criterios de calidad.

8. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
a) Identificación de riesgos.
b) Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
c) Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
d) Equipos de protección individual.
e) Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
f) Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.
g) Causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
h) Elementos de seguridad de las máquinas y los equipos de protección individual que se deben emplear en las distintas operaciones.
i) Posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

9. Operaciones de montaje y mantenimiento de redes aéreas de media tensión:
a) Fases y procedimientos del montaje de los apoyos.
b) Fases y procedimientos de tendido y tensado de los cables.
c) Identificación y montaje de accesorios (aisladores, grilletes, anilla de bola, entre otros) necesarios para el montaje de líneas aéreas de media tensión.
d) Clasificación de los tipos de apoyos, crucetas, herrajes, aisladores, conductores y accesorios utilizados en líneas aéreas
e) Procedimientos necesarios para realizar empalmes, conexiones y derivaciones con conductores aluminio-acero.
f) Elementos necesarios para realizar las puestas a tierra de los apoyos para líneas aéreas de media tensión.
g) Diagnóstico de las causas de averías más comunes en una línea aérea de media tensión.
h) Normativa y los criterios de calidad.
i) Medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de líneas aéreas de media tensión.

10. Operaciones de montaje y mantenimiento de redes subterráneas de media tensión:
a) Formas de ejecución de una línea subterránea de media tensión.
b) Identificación de las características de los cables subterráneos de media tensión, y sus criterios de elección.
c) Fases y procedimientos de apertura y acondicionado de zanjas.
d) Fases y procedimientos de tendido de los cables directamente enterrados y bajo tubo.
e) Procedimientos para realizar empalmes, terminaciones y conexiones en los cables utilizados líneas subterráneas de media tensión.

f) Diagnóstico de las causas de averías en líneas de redes subterráneas de media tensión.
g) Localización de averías en líneas eléctricas subterráneas de media tensión.
h) Medidas de parámetros característicos.
i) Normativa y los criterios de calidad.
j) Medidas de seguridad y de protección personal que se deben adoptar en la preparación y ejecución de las operaciones de montaje y mantenimiento de líneas subterráneas de media tensión.

11. Estructura y características de un sistema de distribución de energía eléctrica y clasificación de las redes eléctricas que lo forman:
    a) Definición de sistema eléctrico y las características del mismo.
    b) Clasificación de los tipos de líneas eléctricas, atendiendo a su forma de conexión, estructura y modo de construcción de las mismas.

12. Tipología de las tarifas eléctricas, su estructura, complementos y facturación, tanto en baja como en media tensión:
    a) Estructura de las tarifas eléctricas, tipología, características y complementos, tanto en baja como en media tensión.
    b) Elección de tarifas eléctricas.

5.3. Estructura de los contenidos

El desarrollo de los contenidos del módulo a lo largo del periodo lectivo se estructurará en tres bloques:

- **Bloque A: Líneas de distribución eléctrica.**
- **Bloque B: Centros de Transformación.**
- **Bloque C: Instalaciones de enlace.**

En el Bloque A se estudiará el sistema eléctrico español y las diferente líneas de distribución en media y baja tensión que podemos encontrarnos.

En el Bloque B se estudiarán los centros de transformación con todo su aparellaje, como nexo entre las líneas de distribución en media tensión y las de baja tensión.

En el Bloque C se estudiarán las instalaciones de enlace que parten de las líneas de distribución en baja tensión para conectar con las instalaciones de interior.

En cada uno de estos bloques, se cumplirán las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

6. Programación.

6.1. Relación secuenciada de las unidades de trabajo

Dentro de los dos grandes bloques comentados anteriormente, se integran una serie de unidades de trabajo cuya programación se secuenciará considerando dos trimestres lectivos: Septiembre-Noviembre y Diciembre-Febrero.

1er TRIMESTRE:

- UT0.- Presentación del módulo
- UT1.- Distribución de la energía eléctrica.
- UT2.- Centros de transformación.
- UT3.- Líneas de distribución en baja tensión subterráneas.

2º TRIMESTRE:

- UT4.- Líneas de distribución en baja tensión aéreas.
- UT5.- Conexión a la red general.
- UT6.- Instalaciones de enlace.

En todas las unidades de trabajo, primero se expondrán los contenidos conceptuales que se necesiten para abordarla y a continuación se desarrollarán montajes prácticos. Cada uno de estos montajes incluirá pruebas de funcionamiento y mantenimiento, así como supuestos de diagnóstico y localización de averías.

7. Elementos curriculares de cada unidad

UNIDAD DE TRABAJO nº 0: "Presentación del módulo"

UT0.1. Duración.

- Tiempo estimado de 2 horas.

UT0.2. Procedimientos

- Explicación de los objetivos del módulo.
- Explicación de la estructura del módulo, secuenciación y criterios de evaluación.
- Explicación de los criterios de calificación.
- Explicación del procedimiento de trabajo.
- Definición del criterio para la presentación de documentación elaborada.

UT0.3. Conocimientos.

- Estructura del módulo.
- Temporización del módulo.
- Procedimientos de trabajo.
- Equipos y materiales.
- Cuidado y mantenimiento de materiales.
- Sistema de presentación de trabajos.
- Manejo del material bibliográfico y catálogos técnicos.
- Criterios y procedimientos de evaluación.
- Criterios de calificación

UT0.4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Explicación de la estructura del módulo, su secuenciación y temporización.
- Elaboración de una lista de herramientas, aparatos y material fungible del aula técnica.
- Realización de una lista de los procesos necesarios para el mantenimiento de materiales, herramientas, etc.
- Manejo de bibliografía y catálogos técnicos existentes en el aula y en internet.
- Explicación de los criterios y procedimientos de evaluación y de los criterios de calificación

UNIDAD DE TRABAJO nº 1: "Distribución de la energía eléctrica"

UT1.1. Duración.

- Tiempo estimado de 10 horas.

UT1.2. Procedimientos

- Análisis del sistema de distribución de energía eléctrica español.
- Comprobación de los intercambios de energía entre España y países vecinos.
- Estudio de los diferentes tipos de redes eléctricas.
- Análisis de las diferentes formas de conectar una nueva red a otra ya existente.
- Comprobación de la importancia en la elección del material conductor en función de la red.
- Repaso del método de cálculo de la sección de los conductores.

UT1.3. Conocimientos.

- Sistema de distribución de la energía eléctrica. Producción, transporte y distribución.
- Características del sistema eléctrico.
- Clasificación de las redes eléctricas.
- Tipos de conexión a la red eléctrica existente.
- Estructura de las redes eléctricas de distribución. Tipos de redes.
- Clasificación de las líneas de distribución de energía eléctrica atendiendo a su conducción.
- Material conductor utilizado en las líneas.
- Método de cálculo de la sección de los conductores.

UT1.4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Exposición teórica.
- Realización de ejercicios y problemas relacionados con los contenidos.

UT1.5. Criterios de evaluación.

RRAA 11: Respecto al sistema de distribución de energía eléctrica. (100% del total de los RRAA 11).

a) Se ha definido que se entiende por sistema eléctrico y las características del mismo.
b) Se ha realizado una clasificación de los tipos de líneas eléctricas, atendiendo a su forma de conexión, estructura y modo de construcción de las mismas.

Cada CCEE pondera por igual en la superación de los RRAA: $\frac{100}{2}$ %

UNIDAD DE TRABAJO nº 2: "Centros de transformación"

UT2.1. Duración.

- Tiempo estimado de 30 horas.

UT2.2. Procedimientos

- Análisis de los componentes básicos que definen un centro de transformación.
- Visualización de los diferentes equipos de maniobra y protección que forman parte de un centro de transformación.
- Estudio de las diferentes formas de clasificar los centros de transformación.
- Interpretación de esquemas eléctricos unifilares de los distintos tipos de centros de transformación y de las distintas disposiciones de celdas.
- Análisis del transformador de potencia y visualización de sus diferentes elementos.
- Estudio y visualización de un cuadro de baja tensión de un centro de transformación.
- Análisis de las diferentes puestas a tierra de un centro de transformación y de los métodos de medición de las mismas.

UT2.3. Conocimientos.

- Componentes básicos de un centro de transformación.
- Equipos de maniobra y protección en los centros de transformación.
    - Seccionador.
    - Interruptor-seccionador.
    - Interruptor automático.
    - Fusible de MT.
    - Seccionalizador automático.
    - Protección contra sobretensiones.
- Clasificación de los centros de transformación.
- Tipos de esquemas de la red de distribución en media tensión.
- Transformador de distribución.
    - Potencias.
    - Tensión secundaria.
    - Grupo de conexión.
    - Tensión de cortocircuito.
    - Constitución básica.
    - Tipos constructivos.
    - Protección contra sobretemperaturas.
    - Averías.
    - Acoplamiento en paralelo.
- Cuadro de baja tensión.
- Esquema eléctrico de media tensión de un centro de transformación.
- Puesta a tierra de un centro de transformación.

UT2.4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Exposición teórica.
- Realización de ejercicios y problemas relacionados con los contenidos.
- Realización de los montajes prácticos que se relacionan a continuación con las siguientes fases de realización: Diseño, esquemas, montaje, pruebas, diagnóstico y localización de averías y mantenimiento:
    - Reconocimiento de materiales de centros de transformación.
    - Maniobras con cortacircuitos fusibles XS.
    - Medida de la puesta a tierra de un centro de transformación.

UT2.5. Criterios de evaluación.

RRAA 1: Respecto a la configuración y tipos de centros de transformación. (100% del total de los RRAA 1).

n) Se ha reconocido la función del centro de transformación y su situación en la red de generación, transporte y distribución de energía eléctrica.
o) Se han clasificado los centros de transformación.
p) Se han identificado las partes fundamentales de un centro de transformación.
q) Se ha descrito la función, características y señalizaciones de los distintos tipos de celdas.
r) Se han interpretado esquemas eléctricos unifilares de los distintos tipos de centros de transformación y de las distintas disposiciones de celdas.
s) Se han identificado los aparatos de maniobra y los elementos de protección de las celdas.

t) Se han descrito las características, función y mando de los aparatos de maniobra y de los elementos de protección.
u) Se han identificado las características y conexiones de los cuadros de distribución de baja tensión.
v) Se ha descrito la instalación de puesta a tierra de un centro de transformación.
w) Se ha descrito el procedimiento de conexión, mediante grapas y/o soldadura aluminotérmica, los conductores y electrodos de tierra del centro de transformación.
x) Se ha descrito el procedimiento de puesta en obra, de los distintos tipos de centros de transformación.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{11}$ %

RRAA 4: Respecto al mantenimiento de los centros de transformación. (100% del total de los RRAA 4).

n) Se han descrito las fases y procedimientos de conexionado del transformador.
o) Se han descrito las fases y procedimientos de conexionado de celdas.
p) Se han reconocido las instrucciones generales para la realización de maniobras en un centro de transformación.
q) Se han detallado las maniobras que se deben realizar en las celdas, en el orden correcto y sobre los elementos adecuados.
r) Se han descrito las operaciones de seguridad previas a la intervención (corte de fuentes de tensión, enclavamientos y bloqueos, detección de ausencia de tensión, entre otros).
s) Se han efectuado medidas de parámetros característicos.
t) Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.
u) Se han respetado los criterios de calidad.
v) Se ha descrito el concepto de tensión de paso y de contacto en un centro de transformación. Así como el procedimiento y los instrumentos necesarios para efectuar su medida.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{9}$ %

RRAA 8: Respecto a la prevención de riesgos laborales. ($\frac{100}{5}$ % del total de los RRAA 8).

i) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
j) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
k) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
l) 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.
m) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.
n) 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 instalaciones de enlace, redes de distribución en baja tensión y centros de transformación y sus instalaciones asociadas.
o) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación del entorno ambiental.

p) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
q) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{9}$ %

RRAA 9: Respecto al montaje y mantenimiento de redes aéreas de media tensión. (100% del total de los RRAA 9).

a) Se han descrito las fases y procedimientos de montaje de los apoyos.
b) Se han descrito las fases y procedimientos de tendido y tensado de los cables.
c) Se han descrito, identificado y montado los accesorios (aisladores, grilletes, anilla de bola, entre otros) necesarios para el montaje de líneas aéreas de media tensión.
d) Se han clasificado los tipos de apoyos, crucetas, herrajes, aisladores, conductores y accesorios utilizados en líneas aéreas
e) Se han realizado y descrito los procedimientos necesarios para realizar empalmes, conexiones y derivaciones con conductores aluminio-acero.
f) Se han descrito los elementos necesarios para realizar las puestas a tierra de los apoyos para líneas aéreas de media tensión.
g) Se han diagnosticado las causas de averías más comunes en una línea aérea de media tensión.
h) Se ha respetado la normativa y los criterios de calidad.
i) 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 líneas aéreas de media tensión.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{9}$ %

RRAA 10: Respecto al montaje y mantenimiento de redes subterráneas de media tensión. (100% del total de los RRAA 10).

a) Se han descrito las distintas formas de ejecutar una línea subterránea de media tensión.
b) Se han descrito e identificado las características de los cables subterráneos de media tensión, y sus criterios de elección.
c) Se han descrito las fases y procedimientos de apertura y acondicionado de zanjas.
d) Se han descrito las fases y procedimientos de tendido de los cables directamente enterrados y bajo tubo.
e) Se han descrito el procedimiento para realizar empalmes, terminaciones y conexiones en los cables utilizados líneas subterráneas de media tensión.
f) Se han diagnosticado las causas de averías en líneas de redes subterráneas de media tensión.
g) Se han efectuado las medidas de parámetros característicos.
h) Se ha respetado la normativa y los criterios de calidad.
i) 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 líneas subterráneas de media tensión.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{9}$ %

UNIDAD DE TRABAJO nº 3: "Redes aéreas de distribución en baja tensión"

UT3.1. Duración.

- Tiempo estimado de 22 horas.

UT3.2. Procedimientos

- Análisis de las características básicas que definen una línea de distribución aérea en baja tensión y de sus posibles formas de ejecución.
- Visualización de los diferentes elementos que forman parte de una línea aérea de baja tensión.
- Cálculo eléctrico de una línea aérea de baja tensión.
- Estudio de la puesta a tierra de las líneas aéreas de distribución en baja tensión.

UT3.3. Conocimientos.

- Tipos de líneas aéreas de distribución en baja tensión.
- Líneas aéreas de distribución en baja tensión.
    - Tipos de redes aéreas.
    - Apoyos.
    - Accesorios de sujeción y tensado.
    - Cables y elementos de empalme, derivación y terminales.
- Puesta a tierra.

UT3.4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Exposición teórica.
- Realización de ejercicios y problemas relacionados con los contenidos.
- Realización de los montajes prácticos que se relacionan a continuación con las siguientes fases de realización: Diseño, esquemas, montaje, pruebas, diagnóstico y localización de averías y mantenimiento:
    - Reconocimiento de materiales de líneas aéreas de baja tensión.
    - Empalmes y terminales para líneas aéreas de baja tensión.
    - Empalmes, terminaciones y conectores para cables.

UT3.5. Criterios de evaluación.

RRAA 2: Respecto a las redes de distribución en baja tensión. ($\frac{100}{2}$ % del total de los RRAA 2).

l) Se ha seleccionado el tipo de red adecuada para un supuesto de distribución de energía eléctrica en baja tensión.
m) Se han clasificado los tipos de elementos de una red aérea (apoyos, conductores, accesorios de sujeción, entre otros) de acuerdo con su función.
n) Se han identificado los elementos de la red con su representación simbólica en los planos y esquemas que caracterizan la instalación.
o) Se ha realizado el cálculo para la determinación del conductor siguiendo las prescripciones reglamentarias.
p) Se ha reconocido la normativa en el trazado de la red y respecto a las distancias reglamentarias.
q) Se ha verificado el cumplimiento de la normativa sobre cruzamientos, proximidades y paralelismos en las instalaciones que afectan a la red.
r) Se han identificado por sus características, eléctricas, mecánicas y reglamentarias, los conductores utilizados en líneas eléctricas, aéreas y subterráneas de baja tensión.
s) Se han descrito los regímenes de neutro, existentes en las líneas de distribución de baja tensión.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{8}$ %

RRAA 5: Respecto al montaje y mantenimiento de redes aéreas en baja tensión. (100% del total de los RRAA 5).

a) Se han descrito las fases y procedimientos de montaje de los apoyos.
b) Se han descrito las fases y procedimientos de tendido y tensado de los cables.
c) Se han montado los accesorios (soportes, abrazaderas, pinzas, cunas, entre otros) y cables en una instalación a escala sobre pared o fachada.
d) Se han realizado empalmes.
e) Se ha retencionado un conductor sobre un aislador.
f) Se han realizado derivaciones con caja de empalme y con piezas de conexión.
g) Se han diagnosticado las causas de averías en una línea de red trenzada sobre apoyos y fachada interpretando los síntomas.
h) Se han efectuado las medidas de parámetros característicos.
i) Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y los resultados obtenidos.
j) Se han respetado los criterios de calidad.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{10}$ %

RRAA 8: Respecto a la prevención de riesgos laborales. ($\frac{100}{5}$ % del total de los RRAA 8).

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 instalaciones de enlace, redes de distribución en baja tensión y centros de transformación 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

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{9}$ %

UNIDAD DE TRABAJO nº 4: "Redes subterráneas de distribución en baja tensión"

UT4.1. Duración.

- Tiempo estimado de 22 horas.

UT4.2. Procedimientos

- Análisis de las características básicas que definen una línea subterránea de distribución en baja tensión y de sus posibles formas de ejecución.
- Visualización de los diferentes elementos que forman parte de una línea subterránea de baja tensión.
- Estudio de los diferentes tipos de cables empleados en líneas subterráneas de baja tensión.
- Cálculo eléctrico de una línea subterránea de baja tensión.
- Análisis de las diferentes formas de instalación y de mantenimiento de las líneas subterráneas de baja tensión.
- Estudio de la puesta a tierra de las líneas de distribución en baja tensión.

UT4.3. Conocimientos.

- Tipos de líneas subterráneas de distribución en baja tensión.
- Líneas subterráneas de distribución en baja tensión.
    - Formas de instalación.
    - Cruzamientos, proximidades y paralelismos.
    - Cables, intensidades máximas admisibles y factores de corrección.
    - Elementos de empalme, derivación, capuchones y terminaciones.
- Puesta a tierra.

UT4.4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Exposición teórica.
- Realización de ejercicios y problemas relacionados con los contenidos.
- Realización de los montajes prácticos que se relacionan a continuación con las siguientes fases de realización: Diseño, esquemas, montaje, pruebas, diagnóstico y localización de averías y mantenimiento:
    - Reconocimiento de materiales de líneas subterráneas de media tensión.
    - Empalmes, terminaciones y conectores para cables de baja tensión.

UT4.5. Criterios de evaluación.

RRAA 2: Respecto a las redes de distribución en baja tensión. ($\frac{100}{2}$ % del total de los RRAA 2).

a) Se ha seleccionado el tipo de red adecuada para un supuesto de distribución de energía eléctrica en baja tensión.
b) Se han clasificado los tipos de elementos de una red subterránea (conductores, zanjas, registros, galerías, accesorios de señalización, entre otros) de acuerdo con su función.
c) Se han identificado los elementos de la red con su representación simbólica en los planos y esquemas que caracterizan la instalación.
d) Se ha realizado el cálculo para la determinación del conductor siguiendo las prescripciones reglamentarias.
e) Se ha reconocido la normativa en el trazado de la red y respecto a las distancias reglamentarias.
f) Se ha verificado el cumplimiento de la normativa sobre cruzamientos, proximidades y paralelismos en las instalaciones que afectan a la red.

g) Se han identificado por sus características, eléctricas, mecánicas y reglamentarias, los conductores utilizados en líneas eléctricas, aéreas y subterráneas de baja tensión.
h) Se han descrito los regímenes de neutro, existentes en las líneas de distribución de baja tensión.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{8}$ %

RRAA 6: Respecto al montaje y mantenimiento de redes subterráneas en baja tensión. (100% del total de los RRAA 6).

a) Se han descrito las fases y procedimientos de apertura y acondicionado de zanjas.
b) Se han descrito las fases y procedimientos de tendido de los cables directamente enterrados y bajo tubo.
c) Se ha realizado un empalme de unión aérea-subterránea con manguito preaislado.
d) Se han realizado derivaciones con conector a presión recubierto por cinta o manguito.
e) Se han diagnosticado las causas de averías en líneas de redes subterráneas.
f) Se han efectuado las medidas de parámetros característicos.
g) Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.
h) Se han respetado los criterios de calidad.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{8}$ %

RRAA 8: Respecto a la prevención de riesgos laborales. ($\frac{100}{5}$ % del total de los RRAA 8).

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 instalaciones de enlace, redes de distribución en baja tensión y centros de transformación 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

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{9}$ %

UNIDAD DE TRABAJO nº 5: "Conexión a la red de distribución en baja tensión"

UT5.1. Duración.

- Tiempo estimado de 14 horas.

UT5.2. Procedimientos

- Análisis de las instrucciones del REBT que hacen referencia a la conexión de las instalaciones eléctricas a la red de distribución en baja tensión.
- Calculo de la previsión de cargas de un edificio.
- Estudio de las acometidas.
- Análisis de los tipos de acometidas.
- Cálculo de la sección y el tipo de cable de una acometida.

UT5.3. Conocimientos.

- Definición de conexión a la red de distribución.
- Previsión de cargas
    - Clasificación de los lugares de consumo.
    - Grado de electrificación y previsión de potencia en viviendas.
    - Carga total de un edificio destinado a viviendas.
    - Carga total de edificios comerciales, oficinas o industrias.
    - Suministros monofásicos.
- Acometidas.
- Tipos de acometidas.
- Cables para acometidas.

UT5.4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Exposición teórica.
- Realización de ejercicios y problemas relacionados con los contenidos.

UT5.5. Criterios de evaluación.

RRAA 3: Respecto a las instalaciones de enlace. ($\frac{100}{2}$ % del total de los RRAA 3).

j) Se ha realizado la previsión de carga de la instalación de acuerdo con las prescripciones reglamentarias y los requerimientos de la clientela.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: 100%

RRAA 7: Respecto a las instalaciones de enlace. ($\frac{100}{2}$ % del total de los RRAA 3).

a) Se han identificado los procedimientos de montaje de las partes de la instalación (acometida).

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: 100%

RRAA 8: Respecto a la prevención de riesgos laborales. ($\frac{100}{5}$ % del total de los RRAA 8).

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 instalaciones de enlace, redes de distribución en baja tensión y centros de transformación 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

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{9}$ %

UNIDAD DE TRABAJO nº 6: "Instalaciones de enlace"

UT6.1. Duración.

- Tiempo estimado de 20 horas.

UT6.2. Procedimientos

- Análisis de las instrucciones del REBT que hacen referencia a las instalaciones de enlace.
- Visualización de los diferentes elementos que forman parte de una instalación de enlace.
- Estudio de los diferentes tipos de cables empleados en instalaciones de enlace.
- Cálculo completo de una instalación de enlace.
- Manejo de programas informáticos para el cálculo de una instalación de enlace.
- Elaboración de la memoria técnica de diseño.
- Cumplimentación del certificado de instalación y de la solicitud de suministro en los impresos oficiales correspondientes.

UT6.3. Conocimientos.

- Definición de instalación de enlace.
- Esquemas.
    - Para un solo usuario.
    - Para más de un usuario.
- La protección de la instalación de enlace. Fusibles.
- Caja general de protección.
- Línea general de alimentación.
- Contadores. Ubicación y sistemas de instalación.
- Derivaciones individuales.
- Dispositivos generales de mando y protección. Interruptor de control de potencia.

UT6.4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Exposición teórica.
    - Realización de ejercicios y problemas relacionados con los contenidos.

UT6.5. Criterios de evaluación.

RRAA 3: Respecto a las instalaciones de enlace. ($\frac{100}{2}$ % del total de los RRAA 3).

a) Se ha interpretado el proyecto de instalación de enlace identificando las características de los elementos que la componen (caja general de protección, secciones de la línea general de alimentación y derivaciones individuales, entre otros) y condiciones de montaje.
b) Se han identificado los elementos de la instalación con su representación simbólica en los esquemas y su ubicación en los planos.
d) Se ha seleccionado el esquema de la instalación de enlace adecuado a las características del edificio (unifamiliar, edificio de viviendas, concentración de industrias, entre otros).
e) Se ha seleccionado la caja general de protección.
f) Se ha dimensionado la línea general de alimentación y las derivaciones individuales.
g) Se ha determinado la ubicación de los contadores.
h) Se ha elaborado la memoria técnica de diseño.
i) Se ha descrito el procedimiento de verificación del correcto funcionamiento de la instalación.
j) Se han cumplimentado el certificado de instalación y la solicitud de suministro en los impresos oficiales correspondientes.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: ($\frac{100}{9}$ %

RRAA 7: Respecto al montaje y mantenimiento de las instalaciones de enlace. ($\frac{100}{2}$ % del total de los RRAA 3).

a) Se han identificado los procedimientos de montaje de las partes de la instalación (caja general de protección, línea general de alimentación, derivaciones individuales, entre otros)
b) Se ha conexionado la caja general de protección de acuerdo con las instrucciones de montaje y reglamentación vigente.
c) Se ha montado una línea general de alimentación de conductores aislados, bajo tubo, en montaje superficial.
d) Se ha elaborado un croquis de centralización de contadores indicando la disposición de sus elementos y el cumplimiento de las dimensiones reglamentarias.
e) Se han conexionado las unidades funcionales de una centralización de contadores sencilla con discriminación horaria.
f) Se ha montado una derivación individual de conductores aislados, bajo tubo, en montaje superficial.
g) Se han diagnosticado las causas de averías simuladas en una instalación eléctrica de enlace.
h) Se han efectuado medidas de parámetros característicos.
i) Se ha elaborado un informe de las actividades realizadas y resultados obtenidos.
j) Se han respetado los criterios de calidad.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{10}$%

RRAA 8: Respecto a la prevención de riesgos laborales. ($\frac{100}{5}$ % del total de los RRAA 8).

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 instalaciones de enlace, redes de distribución en baja tensión y centros de transformación 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

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{9}$ %

RRAA 12: Respecto a las tarifas eléctricas. (100% del total de los RRAA 12).

a) Se han descrito la estructura de las tarifas eléctricas, su tipología, características y complementos, tanto en baja como en media tensión.
b) Se han elegido la tarifa más adecuada al uso y la potencia a contratar.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{2}$ %

8. Metodología.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje a desarrollar tendrán en cuenta los siguientes principios metodológicos:

1. Uno de los principios básicos es el facilitar la construcción de aprendizajes significativos, diseñando actividades de enseñanza y aprendizaje que permitan el establecimiento de relaciones sustantivas entre los conocimientos y experiencias previas y los nuevos aprendizajes.

2. El proceso de enseñanza ha de estar presidido por la necesidad de garantizar la funcionalidad de los aprendizajes, es decir, por asegurar que puedan ser utilizados en circunstancias reales que el alumno necesite.

3. Los contenidos deben presentarse con una estructuración clara de sus relaciones planteando, siempre que se considere pertinente, la interrelación entre distintos módulos.

4. Los contenidos deben reforzar sobre todo los aspectos prácticos.

Desde la perspectiva de los anteriores principios generales se debe señalar que:

- El alumno es el constructor de su propio aprendizaje. El papel del profesor es el de mediador, eligiendo situaciones propicias de aprendizaje, proponiendo actividades prácticas que favorezcan la asimilación y estructuración de conocimientos y actitudes

propias de la profesión así como el desarrollo de procedimientos, habilidades y destrezas propias de la misma.

- Además de tener en cuenta los conocimientos previos del alumno, se debe tener en cuenta que cada uno cuenta con un nivel de adquisición de habilidades y destrezas profesionales y un nivel de competencia cognitiva general distintos, que de alguna manera va a condicionar los nuevos aprendizajes, lo que implica distintos ritmos de aprendizaje dentro del aula.

9. Evaluación en Primera Ordinaria

9.1. Procedimientos de evaluación.

Cada Unidad de Trabajo se calificará con la media aritmética de las calificaciones obtenidas en cada uno de los criterios de evaluación observados en la unidad. Para ello, en función de las características de los criterios, se usará los siguientes procedimientos y herramientas de evaluación:

5. **Pruebas objetivas:**
   - Se diseñarán en función de los criterios de evaluación a observar.
   - Cada criterio de evaluación observado en la prueba se evaluará independientemente.
   - La calificación concreta de la prueba se determinará mediante la media aritmética de las calificaciones de los criterios de evaluación observados.

6. **Proyectos de casos prácticos con fichas técnicas, con los siguientes apartados:**
   - Las prácticas se estructurarán en tres bloques:
     7. Diseño y planificación.
     8. Ejecución del montaje, puesta en marcha y detección y localización de averías.
     9. Ficha memoria justificativa.
        i. Esquemas.
        ii. Memoria.
        iii. Simulación de averías.
        iv. Diseños.
        v. Cálculos y presupuesto
   - Los proyectos se diseñarán en función de los criterios de evaluación a observar y de la Unidad de Trabajo tratada.
   - Cada criterio de evaluación observado en el proyecto se calificará independientemente.
   - La calificación concreta del proyecto se determinará mediante la media aritmética de las calificaciones de los criterios de evaluación observados.

9.2. Criterios de calificación.

La evaluación de los aprendizajes de los alumnos se realizará tomando como referencia los criterios de evaluación establecidos para cada Resultado de Aprendizaje del módulo, estructurados en torno a las unidades de trabajo programadas, observados a través de los procedimientos de evaluación especificados en el epígrafe anterior.

En cada unidad de trabajo se evaluarán los criterios de evaluación asignados, contribuyendo cada uno de ellos en igual porcentaje a la consecución del Resultado de Aprendizaje

correspondiente. En el caso de que un mismo criterio de evaluación se observe desde varias cuestiones o actividades, su calificación será la media de las calificaciones parciales de estos.

En aquellos casos en los que se evalúe un Resultado de Aprendizaje en varias unidades de trabajo la calificación final de este se corresponderá con la media aritmética obtenida en función del número de veces evaluado.

La nota numérica a asignar al alumno en cada una de las evaluaciones trimestrales se corresponderá con la media aritmética de las calificaciones asignadas a cada criterio de evaluación evaluado durante el periodo de la evaluación.

En el caso en que la calificación de la evaluación trimestral sea inferior a 5, se comunicará al alumno los criterios de evaluación no superados y el plan de actividades para su superación, así como los plazos para realizar estas actividades.

La evaluación final del módulo, correspondiente a la primera evaluación ordinaria, se determinará mediante la media aritmética de las calificaciones obtenidas en cada uno de los Resultados de Aprendizaje del módulo, obtenidas a su vez de las medias aritméticas de las calificaciones de los criterios de evaluación propios de cada Resultado de Aprendizaje.

Por otro lado, aquel alumno que alcance o supere un 20% de faltas de asistencia en un trimestre, injustificadas, perderá el derecho a la evaluación continua en el módulo, hecho este que se le comunicará en tiempo y forma, siendo convocado a una evaluación única. Dicha evaluación se estructurará en torno a varias sesiones y se compondrá de una o varias pruebas objetivas y uno o varios proyectos, relacionados con los Resultados de Aprendizaje del módulo y en los que se observarán los criterios de evaluación de estos. La nota numérica de esta evaluación se calculará mediante la media aritmética de las calificaciones de los Resultados de Aprendizaje, obtenidas a su vez de las medias aritméticas de las calificaciones de los criterios de evaluación propios de cada Resultado de Aprendizaje.

Cuando la calificación final del módulo en Primera Evaluación Ordinaria sea inferior a 5 se convocará al alumno a la Segunda Evaluación Ordinaria, para lo que se le informará en tiempo y forma de los Resultados de Aprendizaje no superados y el plan de actividades de refuerzo a realizar en el periodo de tiempo entre la Primera y Segunda Evaluación Ordinaria.

En el caso de que, por una u otra vía, en la Primera Evaluación Ordinaria el alumno no haya conseguido una calificación positiva, 5 puntos o más, éste será convocado a la Segunda Evaluación Ordinaria, para lo que se informará al alumno de las actividades a desarrollar como plan de recuperación hasta dicha evaluación.

Esta Segunda Evaluación Ordinaria se estructurará de manera similar a la especificada anteriormente para la evaluación única, prevista para los alumnos que pierden el derecho a evaluación continua.

Paralela a la evaluación continua se realizará una evaluación sumativa, buscando detectar posibles fallos en el proceso de enseñanza para corregirlos.

9.3. Plan de actuación hasta la Segunda Evaluación Ordinaria.

Durante el periodo de tiempo comprendido entre la Primera y la Segunda Evaluación Ordinaria, los alumnos que hayan superado el módulo formativo realizarán actividades de afianzamiento de los Resultados de Aprendizaje adquiridos a lo largo del curso, así como de aquellos que pudieran tener no superados aun habiendo superado el módulo, consistentes en la realización de diversos proyectos.

Aquellos alumnos que no hayan superado el módulo formativo en la Primera Evaluación Ordinaria tendrán que realizar actividades teóricas y prácticas sobre los Resultados de Aprendizaje no superados, encaminadas a la realización de las actividades de evaluación pertinentes para cada caso, para la Segunda Evaluación Ordinaria.

10. Plan de recuperación y Segunda Evaluación Ordinaria.

Las actividades de recuperación, orientadas a la superación de los Resultados de Aprendizaje no superados, consistirán en la realización de supuestos prácticos, proyectos, y en la resolución de ejercicios teóricos-prácticos relacionados con estos, similares a realizados durante el curso, previa sesión individualizada de resolución de dudas por parte del profesor con el alumno sobre los elementos suspensos, con el objetivo de ser convocados a la Segunda Evaluación Ordinaria.

La superación del módulo en la Segunda Evaluación Ordinaria, exigirá una media aritmética de 5 o superior entre las calificaciones de los distintos Resultados de Aprendizaje del módulo, obtenidas a su vez de las medias aritméticas de las calificaciones de los criterios de evaluación propios de cada Resultado de Aprendizaje.

11. Atención a la diversidad.

Teniendo en cuenta que la tipología del alumnado en este módulo puede ser muy heterogénea, la atención a la diversidad se centrará en igualar los ritmos de aprendizaje de los distintos grupos de alumnos: Titulados en ESO, FP1, Prueba de acceso desde Programas de Cualificación Profesional Inicial u otros sin conocimientos previos de electricidad.

Para ello se realizará, en la medida de lo posible, una atención individualizada afrontando las dificultades concretas de cada alumno y reforzando su autoestima y motivación por los contenidos y procedimientos de módulo. Como herramientas empleadas para ello se empleará:

- Explicaciones elementales e individualizadas.
- Ejercicios parciales sobre los contenidos y procedimientos que se estén tratando.
- Supresión de actividades, que se consideren de ampliación y avanzadas de los contenidos mínimos, sustituidas por actividades de refuerzo.

Segundo Curso

Inicio

- **MÓDULO:**

INSTALACIONES DOMÓTICAS.

- **CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO, 2 AÑOS (2000 HORAS):**

"Instalaciones Eléctricas y Automáticas."

ÍNDICE:

1. MARCO LEGISLATIVO. 2

2. OBJETIVOS GENERALES DEL TÍTULO. 2

3. COMPETENCIA GENERAL 2

3.1 COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES. 2
3.2 UNIDADES DE COMPETENCIA DEL MÓDULO. 4

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE. 4

5. ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS. 4

5.1. ELECCIÓN DEL TIPO Y DEFINICIÓN DEL CONTENIDO ORGANIZADOR. 4
5.2. CONTENIDOS. 5
5.3. ESTRUCTURA DE LOS CONTENIDOS 5

6. PROGRAMACIÓN. 5

6.1. RELACIÓN SECUENCIADA DE LAS UNIDADES DE TRABAJO. 5

7. ELEMENTOS CURRICULARES DE CADA UNIDAD 6

8. METODOLOGÍA. 12

9. EVALUACIÓN EN PRIMERA ORDINARIA 13

9.1. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN. 13
9.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN. 13
9.3. PLAN DE ACTUACIÓN HASTA LA SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA. 14

10. PLAN DE RECUPERACIÓN Y SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA. 14

11. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD. 14

1. Marco Legislativo.

El módulo de Instalaciones Automatismos Industriales se encuadra en el ciclo formativo de grado medio de Instalaciones Eléctricas y Automáticas, con duración de 2000 horas distribuidas en dos años lectivos, cuyas enseñanzas quedan definidas por el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, donde se establece el título y se fijan sus enseñanzas mínimas y por el Decreto 106/2009, de 04/08/2009, donde se establece el currículo de dicho ciclo para la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha.

2. Objetivos generales del título.

Los objetivos generales del título al cual pertenece el módulo de Automatismos industriales son:

a) Ejercer la actividad profesional definida en la competencia general del programa formativo.
b) Comprender la organización y características del sector productivo correspondiente, los mecanismos de inserción profesional, su legislación laboral y los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.
c) Consolidar hábitos de disciplina, trabajo individual y en equipo, así como capacidades de autoaprendizaje y capacidad crítica.
d) Establecer relaciones interpersonales y sociales, en la actividad profesional y personal, basadas en la resolución pacífica de los conflictos, el respeto a los demás y el rechazo a la violencia, a los prejuicios de cualquier tipo y a los comportamientos sexistas.
e) Prevenir los riesgos laborales y medioambientales y adoptar medidas para trabajar en condiciones de seguridad y salud.
f) Desarrollar una identidad profesional motivadora de futuros aprendizajes y adaptaciones a la evolución de los procesos productivos y al cambio social.
g) Potenciar la creatividad, la innovación y la iniciativa emprendedora.
h) Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación, así como las lenguas extranjeras necesarias en su actividad profesional.
i) Comunicarse de forma efectiva en el desarrollo de la actividad profesional y personal.
j) Gestionar su carrera profesional, analizando los itinerarios formativos más adecuados para mejorar su empleabilidad.

3. Competencia general

La competencia general del título al cual pertenece el módulo de Automatismos industriales 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.

3.1 Competencias profesionales, personales y sociales.

Las competencias profesionales, personales y sociales del título al cual pertenece el módulo de Automatismos industriales son las que se relacionan a continuación:

a) Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las instalaciones y equipos.

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

3.2 Unidades de Competencia del módulo.

El presente módulo, impartido en el segundo año del ciclo, con una duración de 262 horas totales con una carga horaria semanal de seis horas. El módulo tiene carácter terminal, es decir, tiene asignadas las siguientes unidades de competencia:

4. Resultados de Aprendizaje.

Ante la realidad de necesidades en la actual industria electrotécnica, donde cada día se utiliza con más frecuencia la electrónica industrial basada en la electrónica digital, así como la utilización de los autómatas y microautómatas. Estos últimos por su sencillez, versatilidad y reducido tamaño se están generalizando en las viviendas que desean un grado de automatización aceptable sin llegar a necesitar las potencialidades de los autómatas programables.

El departamento de electricidad decide dotar de más contenidos teórico-prácticos al estudio y utilización de los autómatas y los microautómatas. Para ello la carga horaria del módulo queda establecida de la siguiente manera: 84 horas para los sistemas de corrientes portadoras, sistemas propietarios, sistema de microautómata LOGO de Siemens y el sistema basado en el PLC S7 200 de Siemens con lenguaje de programación tradicional; y otras 42 horas para el los sistemas basados en una unidad central de control, como el sistema basado en el PLC S7 1200 de Siemens con el lenguaje de programación actual a través del software TIA PORTAL y Arduino. Cada parte será impartida por un profesor diferente.

De esta forma se conseguirá dar continuidad y profundizar de forma más eficiente en la realidad tecnológica y productiva que se impone.

Bajo estas consideraciones se establecen las seis capacidades terminales y resultados de aprendizaje:

1. Identificar áreas y sistemas automáticos que configuran las instalaciones automatizadas en viviendas o edificios, analizando el funcionamiento, características y normas de aplicación.
2. Configurar sistemas técnicos, justificando su elección y reconociendo su funcionamiento.
3. Montar pequeñas instalaciones automatizadas de viviendas o edificios, describiendo los elementos que las conforman.
4. Montar las áreas de control de una instalación domótica siguiendo los procedimientos establecidos.
5. Mantiene instalaciones domóticas, atendiendo a las especificaciones del sistema.
6. Diagnostica averías y disfunciones en equipos e instalaciones domóticas, aplicando técnicas de medición y relacionando éstas con las causas que la producen.

5. Organización de los contenidos.

5.1. Elección del tipo y definición del contenido organizador.

El Contenido Organizador o eje vertebrador del módulo, dada la variedad y complejidad de los siete resultados del aprendizaje, será el siguiente:

"Construir y mantener equipos e instalaciones domóticas".

5.2. Contenidos.

Automatización en viviendas y edificios.

- Evolución de los sistemas automatizados en viviendas y edificios.

- Características específicas de los servicios técnicos en las distintas áreas de aplicación para la automatización en viviendas y edificios. Clasificación de las instalaciones.

Sistemas técnicos utilizados para la gestión automatizada en viviendas y edificios.

- Técnicas básicas y medios utilizados en los sistemas de comunicación para instalaciones automatizadas (cable, fibra óptica, infrarrojos y radiofrecuencia).
- Sistema de bus a dos hilos. Tipología, características y normalización.

Configuración de las instalaciones automatizadas en viviendas y edificios.

- Técnicas básicas de regulación y control.
- Sistemas para la gestión de la energía.
- Sistemas para la gestión de la seguridad.
- Sistemas para la gestión de la confortabilidad.
- Configuración de pequeñas instalaciones automatizadas para viviendas y edificios.
- Elaboración de la documentación técnica.

Montaje y puesta en servicio de pequeñas instalaciones automatizadas.

- Interpretación de esquemas y simbología utilizada en las instalaciones automatizadas.
- Técnicas de montaje y conexionado.
- Preparación y ajuste de los elementos utilizados en las instalaciones automatizadas.

Precauciones y seguridad.

Mantenimiento de las instalaciones automatizadas en viviendas y edificios.

Diagnóstico y localización de averías. Procedimientos y medios.

5.3. Estructura de los contenidos

Las unidades de trabajo programadas se agrupan en actividades organizadoras que darán sentido a la evolución del desarrollo del módulo. Además, su secuenciación se realizará considerando dos trimestres lectivos: Octubre-diciembre y enero-marzo.

6. Programación.

6.1. Relación secuenciada de las unidades de trabajo.

UT 00. Presentación del Módulo y su espacio en el Aula Taller. Análisis de: la simbología, conceptos básicos iniciales, representación y reglamentación.

UT 01. Conocer las distintas partes de los sistemas domóticos basados en corrientes portadoras. Diseñar, instalar, programar y mantener instalaciones pequeñas y medianas automatizadas controladas bajo el sistema de corrientes portadoras “X-10” en viviendas y edificios.

UT 02. Diseñar, instalar, programar y mantener instalaciones pequeñas y medianas automatizadas controladas bajo el sistema domótico “amigo” de Eunea Merlin Gerin.

UT 03. Conocer y diseñar aplicaciones domóticas utilizando micro autómatas del tipo LOGO¡ basado en la utilización de puertas lógicas.

Conocer y diseñar aplicaciones domóticas basadas en la aplicación de la programación de lógica binaria.

UT 04. Conocer las distintas partes de los PLC´s. Diseñar, instalar, programar y mantener instalaciones pequeñas y medianas automatizadas controladas bajo PLC en viviendas, edificios y pequeñas empresas e industrias.

Utilización de software específico de Siemens para la programación de autómatas.

UT 05. Diseñar, instalar, programar y mantener instalaciones automatizadas basadas en una unidad central de control en viviendas, edificios y pequeñas empresas e industrias.

7. Elementos curriculares de cada unidad

UNIDAD DE TRABAJO nº 0: "Introducción a las instalaciones domóticas".

Se recuerdan las ITC que se deben aplicar a las instalaciones domóticas:

- Previsión de cargas para suministros en baja tensión ITC-BT 10.
- Dispositivos generales de mando y protección ITC-BT 17.
- Instalaciones interiores o receptoras ITC-BT 19, 20 y 21.
- Instalaciones interiores en viviendas ITC-BT 25, 26 y 27.
- Instalaciones en locales ITC-BT 28.

UT 00 1. Temporalización.

- Un total de 12 horas repartidas en 3 semanas.

UT 00 2. Procedimientos

- Se han reconocido las distintas tipologías de automatizaciones domésticas o en edificios.
- Se han reconocido los principios de funcionamiento de las redes automáticas en viviendas o edificios.
- Se han reconocido aplicaciones automáticas en las áreas de control, confort, seguridad, energía y telecomunicaciones.
- Se han descrito las distintas tecnologías aplicadas a la automatización de viviendas o edificios.
- Se han descrito las características especiales de los conductores en este tipo de instalación.
- Se han identificado los equipos y elementos que configuran la instalación automatizada, interpretando la documentación técnica.
- Se ha consultado la normativa vigente relativa a las instalaciones automatizadas en viviendas o edificios.
- Se han relacionado los elementos de la instalación con los símbolos que aparecen en los esquemas.

UT 00 3. Conocimientos.

- Sistemas domóticos aplicados a las viviendas o edificios. Domótica e Inmótica.
- Transducción de las principales magnitudes físicas (temperatura, presión, velocidad e iluminación, entre otras).
- Áreas de aplicación de las instalaciones domésticas.
- Elementos fundamentales de una instalación domótica: sensores, actuadores, dispositivos de control y elementos auxiliares.
- Sistemas de control aplicados en la automatización de viviendas y edificios.
- Configuración de redes domésticas. Topología de la red. Medios de transmisión y protocolos de comunicación.

UT 00 4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Se presenta a los alumnos, la normativa y simbología básica. Las normas de aplicación y los ámbitos de aplicación de las instalaciones domóticas.
- Se realizan presentaciones de los distintos sistemas, topologías, ámbitos de aplicación, así como los términos más frecuentes.
- Se presenta y explican los sensores y actuadores de las instalaciones, así como los distintos medos de transmisión de las señales.

UT 00 5. Criterios de evaluación.

- Los criterios de evaluación constituirán aquellos elementos que el alumno debe asimilar y conseguir para adquirir las capacidades terminales entendidas como objetivos profesionales del módulo, y por lo tanto para obtener una calificación positiva en el mismo.
- Identifica áreas y sistemas automáticos que configuran las instalaciones automatizadas en viviendas o edificios, analizando el funcionamiento, características y normas de aplicación.
- Configura sistemas técnicos, justificando su elección y reconociendo su funcionamiento.

UNIDAD DE TRABAJO nº 1: "Sistema de corrientes portadoras. X-10".

UT 01 1. Temporalización.

- Un total de 18 horas repartidas en 4 semanas y 1/2.

UT 01 2. Procedimientos

- Presentación del sistema abierto por corrientes portadoras X-10.
- Se realizan los croquis y esquemas necesarios para configurar las instalaciones.
- Se montan sensores y actuadores, elementos de control y supervisión de un sistema domótico por corrientes.
- Se ha verificado su correcto funcionamiento.
- Se utiliza el software Active Home para la programación y modificación de eventos o simulaciones domóticas.

UT 01 3. Conocimientos.

- Sistemas domóticos de corrientes portadoras aplicados a las viviendas o edificios.
- Transducción de las principales magnitudes físicas (temperatura, presión, velocidad e iluminación, entre otras).
- Áreas de aplicación de las instalaciones domésticas.
- Elementos fundamentales de una instalación domótica: sensores, actuadores, dispositivos de control y elementos auxiliares.
- Sistemas de control del sistema X-10, aplicados en la automatización de viviendas y edificios.
- Medios de transmisión y protocolos de comunicación del sistema X-10.

UT 01 4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Se presentan las distintas partes de los sistemas domóticos basados en corrientes portadoras.

- Se diseña, instala, programa y mantiene instalaciones pequeñas y medianas automatizadas controladas bajo el sistema de corrientes portadoras "X-10" en viviendas y edificios. *No se podrá realizar la totalidad de las prácticas diseñadas puesto que llevamos muchos años en los que no se ha podido reponer los elementos de este sistema que con el huso se han deteriorado o roto.*

UT1.5. Criterios de evaluación.

- Los criterios de evaluación constituirán aquellos elementos que el alumno debe asimilar y conseguir para adquirir las capacidades terminales entendidas como objetivos profesionales del módulo, y por lo tanto para obtener una calificación positiva en el mismo.
- Conocer las distintas partes de los sistemas domóticos basados en corrientes portadoras. Diseñar, instalar y programar instalaciones pequeñas y medianas automatizadas controladas bajo el sistema de corrientes portadoras "X-10" en viviendas y edificios.

UNIDAD DE TRABAJO nº 2: "Sistemas propietario. Sistema Amigo de Eunea".

UT 02 1. Temporalización.

- Un total de 18 horas repartidas en 4 semanas y 1/2.

UT 02 2. Procedimientos

- Presentación del sistema propietario por batiBus configurable Amigo de Eunea..
- Se realizan los croquis y esquemas necesarios para configurar las instalaciones.
- Se montan sensores y actuadores, elementos de control y supervisión de un sistema domótico Amigo.
- Se ha verificado su correcto funcionamiento.
- Se configura y modifica los eventos o simulaciones domóticas.

UT 02 3. Conocimientos.

- Sistema domótico propietario Amigo de Eunea aplicado a las viviendas o edificios.
- Transducción de las principales magnitudes físicas (temperatura, presión, velocidad e iluminación, entre otras).
- Áreas de aplicación de las instalaciones domésticas.
- Elementos fundamentales de una instalación domótica: sensores, actuadores, dispositivos de control y elementos auxiliares.
- Sistemas de control y configuración del sistema Amigo de Eunea, aplicados en la automatización de viviendas y edificios.

UT 02 4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Se presentan las distintas partes de los sistemas domóticos basados en el sistema Amigo de Eunea.
- Se diseña, instala, configura y mantiene instalaciones pequeñas y medianas automatizadas controladas bajo el sistema Amigo de Eunea en viviendas y edificios. *No se podrá realizar la totalidad de las prácticas diseñadas puesto que llevamos muchos años en los que no se ha podido reponer los elementos de este sistema que con el huso se han deteriorado o roto.*

UT 02 5. Criterios de evaluación.

- Los criterios de evaluación constituirán aquellos elementos que el alumno debe asimilar y conseguir para adquirir las capacidades terminales entendidas como objetivos profesionales del módulo, y por lo tanto para obtener una calificación positiva en el mismo.
- Diseña, instala y configura instalaciones pequeñas y medianas automatizadas controladas bajo el sistema domótico "Amigo" de Eunea Merlin Gerin.

UNIDAD DE TRABAJO nº 3: "Sistemas por microautómata. Siemens LOGO!"

UT 03 1. Temporalización.

- Un total de 18 horas repartidas en 4 semanas y 1/2.

UT 03 2. Procedimientos

- Presentación del micro-PLC como elemento de control de un sistema domótico.
- Se realizan los croquis y esquemas necesarios para configurar las instalaciones.
- Se montan sensores y actuadores, elementos de control y supervisión de un sistema domótico bajo control de un micro-PLC.
- Se ha verificado su correcto funcionamiento.
- Se configura, modifica, programa y mantiene los eventos o simulaciones domóticas.

UT 03 3. Conocimientos.

- Sistemas domóticos utilizando micro autómatas programables, aplicados a las viviendas o edificios.
- Transducción de las principales magnitudes físicas (temperatura, presión, velocidad e iluminación, entre otras).
- Áreas de aplicación de las instalaciones domésticas.
- Elementos fundamentales de una instalación domótica: sensores, actuadores, dispositivos de control y elementos auxiliares. Conexión al micro-PLC.
- Sistemas de control del micro-PLC, aplicados en la automatización de viviendas y edificios.
- Medios de transmisión, interconexión y protocolos de comunicación de los micro-PLC's.

UT 03 4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Se presentan las distintas posibilidades de control a través de los micro-PLC's de los sistemas domóticos. Así como se recuerdan las distintas partes de un microautómata, así como su programación.
- Se diseña, instala, configura y mantiene instalaciones pequeñas y medianas automatizadas controladas bajo el control de un micro-PLC's en viviendas y edificios.

UT 03.5. Criterios de evaluación.

- Los criterios de evaluación constituirán aquellos elementos que el alumno debe asimilar y conseguir para adquirir las capacidades terminales entendidas como objetivos profesionales del módulo, y por lo tanto para obtener una calificación positiva en el mismo.
- Diseña, instala, configura y programa instalaciones pequeñas y medianas automatizadas, ¡controladas bajo un micro autómata LOGO! de Siemens.

UNIDAD DE TRABAJO nº 4: "Sistema por PLC. Autómatas Siemens S7-200"

UT 04 1. Temporalización.

- Un total de 18 horas repartidas en 4 semanas y 1/2.

UT 04 2. Procedimientos.

- Presentación del PLC como elemento de control de un sistema domótico.
- Se realizan los croquis y esquemas necesarios para configurar las instalaciones.
- Se montan sensores y actuadores, elementos de control y supervisión de un sistema domótico bajo control de un PLC.
- Se ha verificado su correcto funcionamiento.
- Se configura, modifica, programa y mantiene los eventos o simulaciones domóticas.

UT 04 3. Conocimientos.

- Sistemas domóticos utilizando autómatas programables, aplicados a las viviendas o edificios.
- Transducción de las principales magnitudes físicas (temperatura, presión, velocidad e iluminación, entre otras).
- Áreas de aplicación de las instalaciones domésticas.
- Elementos fundamentales de una instalación domótica: sensores, actuadores, dispositivos de control y elementos auxiliares. Conexión al PLC
- Sistemas de control del PLC, aplicados en la automatización de viviendas y edificios.
- Medios de transmisión, interconexión y protocolos de comunicación de los PLC's.

UT 04 4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Se presentan las distintas posibilidades de control a través de los PLC's de los sistemas domóticos. Así como se recuerdan las distintas partes de un autómata, así como su programación.
- Se diseña, instala, configura y mantiene instalaciones pequeñas y medianas automatizadas controladas bajo el control de un PLC en viviendas y edificios.

UT 04 5. Criterios de evaluación.

- Los criterios de evaluación constituirán aquellos elementos que el alumno debe asimilar y conseguir para adquirir las capacidades terminales entendidas como objetivos profesionales del módulo, y por lo tanto para obtener una calificación positiva en el mismo.
- Diseña, instala, configura y programa instalaciones pequeñas y medianas automatizadas, controladas bajo un PLC S-7 200 de Siemens.

UNIDAD DE TRABAJO nº 5. "Sistemas basados unidad central de control para domotización de viviendas y edificios".

UT 5.1. Temporalización.

- Un total de 42 horas repartidas en 21 semanas.

UT 5.2. Procedimientos

- Presentación del PLC y su software específico como elemento de control de un sistema domótico.
- Se realizan los croquis y esquemas necesarios para configurar las instalaciones.
- Se montan sensores y actuadores, elementos de control y supervisión de un sistema domótico bajo control de un PLC. Y se programan los eventos utilizando software.

- Se ha verificado su correcto funcionamiento.
- Se configura, modifica, programa y mantiene los eventos o simulaciones domóticas.

UT 5.3. Conocimientos.

- Sistemas domóticos utilizando autómatas programables y software específico, aplicados a las viviendas o edificios.
- Transducción de las principales magnitudes físicas (temperatura, presión, velocidad e iluminación, entre otras).
- Áreas de aplicación de las instalaciones domésticas.
- Elementos fundamentales de una instalación domótica: sensores, actuadores, dispositivos de control y elementos auxiliares. Conexión al PLC y programación.
- Sistemas de control del PLC y software específico, aplicados en la automatización de viviendas y edificios.
- Medios de transmisión, interconexión y protocolos de comunicación de los PLC's.

UT 5.4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Se presentan las distintas posibilidades de control a través de los PLC's y su software específico de los sistemas domóticos. Así como se recuerdan las distintas partes de un autómata, así como su programación.

Se diseña, instala, configura y mantiene instalaciones pequeñas y medianas automatizadas controladas bajo el control de un PLC y su software específico en viviendas y edificios.

UT 5.5. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Se presentan las distintas posibilidades de control a través de los micro-PLCs de los sistemas domóticos. Así como se recuerdan las distintas partes de un microautómata, así como su programación.
- Se diseña, instala, configura y mantiene instalaciones pequeñas y medianas automatizadas controladas bajo el control de un micro-PLC en viviendas y edificios.

- **UT 8.5. Criterios de evaluación.**
- Los criterios de evaluación constituirán aquellos elementos que el alumno debe asimilar y conseguir para adquirir las capacidades terminales entendidas como objetivos profesionales del módulo, y por lo tanto para obtener una calificación positiva en el mismo.
- Diseña, instala, configura y programa instalaciones pequeñas y medianas automatizadas, controladas bajo un PLC S-7 200 de Siemens utilizando el software específico para dicho autómata TIA PORTAL de Siemens.

8. Metodología.

El desarrollo de la programación y su aplicación en el aula se regirá por los criterios metodológicos siguientes, dirigidos a las capacidades, aprovechando las potencialidades de cada alumno:

Los alumnos realizarán una evaluación inicial al comienzo de curso.

Se partirá de los conocimientos previos de los alumnos, bajo el marco del aprendizaje significativo.

Se fomentará el descubrimiento y la deducción, como principios de aprendizaje.

Se buscará la integración de todo el grupo en el aula, promoviendo el trabajo en grupo.

El método, se adaptará a las peculiaridades de cada alumno y de cada grupo, teniendo en cuenta que son alumnos de primer año en el ciclo, lo que hace suponer un grado bajo de homogeneidad en cuanto a nivel académico, así como en cuanto a ritmo de aprendizaje.

La Metodología, será positiva, motivadora y reforzadora, buscando la autoestima y valorando lo positivo.

La Metodología, será funcional, con proyección práctica, de manera que el alumnado vea las razones para aprender.

Los puntos anteriores definen la metodología a emplear en el desarrollo del módulo, siendo continuamente evaluada por el profesor y, en caso de encontrar deficiencias se realizarán las modificaciones oportunas.

9. Evaluación en Primera Ordinaria

9.1. Procedimientos de evaluación.

La evaluación de los aprendizajes de los alumnos se realizará tomando como referencia las capacidades y criterios de evaluación establecidos para cada Capacidad Terminal del módulo, siendo necesario la superación de estos para obtener una calificación positiva.

Se realizará una evaluación continua del alumnado, evaluando su asistencia regular a las clases y la realización de las actividades programadas para cada módulo profesional del ciclo formativo.

Cada Unidad de Trabajo se evaluará en función de los criterios de evaluación de estas, realizándose una prueba objetiva, al final de cada Bloque, para comprobar su grado de asimilación por parte de los alumnos.

Además, se realizará una evaluación de cada actividad práctica realizada en cada Unidad de Trabajo.

Cada trimestre evaluable se reflejará la media de las calificaciones en cada Unidad de Trabajo.

Paralela a la evaluación continua se realizará una evaluación sumativa, buscando detectar posibles fallos en el proceso de enseñanza para corregirlos.

9.2. Criterios de calificación.

Cada montaje práctico constará de una nota combinada del trabajo realizado en el taller:

Montaje realizado (funcionamiento, estética y limpieza).

Destreza demostrada en la detección y simulación de averías.

Interés.

Y de la nota de la ficha técnica, que el alumno realizará por cada actividad de carácter práctico, y que contendrá los siguientes apartados:

- Esquemas.

- Memoria.
- Simulación de averías.
- Diseños.
- Cálculos y presupuesto

Evaluándose los siguientes puntos:

- Precisión, corrección y limpieza en los esquemas.
- Explicación correcta y completa del funcionamiento.
- Explicación correcta y completa de las averías detectadas o simuladas.
- Corrección en los cálculos y diseños.
- Limpieza y puntualidad en la entrega de la ficha.

Este trabajo realizado en el taller tendrá un peso en la nota final de cada unidad del 60%.

La prueba objetiva que versará sobre los contenidos teóricos y prácticos de las Unidades de trabajo, tendrán un peso en la nota final de cada Unidad del 30%.

Tanto las pruebas objetivas como las prácticas se puntuarán de 1 a 10. En el caso de obtenerse en cualquiera de ellas una calificación inferior a 3 puntos el alumno deberá realizar un trabajo específico sobre los elementos evaluados.

Por último y teniendo en cuenta que son enseñanzas presenciales se valorará la asistencia a clase, para el normal desarrollo de las actividades establecidas, por ello, esta asistencia a clase tendrá un peso en la nota final de un 10%.

Nota de la Unidad	**Trabajo Taller y Fichas: 60%**	**Pruebas Objetivas: 30%**	**Asistencia a clase: 10%**

9.3. Plan de actuación hasta la Segunda Evaluación Ordinaria.

Durante el periodo de tiempo comprendido entre la Primera y la Segunda Evaluación Ordinaria, los alumnos que hayan superado el módulo formativo realizarán actividades de afianzamiento de los Resultados de Aprendizaje adquiridos a lo largo del curso, así como de aquellos que pudieran tener no superados aun habiendo superado el módulo, consistentes en la realización de diversos proyectos teórico prácticos.

Aquellos alumnos que no hayan superado el módulo formativo en la Primera Evaluación Ordinaria tendrán que realizar actividades teóricas y prácticas sobre los Resultados de Aprendizaje no superados, encaminadas a la realización de las actividades de evaluación.

10. Plan de recuperación y Segunda Evaluación Ordinaria.

Las actividades de recuperación, distinguiendo entre las destinadas a recuperar las prácticas y las destinadas a recuperar la parte teórica, consistirán en la repetición de aquellos montajes que tuvieran suspensos para las primeras y en la resolución de ejercicios teóricos similares a los contenidos suspensos para las segundas, previa sesión individualizada de resolución de dudas por parte del profesor con el alumno sobre los elementos suspensos

Estas serán obligatorias para poder optar a las pruebas de recuperación específicas al final de cada trimestre.

Durante el periodo de tiempo comprendido entre la primera evaluación ordinaria (últimas semanas de marzo o primera semana de abril) y la segunda (tercera semana de junio), los alumnos que no hayan superado el módulo formativo en la primera evaluación ordinaria, tendrán que realizar actividades teóricas y prácticas sobre los contenidos no superados, en el tercer trimestre del curso, encaminadas a la realización de pruebas objetivas previas a la segunda evaluación ordinaria.

11. Atención a la diversidad.

Se realizará, en la medida de lo posible, una atención individualizada afrontando las dificultades concretas de cada alumno y reforzando su autoestima y motivación por los contenidos y procedimientos de módulo.

Siempre que existan alumnos que por sus características necesiten bien un refuerzo o bien una mayor cantidad de ejercicios teórico prácticos, el profesor del módulo, realizará las adaptaciones del currículo necesarias, para motivar o incentivar a los alumnos en el aprendizaje.

Está adaptación se realizará en función de las necesidades del alumno; bien ralentizando y reforzando las actividades desarrolladas, o bien aumentando el número de ejercicios y dificultad de los mismos.

Segundo Curso

Inicio

- **MÓDULO:**

INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS

- **CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO, 2 AÑOS (2000 HORAS):**

"Instalaciones Eléctricas y Automáticas"

ÍNDICE:

1. MARCO LEGISLATIVO. 113
2. OBJETIVOS GENERALES DEL TÍTULO. 113
3. COMPETENCIA GENERAL 113
3.1. COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES. 113
3.2. UNIDADES DE COMPETENCIA DEL MÓDULO. 114
4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE. 114
5. ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS 115
5.1. ELECCIÓN DEL TIPO Y DEFINICIÓN DEL CONTENIDO ORGANIZADOR 115
5.2. CONTENIDOS. 115
5.3. ESTRUCTURA DE LOS CONTENIDOS 116
6. PROGRAMACIÓN. 117
6.1. RELACIÓN SECUENCIADA DE LAS UNIDADES DE TRABAJO 117
7. ELEMENTOS CURRICULARES DE CADA UNIDAD 117
8. METODOLOGÍA. 126
9. EVALUACIÓN EN PRIMERA ORDINARIA 126
9.1. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN. 126
9.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN. 127
9.3. PLAN DE ACTUACIÓN HASTA LA SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA. 128
10. PLAN DE RECUPERACIÓN Y SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA. 128
11. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD. 129

1. Marco Legislativo.

El módulo de Instalaciones Automatismos Industriales se encuadra en el ciclo formativo de grado medio de Instalaciones Eléctricas y Automáticas, con duración de 2000 horas distribuidas en dos años lectivos, cuyas enseñanzas quedan definidas por el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, donde se establece el título y se fijan sus enseñanzas mínimas y por el Decreto 106/2009, de 04/08/2009, donde se establece el currículo de dicho ciclo para la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha.

2. Objetivos generales del título.

Los objetivos generales del título al cual pertenece el módulo de Automatismos industriales son:

u) Ejercer la actividad profesional definida en la competencia general del programa formativo.
v) Comprender la organización y características del sector productivo correspondiente, los mecanismos de inserción profesional, su legislación laboral y los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.
w) Consolidar hábitos de disciplina, trabajo individual y en equipo, así como capacidades de autoaprendizaje y capacidad crítica.
x) Establecer relaciones interpersonales y sociales, en la actividad profesional y personal, basadas en la resolución pacífica de los conflictos, el respeto a los demás y el rechazo a la violencia, a los prejuicios de cualquier tipo y a los comportamientos sexistas.
y) Prevenir los riesgos laborales y medioambientales y adoptar medidas para trabajar en condiciones de seguridad y salud.
z) Desarrollar una identidad profesional motivadora de futuros aprendizajes y adaptaciones a la evolución de los procesos productivos y al cambio social.
aa) Potenciar la creatividad, la innovación y la iniciativa emprendedora.
bb) Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación, así como las lenguas extranjeras necesarias en su actividad profesional.
cc) Comunicarse de forma efectiva en el desarrollo de la actividad profesional y personal.
dd) Gestionar su carrera profesional, analizando los itinerarios formativos más adecuados para mejorar su empleabilidad.

3. Competencia general

La competencia general del título al cual pertenece el módulo de Automatismos industriales 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.

3.1. Competencias profesionales, personales y sociales.

Las competencias profesionales, personales y sociales del título al cual pertenece el módulo de Automatismos industriales son las que se relacionan a continuación:

iii) Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las instalaciones y equipos.
jjj) Configurar y calcular instalaciones y equipos determinando el emplazamiento y dimensiones de los elementos que los constituyen, respetando las prescripciones reglamentarias.
kkk) Elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento de la instalación o equipo.
lll) Acopiar los recursos y medios para acometer la ejecución del montaje o mantenimiento.

mmm) Replantear la instalación de acuerdo a la documentación técnica resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias para asegurar la viabilidad del montaje.

nnn) Montar los elementos componentes de redes de distribución de baja tensión y elementos auxiliares en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

ooo) Montar los equipos y canalizaciones asociados a las instalaciones eléctricas y automatizadas e infraestructuras de telecomunicaciones en edificios en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

ppp) Instalar y mantener máquinas eléctricas rotativas y estáticas en condiciones de calidad y seguridad.

qqq) 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.

rrr) Verificar el funcionamiento de la instalación o equipo mediante pruebas funcionales y de seguridad para proceder a su puesta en marcha o servicio.

sss) Elaborar la documentación técnica y administrativa de acuerdo a la reglamentación y normativa vigente y a los requerimientos del cliente.

ttt) 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.

uuu) Integrarse en la organización de la empresa colaborando en la consecución de los objetivos y participando activamente en el grupo de trabajo con actitud respetuosa y tolerante.

vvv) Cumplir con los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando conforme a los principios de responsabilidad y tolerancia.

www) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.

xxx) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.

yyy) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.

zzz) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.

aaaa) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.

bbbb) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y responsable.

3.2. Unidades de Competencia del módulo.

El presente módulo, impartido en el segundo año del ciclo, con una duración de 44 horas totales con una carga horaria semanal de seis horas, es un módulo profesional que ayuda a alcanzar la cualificación profesional de “Montaje y mantenimiento de instalaciones solares fotovoltaicas ENA261_2 (R.D. 1114/2007, de 24 de agosto)” y concretamente las unidades de competencia siguientes:

UC0836_2 Montar instalaciones solares fotovoltaicas.
UC0837_2 Mantener instalaciones solares fotovoltaicas

4. Resultados de Aprendizaje.

Los resultados de aprendizaje, como objetivos del módulo, son:

20. **Identifica los elementos que configuran las instalaciones de energía solar fotovoltaica, analizando su funcionamiento y características.**
21. **Configura instalaciones solares fotovoltaicas justificando la elección de los elementos que la conforman.**
22. **Monta los paneles solares fotovoltaicos ensamblando sus elementos y verificando, en su caso, su funcionamiento.**
23. **Monta instalaciones solares fotovoltaicas interpretando documentación técnica y verificando su funcionamiento.**
24. **Mantiene instalaciones solares fotovoltaicas aplicando técnicas de prevención y detección y relacionando la disfunción con la causa que la produce.**
25. **Reconoce las condiciones de conexión a la red de las instalaciones solares fotovoltaicas atendiendo a la normativa.**
26. **Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.**

5. Organización de los contenidos

5.1. Elección del tipo y definición del contenido organizador

El Contenido Organizador o eje vertebrador del módulo, dada la variedad y complejidad de los once resultados de aprendizaje, será el siguiente:

"Características, instalación y mantenimiento de las instalaciones solares fotovoltaicas."

5.2. Contenidos.

Los contenidos incluidos en el módulo son:

1. Identificación de los elementos de las instalaciones de energía solar fotovoltaica:

c) Tipos de paneles.
d) Placa de características.
e) Sistemas de agrupamiento y conexión de paneles.
f) Tipos de acumuladores.
g) Reguladores.
h) Conversores.

2. Configuración de las instalaciones de energía solar fotovoltaica:

a) Niveles de radiación. Unidades de medida.
b) Orientación e inclinación.
c) Determinación de sombras.
d) Cálculo de paneles.
e) Cálculo de baterías.
f) Caídas de tensión y sección de conductores.
g) Esquemas y simbología.

3. Montaje de los paneles de las instalaciones de energía solar fotovoltaica:

a) Estructuras de sujeción de paneles.
b) Tipos de esfuerzos. Cálculo elemental de esfuerzos.
c) Materiales. Soportes y anclajes.
d) Sistemas de seguimiento solar.

e) Motorización y sistema automático de seguimiento solar.
f) Integración arquitectónica y urbanística.

4. Montaje de las instalaciones de energía solar fotovoltaica:

a) Características de la ubicación de los acumuladores.
b) Conexión de baterías.
c) Ubicación y fijación de equipos y elementos. Conexión.
d) Esquemas y simbología.
e) Conexión a tierra.

5. Mantenimiento y reparación de las instalaciones de energía solar fotovoltaica:

a) Instrumentos de medida específicos (solarímetro, densímetro, entre otros).
b) Revisión de paneles: limpieza y comprobación de conexiones.
c) Conservación y mantenimiento de baterías.
d) Comprobaciones de los reguladores de carga.
e) Comprobaciones de los conversores.
f) Averías tipo en instalaciones fotovoltaicas.

6. Conexión a la red de las instalaciones de energía solar fotovoltaica aisladas:

a) Reglamentación vigente.
b) Solicitud y condiciones.
c) Punto de conexión.
d) Protecciones.
e) Tierras.
f) Armónicos y compatibilidad electromagnética.
g) Verificaciones.
h) Medida de consumos.

7. Prevención de riesgos laborales y protección ambiental:

a) Identificación de riesgos.
b) Determinación de las medidas de prevención de riesgos laborales.
c) Prevención de riesgos laborales en los procesos de montaje y mantenimiento.
d) Equipos de protección individual.
e) Cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales.
f) Cumplimiento de la normativa de protección ambiental.

5.3. Estructura de los contenidos

El desarrollo de los contenidos del módulo a lo largo del periodo lectivo se estructurará en dos bloques:

- **Bloque A: Instalaciones solares fotovoltaicas. Geometría y normativa.**
- **Bloque B: Instalaciones solares fotovoltaicas autónomas. Componentes, diseño y montaje.**

En el Bloque A se estudiarán las instalaciones solares fotovoltaicas en el Código Técnico de la Edificación (CTE), sus características principales y la geometría de las mismas.

En el Bloque B se estudiarán las instalaciones solares fotovoltaicas autónomas, sus componentes, diseño y montaje.

En cada uno de estos bloques, se cumplirán las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

6. Programación.

6.1. Relación secuenciada de las unidades de trabajo

Dentro de los dos grandes bloques comentados anteriormente, se integran una serie de unidades de trabajo cuya programación se secuenciará considerando dos trimestres lectivos: Septiembre-Noviembre y Diciembre-Febrero.

1er TRIMESTRE:

- UT0.- Presentación del módulo
- UT1.- Energía solar fotovoltaica y radiación solar.
- UT2.- Los paneles solares fotovoltaicos.

2º TRIMESTRE:

- UT3.- Reguladores de carga, inversores y baterías.
- UT4.- Diseño de una instalación solar fotovoltaica.

En todas las unidades de trabajo, primero se expondrán los contenidos conceptuales que se necesiten para abordarla y a continuación se desarrollarán montajes prácticos. Cada uno de estos montajes incluirá pruebas de funcionamiento y mantenimiento, así como supuestos de diagnóstico y localización de averías.

7. Elementos curriculares de cada unidad

UNIDAD DE TRABAJO nº 0: "Presentación del módulo"

UT0.1. Duración.

- Tiempo estimado de 2 horas.

UT0.2. Procedimientos

- Explicación de los objetivos del módulo.
- Explicación de la estructura del módulo, secuenciación y criterios de evaluación.
- Explicación de los criterios de calificación.
- Explicación del procedimiento de trabajo.
- Definición del criterio para la presentación de documentación elaborada.

UT0.3. Conocimientos.

- Estructura del módulo.
- Temporización del módulo.
- Procedimientos de trabajo.
- Equipos y materiales.
- Cuidado y mantenimiento de materiales.
- Sistema de presentación de trabajos.
- Manejo del material bibliográfico y catálogos técnicos.
- Criterios y procedimientos de evaluación.
- Criterios de calificación

UT0.4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Explicación de la estructura del módulo, su secuenciación y temporización.
- Elaboración de una lista de herramientas, aparatos y material fungible del aula técnica.

- Realización de una lista de los procesos necesarios para el mantenimiento de materiales, herramientas, etc.
- Manejo de bibliografía y catálogos técnicos existentes en el aula y en internet.
- Explicación de los criterios y procedimientos de evaluación y de los criterios de calificación

UNIDAD DE TRABAJO nº 1: "Energía Solar Fotovoltaica y Radiación Solar"

UT1.1. Duración.

- Tiempo estimado de 14 horas.

UT1.2. Procedimientos

- Comprensión del término energía.
- Diferenciación entre las distintas energías renovables.
- Diferenciación entre las distintas energía solar térmica y fotovoltaica.
- Conocimiento de la energía solar en España.
- Análisis de la radiación solar y la constante solar.
- Comprobación de la variación en la radiación solar según la posición solar.
- Verificación de la orientación fotovoltaica según los ángulos de posicionamiento solar.
- Comprobación de la trayectoria solar según altura y acimut.
- Verificación de la absorción atmosférica.
- Análisis de la Irradiancia solar.
- Análisis de la contribución de energía solar fotovoltaica mínima según el CTE.
- Cálculo de la potencia pico a instalar según el CTE.

UT1.3. Conocimientos.

- Concepto de Energía.
- Energías renovables.
- La energía solar: definición y tipología.
- La radiación solar.
- La energía solar fotovoltaica en España.
- La constante solar.
- Variación de la radiación en función de la posición solar.
- Ángulos de posicionamiento solar y orientación fotovoltaica.
- Trayectoria solar, según la altura y el acimut.
- Absorción atmosférica.
- Tablas de Irradiancia.
- Irradiancia aprovechable.
- Horas de sol pico HSP.
- Instrumentos de medida de la radiación solar.
- La energía solar fotovoltaica en el Código Técnico de la Edificación.
- HE5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

UT1.4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Exposición teórica.
- Realización de ejercicios y problemas relacionados con los contenidos.
- Realización un esquema de clasificación de las distintas energías renovables, incluyendo su definición.

- Realización un estudio de la realidad actual en España respecto a la implantación de la energía solar fotovoltaica.
- Realización de cálculos de posicionamiento solar según el día del año.
- Empleo de tablas de Irradiancia solar.
- Mediciones de radiación solar con piranómetro.

UT2.5. Criterios de evaluación.

RRAA 3: Respecto al montaje de paneles solares fotovoltaicos. ($\frac{100}{4}$% del total de los RRAA 3).

y) Se han realizado las medidas para asegurar la orientación de los paneles fotovoltaicos.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: 100%

UNIDAD DE TRABAJO nº 2: "Los Paneles Solares Fotovoltaicos"

UT2.1. Duración.

- Tiempo estimado de 20 horas.

UT2.2. Procedimientos

- Conexionado de paneles solares fotovoltaicos.
- Mediciones en paneles solares fotovoltaicos.
- Instalación de paneles solares fotovoltaicos.
- Comprobación de las pérdidas en los paneles fotovoltaicos según el CTE.
- Cálculo de las pérdidas por orientación e inclinación.
- Cálculo de las pérdidas en los paneles por sombras lejanas.
- Análisis del sombreado entre filas de paneles fotovoltaicos.
- Diseño de los esquemas de conexionado de generación en función de las características eléctricas requeridas por la instalación.

UT2.3. Conocimientos.

- La célula fotovoltaica.
- El efecto fotovoltaico.
- El panel fotovoltaico.
- Características eléctricas de los paneles fotovoltaicos.
- Pérdidas en los módulos fotovoltaicos según el CTE.
- Condiciones generales de la instalación según el CTE.
- Sombreado entre filas de paneles fotovoltaicos.
- Sombreado en filas de paneles sobre superficie horizontal.
- Determinación práctica de la distancia de sombreado.
- Sombreado en filas de paneles sobre superficie inclinada.

UT2.4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Exposición teórica.
- Realización de ejercicios y problemas relacionados con los contenidos.
- Realizar un gráfico donde quede reflejado el efecto fotovoltaico.
- Realizar una clasificación de las células fotovoltaicas en función de material constructivo.
- Realizar el conexionado de un panel fotovoltaico.

- Realizar medidas en un panel fotovoltaico.

UT2.5. Criterios de evaluación.

RRAA 1: Respecto a la identificación de elementos de las instalaciones. ($\frac{100}{2}$ % del total de los RRAA 1).

i) Se ha reconocido el principio de funcionamiento de las células.
j) Se han identificado los parámetros y curvas características de los paneles.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{2}$ %

RRAA 2: Respecto a la configuración de la instalación. ($\frac{100}{2}$ % del total de los RRAA 2).

i) Se ha interpretado la documentación técnica de la instalación.
j) Se han dibujado los croquis y esquemas necesarios para configurar la solución propuesta.
k) Se han calculado los parámetros característicos de los elementos y equipos.
l) Se ha seleccionado la estructura soporte de los paneles.
m) Se han consultado catálogos comerciales.
n) Se han seleccionado los equipos y materiales necesarios.
o) Se ha elaborado el presupuesto.
p) Se ha aplicado la normativa vigente.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{8}$ %

RRAA 3: Respecto al montaje de los paneles. ($\frac{100}{2}$% del total de los RRAA 3).

a) Se ha descrito la secuencia de montaje.
b) Se han realizado las medidas para asegurar la orientación.
c) Se han seleccionado las herramientas, equipos y medios de seguridad para el montaje.
d) Se han colocado los soportes y anclajes.
e) Se han fijado los paneles sobre los soportes.
f) Se han interconectado los paneles.
g) Se han realizado las pruebas de funcionalidad y los ajustes necesarios.
h) Se han respetado criterios de calidad.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{8}$ %

RRAA 5: Respecto al mantenimiento. ($\frac{100}{2}$ % del total de los RRAA 5).

a) Se han medido los parámetros de funcionamiento.
b) Se han limpiado los paneles.
c) Se ha revisado el estado de la estructura de soporte.
d) Se han propuesto hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
e) Se ha localizado el subsistema, equipo o elemento responsable de la disfunción o avería.
f) Se han sustituido o reparado los componentes causantes de la avería.
g) Se ha verificado la compatibilidad del elemento instalado.
h) Se han restablecido las condiciones de funcionamiento del equipo o de la instalación.
i) Se han respetado criterios de calidad.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{9}$ %

RRAA 7: Respecto a la prevención de riesgos laborales. ($\frac{100}{3}$ % del total de los RRAA 7).

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 instalaciones solares fotovoltaicas 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. Se han respetado criterios de calidad.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{9}$ %

UNIDAD DE TRABAJO nº 3: "Reguladores de Carga, Inversores y Baterías"

UT3.1. Duración.

- Tiempo estimado de 22 horas.

UT3.2. Procedimientos

- Diferenciación de los componentes de una instalación solar fotovoltaica.
- Interpretación de los parámetros eléctricos y físicos de los componentes fotovoltaicos.
- Selección de componentes en catálogos técnicos fotovoltaicos comerciales atendiendo a las características eléctricas de la instalación.
- Diseño de los esquemas de conexionado de generación en función de las características eléctricas requeridas por la instalación.

UT3.3. Conocimientos.

- Reguladores de carga solar.
- Inversor solar.
- Baterías solares.

UT3.4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Exposición teórica.
- Realizar un esquema resumen donde se detalle cada uno de los componentes fotovoltaicos.

- En una instalación fotovoltaica:
    - Identificar cada uno de los componentes.
    - Interpretar el conexionado de la generación.
    - Analizar las características eléctricas y físicas en función de los manuales técnicos de cada componente.
    - Seleccionar otros componentes similares de otra casa comercial, atendiendo a los catálogos técnicos de esta.
- Realizar el conexionado de una instalación solar fotovoltaica.
- Realizar mediciones en una instalación solar fotovoltaica.

UT3.5. Criterios de evaluación.

RRAA 1: Respecto a la identificación de elementos de las instalaciones. ($\frac{100}{2}$ % del total de los RRAA 1).

a) Se han descrito las condiciones de funcionamiento de los distintos tipos de baterías.
k) Se han descrito las características y misión del regulador.
l) Se han clasificado los tipos de convertidores.
m) Se ha identificado la normativa de conexión a red.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{4}$ %

RRAA 2: Respecto a la configuración de la instalación. ($\frac{100}{4}$% del total de los RRAA 2).

a) Se ha interpretado la documentación técnica de la instalación.
b) Se han dibujado los croquis y esquemas necesarios para configurar la solución propuesta.
c) Se han calculado los parámetros característicos de los elementos y equipos.
d) Se han consultado catálogos comerciales.
e) Se han seleccionado los equipos y materiales necesarios.
f) Se ha elaborado el presupuesto.
g) Se ha aplicado la normativa vigente.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{7}$ %

RRAA 4: Respecto al montaje de la instalación. ($\frac{100}{2}$ % del total de los RRAA 4).

a) Se han interpretado los esquemas de la instalación.
b) Se han seleccionado las herramientas, componentes, equipos y medios de seguridad para el montaje.
c) Se han situado los acumuladores en la ubicación adecuada.
d) Se han colocado el regulador y el conversor según las instrucciones del fabricante.
e) Se han interconectado los equipos y los paneles.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{5}$ %

RRAA 7: Respecto a la prevención de riesgos laborales. ($\frac{100}{3}$ % del total de los RRAA 7).

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 instalaciones solares fotovoltaicas 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. Se han respetado criterios de calidad.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{9}$ %

UNIDAD DE TRABAJO nº 4: "Diseño de una Instalación Solar Fotovoltaica"

UT4.1. Duración.

- Tiempo estimado de 34 horas.

UT4.2. Procedimientos

- Identificación de las características eléctricas y físicas de los sistemas fotovoltaicos autónomos.
- Diseño de los esquemas de las instalaciones fotovoltaicas aisladas.
- Cálculo de los parámetros de selección de los componentes.
- Selección de componentes.
- Ejecución física de la instalación y montaje de las instalaciones fotovoltaicas aisladas.
- Diagnóstico y localización de averías en los sistemas fotovoltaicos autónomos.
- Diseño y ejecución del mantenimiento en los sistemas fotovoltaicos autónomos.

UT4.3. Conocimientos.

- Características de los sistemas fotovoltaicos aislados.
- Diseño y dimensionado de un sistema fotovoltaico aislado.
- Características de los sistemas fotovoltaicos conectados a red.
- Diseño y dimensionado de un sistema fotovoltaico conectado a red.
- Cálculo de la línea eléctrica de una instalación fotovoltaica.
- Protecciones eléctricas de una instalación fotovoltaica.
- PAT de una instalación fotovoltaica.
- Instalación y montaje de una instalación fotovoltaicos aislada.
- Procedimientos de diagnóstico y localización de averías en los sistemas fotovoltaicos aislados.
- Protocolos de mantenimiento en los sistemas fotovoltaicos aislados.

UT4.4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Realizar un esquema resumen de las características eléctricas y físicas de los componentes de las instalaciones fotovoltaicas aisladas influyentes en el diseño, dimensionado y montaje de estas.
- *Bajo un supuesto práctico de una nueva instalación solar fotovoltaica aislada:*
  - Diseñar los componentes necesarios.
  - Calcular los parámetros eléctricos y físicos correspondientes de cada componente.
  - Seleccionar los componentes en catálogos técnicos comerciales.
  - *Instalar, montar y fijar los componentes de la instalación.*
  - Diseñar y calcular la instalación eléctrica, incluyendo el cableado y las protecciones.
  - Establecer el protocolo de mantenimiento de la instalación.
  - Elaborar una ficha memoria de las acciones llevada a cabo.
- *Bajo un supuesto práctico de una instalación solar fotovoltaica aislada con averías:*
  - *Establecer el protocolo de diagnosis de la avería e identificarla.*
  - *Localizar la avería.*
  - *Ejecutar las acciones necesarias para solucionar la avería.*
  - *Elaborar un informe sobre las acciones llevadas a cabo.*

UT4.5. Criterios de evaluación.

RRAA 2: Respecto a la configuración de la instalación. ($\frac{100}{4}$% del total de los RRAA 2).

a) Se ha interpretado la documentación técnica de la instalación.
b) Se han dibujado los croquis y esquemas necesarios para configurar la solución propuesta.
c) Se han calculado los parámetros característicos de los elementos y equipos.
d) Se han consultado catálogos comerciales.
e) Se han seleccionado los equipos y materiales necesarios.
f) Se ha elaborado el presupuesto.
g) Se ha aplicado la normativa vigente.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{7}$ %

RRAA 3: Respecto al montaje de los paneles. ($\frac{100}{4}$ % del total de los RRAA 3).

a) Se ha descrito la secuencia de montaje.
b) Se han realizado las medidas para asegurar la orientación.
c) Se han seleccionado las herramientas, equipos y medios de seguridad para el montaje.
d) Se han colocado los soportes y anclajes.
e) Se han fijado los paneles sobre los soportes.
f) Se han interconectado los paneles.
g) Se han realizado las pruebas de funcionalidad y los ajustes necesarios.
h) Se han respetado criterios de calidad.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{8}$ %

RRAA 4: Respecto al montaje de la instalación. ($\frac{100}{2}$ % del total de los RRAA 4).

a) Se han interpretado los esquemas de la instalación.
b) Se han seleccionado las herramientas, componentes, equipos y medios de seguridad para el montaje.
c) Se han situado los acumuladores en la ubicación adecuada.
d) Se han colocado el regulador y el conversor según las instrucciones del fabricante.

e) Se han interconectado los equipos y los paneles.
f) Se han conectado las tierras.
g) Se han realizado las pruebas de funcionalidad, los ajustes necesarios y la puesta en servicio.
h) Se han respetado criterios de calidad.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{8}$ %

RRAA 5: Respecto al mantenimiento. ($\frac{100}{2}$ % del total de los RRAA 5).

a) Se han medido los parámetros de funcionamiento.
b) Se han limpiado los paneles.
c) Se ha revisado el estado de la estructura de soporte.
d) Se ha comprobado el estado de las baterías.
e) Se han propuesto hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
f) Se ha localizado el subsistema, equipo o elemento responsable de la disfunción o avería.
g) Se han sustituido o reparado los componentes causantes de la avería.
h) Se ha verificado la compatibilidad del elemento instalado.
i) Se han restablecido las condiciones de funcionamiento del equipo o de la instalación.
j) Se han respetado criterios de calidad.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{10}$ %

RRAA 6: Respecto a las condiciones de conexión a la red. (100% del total de los RRAA 6).

a) Se ha elaborado un informe de solicitud de conexión a la red.
b) Se han descrito las perturbaciones que se pueden provocar en la red y en la instalación.
c) Se han identificado las protecciones específicas.
d) Se han descrito las pruebas de funcionamiento del conversor.
e) Se ha reconocido la composición del conjunto de medida de consumo.
f) Se ha aplicado la normativa vigente.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{6}$ %

RRAA 7: Respecto a la prevención de riesgos laborales. ($\frac{100}{3}$ % del total de los RRAA 7).

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 instalaciones solares fotovoltaicas 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. Se han respetado criterios de calidad.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{100}{9}$ %

8. Metodología.

Las actividades de enseñanza-aprendizaje a desarrollar tendrán en cuenta los siguientes principios metodológicos:

1. Uno de los principios básicos es el facilitar la construcción de aprendizajes significativos, diseñando actividades de enseñanza y aprendizaje que permitan el establecimiento de relaciones sustantivas entre los conocimientos y experiencias previas y los nuevos aprendizajes.

2. El proceso de enseñanza ha de estar presidido por la necesidad de garantizar la funcionalidad de los aprendizajes, es decir, por asegurar que puedan ser utilizados en circunstancias reales que el alumno necesite.

3. Los contenidos deben presentarse con una estructuración clara de sus relaciones planteando, siempre que se considere pertinente, la interrelación entre distintos módulos.

4. Los contenidos deben reforzar sobre todo los aspectos prácticos.

Desde la perspectiva de los anteriores principios generales se debe señalar que:

- El alumno es el constructor de su propio aprendizaje. El papel del profesor es el de mediador, eligiendo situaciones propicias de aprendizaje, proponiendo actividades prácticas que favorezcan la asimilación y estructuración de conocimientos y actitudes propias de la profesión así como el desarrollo de procedimientos, habilidades y destrezas propias de la misma.
- Además de tener en cuenta los conocimientos previos del alumno, se debe tener en cuenta que cada uno cuenta con un nivel de adquisición de habilidades y destrezas profesionales y un nivel de competencia cognitiva general distintos, que de alguna manera va a condicionar los nuevos aprendizajes, lo que implica distintos ritmos de aprendizaje dentro del aula.

9. Evaluación en Primera Ordinaria

9.1. Procedimientos de evaluación.

Cada Unidad de Trabajo se calificará con la media aritmética de las calificaciones obtenidas en cada uno de los criterios de evaluación observados en la unidad. Para ello, en función de las características de los criterios, se usará los siguientes procedimientos y herramientas de evaluación:

7. **Pruebas objetivas:**
   - Se diseñarán en función de los criterios de evaluación a observar.
   - Cada criterio de evaluación observado en la prueba se evaluará independientemente.
   - La calificación concreta de la prueba se determinará mediante la media aritmética de las calificaciones de los criterios de evaluación observados.

8. **Proyectos de casos prácticos con fichas técnicas, con los siguientes apartados:**
   - Las prácticas se estructurarán en tres bloques:
     10. Diseño y planificación.
     11. Ejecución del montaje, puesta en marcha y detección y localización de averías.
     12. Ficha memoria justificativa.
         i. Esquemas.
         ii. Memoria.
         iii. Simulación de averías.
         iv. Diseños.
         v. Cálculos y presupuesto
   - Los proyectos se diseñarán en función de los criterios de evaluación a observar y de la Unidad de Trabajo tratada.
   - Cada criterio de evaluación observado en el proyecto se calificará independientemente.
   - La calificación concreta del proyecto se determinará mediante la media aritmética de las calificaciones de los criterios de evaluación observados.

9.2. Criterios de calificación.

La evaluación de los aprendizajes de los alumnos se realizará tomando como referencia los criterios de evaluación establecidos para cada Resultado de Aprendizaje del módulo, estructurados en torno a las unidades de trabajo programadas, observados a través de los procedimientos de evaluación especificados en el epígrafe anterior.

En cada unidad de trabajo se evaluarán los criterios de evaluación asignados, contribuyendo cada uno de ellos en igual porcentaje a la consecución del Resultado de Aprendizaje correspondiente. En el caso de que un mismo criterio de evaluación se observe desde varias cuestiones o actividades, su calificación será la media de las calificaciones parciales de estos.

En aquellos casos en los que se evalúe un Resultado de Aprendizaje en varias unidades de trabajo la calificación final de este se corresponderá con la media aritmética obtenida en función del número de veces evaluado.

La nota numérica a asignar al alumno en cada una de las evaluaciones trimestrales se corresponderá con la media aritmética de las calificaciones asignadas a cada criterio de evaluación evaluado durante el periodo de la evaluación.

En el caso en que la calificación de la evaluación trimestral sea inferior a 5, se comunicará al alumno los criterios de evaluación no superados y el plan de actividades para su superación, así como los plazos para realizar estas actividades.

La evaluación final del módulo, correspondiente a la primera evaluación ordinaria, se determinará mediante la media aritmética de las calificaciones obtenidas en cada uno de los Resultados de Aprendizaje del módulo, obtenidas a su vez de las medias aritméticas de las calificaciones de los criterios de evaluación propios de cada Resultado de Aprendizaje.

Por otro lado, aquel alumno que alcance o supere un 20% de faltas de asistencia en un trimestre, injustificadas, perderá el derecho a la evaluación continua en el módulo, hecho este que se le comunicará en tiempo y forma, siendo convocado a una evaluación única. Dicha evaluación se estructurará en torno a varias sesiones y se compondrá de una o varias pruebas objetivas y uno o varios proyectos, relacionados con los Resultados de Aprendizaje del módulo y en los que se observará los criterios de evaluación de estos. La nota numérica de esta evaluación se calculará mediante la media aritmética de las calificaciones de los Resultados de Aprendizaje, obtenidas a su vez de las medias aritméticas de las calificaciones de los criterios de evaluación propios de cada Resultado de Aprendizaje.

Cuando la calificación final del módulo en Primera Evaluación Ordinaria sea inferior a 5 se convocará al alumno a la Segunda Evaluación Ordinaria, para lo que se le informará en tiempo y forma de los Resultados de Aprendizaje no superados y el plan de actividades de refuerzo a realizar en el periodo de tiempo entre la Primera y Segunda Evaluación Ordinaria.

En el caso de que, por una u otra vía, en la Primera Evaluación Ordinaria el alumno no haya conseguido una calificación positiva, 5 puntos o más, éste será convocado a la Segunda Evaluación Ordinaria, para lo que se informará al alumno de las actividades a desarrollar como plan de recuperación hasta dicha evaluación.

Esta Segunda Evaluación Ordinaria se estructurará de manera similar a la especificada anteriormente para la evaluación única, prevista para los alumnos que pierden el derecho a evaluación continua.

Paralela a la evaluación continua se realizará una evaluación sumativa, buscando detectar posibles fallos en el proceso de enseñanza para corregirlos.

9.3. Plan de actuación hasta la Segunda Evaluación Ordinaria.

Durante el periodo de tiempo comprendido entre la Primera y la Segunda Evaluación Ordinaria, los alumnos que hayan superado el módulo formativo realizarán actividades de afianzamiento de los Resultados de Aprendizaje adquiridos a lo largo del curso, así como de aquellos que pudieran tener no superados aun habiendo superado el módulo, consistentes en la realización de diversos proyectos.

Aquellos alumnos que no hayan superado el módulo formativo en la Primera Evaluación Ordinaria tendrán que realizar actividades teóricas y prácticas sobre los Resultados de Aprendizaje no superados, encaminadas a la realización de las actividades de evaluación pertinentes para cada caso, para la Segunda Evaluación Ordinaria.

10. Plan de recuperación y Segunda Evaluación Ordinaria.

Las actividades de recuperación, orientadas a la superación de los Resultados de Aprendizaje no superados, consistirán en la realización de supuestos prácticos, proyectos, y en la resolución de ejercicios teóricos-prácticos relacionados con estos, similares a realizados durante el curso, previa sesión individualizada de resolución de dudas por parte del profesor con el alumno sobre los elementos suspensos, con el objetivo de ser convocados a la Segunda Evaluación Ordinaria.

La superación del módulo en la Segunda Evaluación Ordinaria, exigirá una media aritmética de 5 o superior entre las calificaciones de los distintos Resultados de Aprendizaje del módulo, obtenidas a su vez de las medias aritméticas de las calificaciones de los criterios de evaluación propios de cada Resultado de Aprendizaje.

11. Atención a la diversidad.

Teniendo en cuenta que la tipología del alumnado en este módulo puede ser muy heterogénea, la atención a la diversidad se centrará en igualar los ritmos de aprendizaje de los distintos grupos de alumnos: Titulados en ESO, FP1, Prueba de acceso desde Programas de Cualificación Profesional Inicial u otros sin conocimientos previos de electricidad.

Para ello se realizará, en la medida de lo posible, una atención individualizada afrontando las dificultades concretas de cada alumno y reforzando su autoestima y motivación por los contenidos y procedimientos de módulo. Como herramientas empleadas para ello se empleará:

- Explicaciones elementales e individualizadas.
- Ejercicios parciales sobre los contenidos y procedimientos que se estén tratando.
- Supresión de actividades, que se consideren de ampliación y avanzadas de los contenidos mínimos, sustituidas por actividades de refuerzo.

Segundo Curso

Inicio

- **MÓDULO:**

INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES

- **CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO, 2 AÑOS (2000 HORAS):**

"Instalaciones Eléctricas y Automáticas"

ÍNDICE:

1. MARCO LEGISLATIVO. **132**

2. OBJETIVOS GENERALES DEL TÍTULO. **132**

3. COMPETENCIA GENERAL **132**

3.1 COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES. 132
3.2 UNIDADES DE COMPETENCIA DEL MÓDULO. 133

4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE. **134**

5. ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS **134**

5.1. ELECCIÓN DEL TIPO Y DEFINICIÓN DEL CONTENIDO ORGANIZADOR 134
5.2 CONTENIDOS 134
5.3 ESTRUCTURA DE LOS CONTENIDOS 136

6. PROGRAMACIÓN. **136**

6.1. RELACIÓN SECUENCIADA DE LAS UNIDADES DE TRABAJO 136

7. ELEMENTOS CURRICULARES DE CADA UNIDAD **137**

8. METODOLOGÍA **152**

9. EVALUACIÓN EN PRIMERA ORDINARIA **152**

9.1. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN 152
9.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN 153
9.3. PLAN DE ACTUACIÓN HASTA LA SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA. 154

10. PLAN DE RECUPERACIÓN Y SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA. **154**

11. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD. **154**

1. Marco Legislativo.

El módulo de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones en Viviendas y Edificios se encuadra en el segundo año del ciclo formativo de grado medio de Instalaciones Eléctricas y Automáticas, con duración de 2000 horas distribuidas en dos años lectivos, cuyas enseñanzas quedan definidas por el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, donde se establece el título y se fijan sus enseñanzas mínimas y por el Decreto 106/2009, de 04/08/2009, donde se establece el currículo de dicho ciclo para la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha.

2. Objetivos generales del título.

Los objetivos generales del título, al cual pertenece el módulo de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones en Viviendas y Edificios, son:

k) Ejercer la actividad profesional definida en la competencia general del programa formativo.
l) Comprender la organización y características del sector productivo correspondiente, los mecanismos de inserción profesional, su legislación laboral y los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.
m) Consolidar hábitos de disciplina, trabajo individual y en equipo, así como capacidades de autoaprendizaje y capacidad crítica.
n) Establecer relaciones interpersonales y sociales, en la actividad profesional y personal, basadas en la resolución pacífica de los conflictos, el respeto a los demás y el rechazo a la violencia, a los prejuicios de cualquier tipo y a los comportamientos sexistas.
o) Prevenir los riesgos laborales y medioambientales y adoptar medidas para trabajar en condiciones de seguridad y salud.
p) Desarrollar una identidad profesional motivadora de futuros aprendizajes y adaptaciones a la evolución de los procesos productivos y al cambio social.
q) Potenciar la creatividad, la innovación y la iniciativa emprendedora.
r) Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación, así como las lenguas extranjeras necesarias en su actividad profesional.
s) Comunicarse de forma efectiva en el desarrollo de la actividad profesional y personal.
t) Gestionar su carrera profesional, analizando los itinerarios formativos más adecuados para mejorar su empleabilidad.

3. Competencia general

La competencia general del título, al cual pertenece el módulo de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones en Viviendas y Edificios, 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.

3.1 Competencias profesionales, personales y sociales.

Las competencias profesionales, personales y sociales del título, al cual pertenece el módulo de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones en Viviendas y Edificios, son las que se relacionan a continuación:

u) Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las instalaciones y equipos.

v) Configurar y calcular instalaciones y equipos determinando el emplazamiento y dimensiones de los elementos que los constituyen, respetando las prescripciones reglamentarias.
w) Elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento de la instalación o equipo.
x) Acopiar los recursos y medios para acometer la ejecución del montaje o mantenimiento.
y) Replantear la instalación de acuerdo a la documentación técnica resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias para asegurar la viabilidad del montaje.
z) Montar los elementos componentes de redes de distribución de baja tensión y elementos auxiliares en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
aa) Montar los equipos y canalizaciones asociados a las instalaciones eléctricas y automatizadas e infraestructuras de telecomunicaciones en edificios en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.
bb) Instalar y mantener máquinas eléctricas rotativas y estáticas en condiciones de calidad y seguridad.
cc) 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.
dd) Verificar el funcionamiento de la instalación o equipo mediante pruebas funcionales y de seguridad para proceder a su puesta en marcha o servicio.
ee) Elaborar la documentación técnica y administrativa de acuerdo a la reglamentación y normativa vigente y a los requerimientos del cliente.
ff) 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.
gg) Integrarse en la organización de la empresa colaborando en la consecución de los objetivos y participando activamente en el grupo de trabajo con actitud respetuosa y tolerante.
hh) Cumplir con los objetivos de la producción, colaborando con el equipo de trabajo y actuando conforme a los principios de responsabilidad y tolerancia.
ii) Adaptarse a diferentes puestos de trabajo y nuevas situaciones laborales, originados por cambios tecnológicos y organizativos en los procesos productivos.
jj) Resolver problemas y tomar decisiones individuales siguiendo las normas y procedimientos establecidos, definidos dentro del ámbito de su competencia.
kk) Ejercer sus derechos y cumplir con las obligaciones derivadas de las relaciones laborales, de acuerdo con lo establecido en la legislación vigente.
ll) Gestionar su carrera profesional, analizando las oportunidades de empleo, autoempleo y de aprendizaje.
mm) Crear y gestionar una pequeña empresa, realizando un estudio de viabilidad de productos, de planificación de la producción y de comercialización.
nn) Participar de forma activa en la vida económica, social y cultural, con una actitud crítica y responsable.

3.2 Unidades de Competencia del módulo.

El módulo de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones en Viviendas y Edificios, impartido en el segundo año del ciclo, con una duración de 145 horas totales y una carga horaria semanal de siete horas, contribuye a la adquisición de la siguiente Cualificación Profesional del Sistema Nacional de Cualificaciones:

- **Montaje y mantenimiento de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios** ELE043_2 (R.D. 295/2004, de 20 de febrero) que comprende las siguientes unidades de competencia:
    - **UC0120_2 Montar y mantener instalaciones de captación de señales de radiodifusión sonora y TV en edificios o conjuntos de edificaciones (antenas y vía cable).**
    - **UC0121_2 Montar y mantener instalaciones de acceso al servicio de telefonía disponible al público e instalaciones de control de acceso (telefonía interior y videoportería).**

4. Resultados de Aprendizaje.

Los resultados de aprendizaje, como objetivos del módulo de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones en Viviendas y Edificios, son:

1. **Identifica los elementos de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios, analizando los sistemas que las integran.**
2. **Configura pequeñas instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones para viviendas y edificios, determinando los elementos que la conforman y seleccionando componentes y equipos.**
3. **Monta instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones para viviendas y edificios interpretando documentación técnica y aplicando técnicas de montaje.**
4. **Verifica y ajusta los elementos de las instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones midiendo los parámetros significativos e interpretando sus resultados.**
5. **Localiza averías y disfunciones en equipos e instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones, aplicando técnicas de detección y relacionando la disfunción con la causa que la produce.**
6. **Repara instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones aplicando técnicas de corrección de disfunciones y en su caso de sustitución de componentes teniendo en cuenta las recomendaciones de los fabricantes.**
7. **Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados y las medidas y equipos para prevenirlos.**

5. Organización de los contenidos

5.1. Elección del tipo y definición del contenido organizador

Observando las capacidades terminales, y teniendo en cuenta la naturaleza de este módulo y las características de la etapa en la que está ubicado, el tipo de contenido organizador es de carácter procedimental y su enunciado coincide con el de la Unidad de Competencia:

"Construir y mantener instalaciones singulares en el entorno de los edificios".

Este contenido organizador concatena y secuencia los procedimientos que conforman el módulo y, en cierta medida, coincide con el proceso de ejecución de las actividades.

5.2 Contenidos

Los contenidos incluidos en el módulo de Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones en Viviendas y Edificios son:

1. Identificación de los elementos de infraestructuras de telecomunicaciones:
    a. Normativa sobre infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en edificios (ICT).
    b. Instalaciones de ICT:
    c. Recintos y registros.
    d. Canalizaciones y redes.
    e. Cableado.
    f. Antenas y líneas de transmisión:
    g. Antenas de radio. Tipos y elementos.
    h. Antenas de TV. Tipos y elementos.
    i. Líneas de transmisión. Tipos.
    j. Telefonía interior e intercomunicación:
    k. Sistemas de telefonía: conceptos y ámbito de aplicación.
    l. Centrales telefónicas: tipología, características y jerarquías.
    m. Simbología en las instalaciones de ICT.
    n. Sistemas de interfonía y videoportería: conceptos básicos y ámbito de aplicación.
    o. Control de accesos y seguridad.
    p. Redes digitales y tecnologías emergentes.
2. Configuración de pequeñas instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios:
    a. Normativa sobre Infraestructuras comunes para servicios de telecomunicación en edificios (ICT).
    b. Configuración de las instalaciones de antenas:
    c. Parábolas, mástiles, torres y accesorios de montaje.
    d. Equipo de cabecera.
    e. Elementos para la distribución.
    f. Redes: cables, fibra óptica y elementos de interconexión.
    g. Instalaciones de antena de TV y radio individuales y en ICT. Elementos y partes. Tipología. Características.
    h. Simbología en las instalaciones de antenas.
    i. Configuración de instalaciones de telefonía e intercomunicación.
    j. Equipos y elementos.
    k. Medios de transmisión: cables, fibra óptica y elementos de interconexión en instalaciones de telefonía e intercomunicación.
    l. Simbología en las instalaciones de telefonía e intercomunicación.
3. Montaje de instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios:
    a. Documentación y planos de instalaciones de ICT.
    b. Montaje de instalaciones de antenas:
    c. Técnicas específicas de montaje.
    d. Herramientas y útiles para el montaje.
    e. Normas de seguridad personal y de los equipos.
    f. Montaje de instalaciones de telefonía e intercomunicación:
    g. Técnicas específicas de montaje.
    h. Herramientas y útiles para el montaje.
    i. Normas de seguridad personal y de los equipos.
    j. Calidad en el montaje de instalaciones de ICT.
4. Verificación, ajuste y medida de los elementos y parámetros de las instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones:
    a. Instrumentos y procedimientos de medida en instalaciones de ICT.

   b. Parámetros de funcionamiento en las instalaciones de ICT. Ajustes y puesta a punto.
   c. Puesta en servicio de la instalación de ICT.
5. Localización de averías y disfunciones en equipos e instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones:
   a. Averías típicas en instalaciones de ICT.
   b. Criterios y puntos de revisión.
   c. Operaciones programadas.
   d. Equipos y medios a utilizar. Instrumentos de medida.
   e. Diagnóstico y localización de averías.
   f. Normativa de seguridad. Equipos y elementos. Medidas de protección, señalización y seguridad.
6. Reparación de instalaciones de infraestructuras de telecomunicaciones en edificios:
   a. Herramientas y útiles para reparación y mantenimiento de ICT.
   b. Reparación de averías.
   c. Calidad.
7. Seguridad, prevención de riesgos laborales y protección ambiental:
   a. Normas de seguridad en el montaje de instalaciones de ICT.
   b. Medios y equipos de seguridad en el montaje de instalaciones de ICT.

5.3 Estructura de los contenidos

La estructura de contenidos estará organizada en función de las distintas instalaciones propias de una Infraestructura Común de Telecomunicaciones, en adelante ICT.

Inicialmente, se abordará el análisis y estudios de la topología física de una ICT en función de la normativa vigente.

Seguidamente, se abordará el estudio de cada uno de los servicios de telecomunicaciones de una ICT: El servicio de radiodifusión sonora y televisión (RTV), tanto en sus emisiones terrestres como satélite, y el de los sistemas de telefonía disponibles al público (STDP) y telecomunicaciones de banda ancha (TBA) en sus distintas topologías de distribución, incluyendo los sistemas de intercomunicación privados del edificio.

En cada uno de estos bloques se analizarán sus principios básicos físico-eléctricos, su configuración, instalación y mantenimiento, respetando las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales.

El módulo finaliza estudiando las redes de datos en viviendas y edificios.

6. Programación.

6.1. Relación secuenciada de las Unidades de Trabajo

Como ya se ha dicho, el desarrollo de este módulo está dirigido por la normativa vigente en relación a las infraestructuras comunes de telecomunicación en los edificios.

La secuencia ordenada de Unidades de Trabajo es la siguiente:

Primer trimestre:

- UT00.- Presentación.
- UT01.- Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones en los edificios: aspectos estructurales.

- UT02.- Instalaciones de recepción y distribución de señales de RTV. La señal de radiodifusión.
- UT03.- Técnicas de montaje y conexionado de instalaciones de recepción de RTV.
- UT04.- Mantenimiento y averías en un sistema de recepción de RTV.

Segundo trimestre:

- UT05.- Instalaciones de TBA y STDP e intercomunicación. La señal de telefonía y la red de TB.
- UT06.- Técnicas de montaje y conexionado de instalaciones de TBA y STDP e intercomunicación.
- UT07.- Mantenimiento y averías en una instalación de TBA y STDP e intercomunicación.
- UT08.- Instalaciones de redes de datos en viviendas y edificios.
- UT09.- Técnicas de montaje y conexionado y mantenimiento de las redes de datos en viviendas y edificios.

Con estas unidades se pretende que el alumno adquiera las destrezas necesarias para el montaje, conexionado y diagnóstico y localización de averías de los distintos sistemas y componentes que integran cada una de las instalaciones singulares.

7. Elementos curriculares de cada unidad

UNIDAD DE TRABAJO Nº 1: Infraestructuras Comunes de Telecomunicaciones en los Edificios: aspectos estructurales.

Tiempo estimado: 17 horas.

1.1. Procedimientos (contenido organizador).

- Clasificación de los inmuebles según la reglamentación ICT.
- Diseño de los componentes de las infraestructuras ICT.
- Selección en catálogos de componentes ICT.
- Instalación de la infraestructura ICT en un edificio.

1.2. Conocimientos (contenido soporte)

- Justificación de la reglamentación ICT.
  - El RD 346/2011.
- Servicios mínimos de la ICT.
- Clasificación de los edificios según la ICT.
- Entrada inferior a la ICT.
  - Arqueta de entrada.
  - Canalización externa.
  - Registro de enlace inferior.
  - Canalización de enlace inferior.
- Entrada superior a la ICT.
  - Equipo captador.
  - Canalización de enlace superior.
  - Registro de enlace superior.
- Recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior. RITI.
  - Registro principal de TB+RDSI.
  - Registro principal de TLCA.

- Recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior. RITS.
    - Registro principal de RTV.
- Canalización principal.
- Registros secundarios.
- Canalización secundaria.
- Registro de terminación de red.
- Canalización interior de usuario.

1.3. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Análisis del RD 346/2011, bajo la perspectiva de distintos edificios.
- Bajo un proyecto práctico:
    - Diseño del edificio en función de las prescripciones ICT.
    - Interpretación de esquemas y proyectos ICT.
    - Elaboración de los esquemas ICT.
    - Selección en catálogos de los componentes ICT.
    - Realización del montaje de las infraestructuras ICT en un edificio.
    - Observado de las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

1.4. Criterios de evaluación

RRAA1.

a) Se ha analizado la normativa sobre infraestructuras comunes de telecomunicaciones en edificios.
b) Se han identificado los elementos de las zonas comunes y privadas.
c) Se han descrito los tipos de instalaciones que componen una ICT (infraestructura común de telecomunicaciones).
d) Se han descrito los tipos y la función de recintos (superior, inferior) y registros (enlace, secundario, entre otros) de una ICT.
e) Se han identificado los tipos de canalizaciones (externa, de enlace, principal, entre otras).
f) Se han descrito los tipos de redes que componen la ICT (alimentación, distribución, dispersión e interior).
g) Se han identificado los elementos de conexión.
h) Se ha determinado la función y características de los elementos y equipos de cada sistema (televisión, telefonía, seguridad, entre otros).

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{10}{8}$

UNIDAD DE TRABAJO Nº 2: Instalaciones de recepción y distribución de señales de RTV. La señal de radiodifusión.

Tiempo estimado: 14 horas.

2.1. Procedimientos (contenido organizador).

- Identificación de los distintos elementos de un sistema de recepción de señales de TV.
- Clasificación de las distintas posibilidades de un sistema de recepción de TV.
- Análisis de las señales en sistemas de recepción de TV.

2.2. Conocimientos (contenido soporte)

- Técnicas básicas de recepción de señales de TV terrestre y vía satélite:
    - Naturaleza de la señal.
    - Medios de propagación.

- Tipos y características de instalación y distribución:
  - Sistema individual.
  - Sistema colectivo.
- Componentes de la instalación:
  - Sistema captador de señal.
  - Equipo de cabecera.
  - Red de distribución.
- Instrumentos de medida y prueba.

2.3. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Manipulación de los distintos componentes de un sistema de recepción de TV terrestre identificando sus parámetros de funcionamiento y aplicaciones.
- Manipulación de los distintos componentes de un sistema de recepción de TV vía satélite identificando sus parámetros de funcionamiento y aplicaciones.
- Medición de las señales de campo y atenuación utilizando la instrumentación adecuada.
- Interpretación del esquema básico de un sistema individual y colectivo de recepción de TV terrestre.
- Interpretación del esquema básico de un sistema individual y colectivo de recepción de TV vía satélite.

2.4. Criterios de evaluación

RRAA 2: Respecto a las instalaciones de RTV. ($\frac{10}{3}$ % del total del RRAA 2).

a) Se han identificado las especificaciones técnicas de la instalación.
b) Se ha aplicado la normativa de ICT y el REBT en la configuración de la instalación.
c) Se han utilizado herramientas informáticas de aplicación.
d) Se han calculado los parámetros de los elementos y equipos de la instalación.
e) Se han realizado los croquis y esquemas de la instalación con la calidad requerida.
f) Se ha utilizado la simbología normalizada.
g) Se han seleccionado los equipos y materiales que cumplen las especificaciones funcionales, técnicas y normativas.
h) Se ha elaborado el presupuesto correspondiente a la solución adoptada.
i) Se ha analizado la normativa sobre infraestructuras comunes de telecomunicaciones en edificios

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{10}{9}$

UNIDAD DE TRABAJO Nº 3: Técnicas de montaje y conexionado de instalaciones de recepción de RTV.

Tiempo estimado: 42 horas.

3.1. Procedimientos (contenido organizador).

- Diferenciación de los distintos componentes de la instalación sobre paneles didácticos.
- Explicación de las diferentes etapas de montaje.
- Análisis del procedimiento de instalación de los elementos de un sistema de recepción de TV.
- Manipulación del medidor de campo.
- Análisis de los protocolos de montaje y puesta en marcha de la instalación.

- Elaboración del manual de usuario.

3.2. Conocimientos (contenido soporte)

- Métodos de instalación y conexionado de los componentes que integran las partes básicas de la instalación de recepción de TV:
    - Equipo de captación de señales (mástiles, antenas, conversores...
    - Equipo de cabeza (amplificador).
    - Red de distribución (derivadores, repartidores y tomas usuario).
- Herramientas utilizadas en el montaje.
- Elementos de medida de señal radioeléctrica y atenuación.
- Entrega de la instalación. Manual de usuario.
- Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

3.3. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

Bajo un caso práctico de una instalación de RTV:

- Montaje sobre paneles didácticos del sistema de recepción de TV.
    a) Individuales.
    b) Colectivos:
        - Amplificación monocanal.
        - Amplificación banda ancha.
        - Distribución por procesado de canales.
        - Distribución en frecuencia intermedia.
- Medición del nivel de la señal radioeléctrica y la atenuación en la instalación. Manejo del medidor del medidor del campo.
- Conexión de los elementos que constituyen la instalación de recepción de TV.
- Aplicación de las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.
- Verificación de los parámetros característicos de los elementos que constituyen la instalación de recepción de TV.
- Realización de las distintas operaciones de recepción y puesta en marcha.
- Confección del manual de usuario.

3.4. Criterios de evaluación

RRAA 3: Respecto al montaje y conexionado de las instalaciones de RTV. ($\frac{10}{3}$ % del total del RRAA 3).

a) Se ha interpretado la documentación técnica de la instalación (planos, esquemas, reglamentación, entre otros).
b) Se ha realizado el replanteo de la instalación.
c) Se han ubicado y fijado canalizaciones.
d) Se han realizado operaciones de montaje de mástiles y torretas, entre otros.
e) Se han ubicado y fijado los elementos de captación de señales y del equipo de cabecera.
f) Se ha tendido el cableado de los sistemas de la instalación (televisión, telefonía y comunicación interior, seguridad, entre otros).
g) Se han conexionado los equipos y elementos de la instalación.
h) Se han aplicado los criterios de calidad en las operaciones de montaje.
i) Se ha realizado las conexiones de todos los elementos con conexión a tierra.
j) Se ha descrito el proceso de montaje de los distintos sistemas de recepción de TV.
k) Se ha realizado la instalación basándose en catálogos comerciales.

l) Se ha evaluado la utilización del medidor de campo, simulador de FI y otros equipos de medida.
m) Se ha enumerado las etapas de trabajo de la instalación.
n) Se ha realizado el conexionado y la verificación, a partir de la documentación del proyecto de una vivienda, simulada en paneles didácticos.
o) Se ha descrito el proceso de puesta en marcha de la instalación y las pruebas de recepción.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{10}{15}$

RRAA 4: Respecto al montaje y conexionado de las instalaciones de RTV. ($\frac{10}{3}$ % del total del RRAA 4).

a) Se han descrito las unidades y los parámetros de los sistemas de la instalación (ganancia de la antena, de amplificadores, directivita, anchos de banda, atenuaciones, interferencias, entre otros).
b) Se han utilizado herramientas informáticas para la obtención de información: situación de repetidores, posicionamiento de satélites, entre otros.
c) Se han orientado los elementos de captación de señales.
d) Se han realizado las medidas de los parámetros significativos de las señales en los sistemas de la instalación.
e) Se han relacionado los parámetros medidos con los característicos de la instalación.
f) Se han realizado pruebas funcionales y ajustes.
g) Se han determinado los parámetros y funciones de un sistema de recepción de señales de TV terrestre y vía satélite.
h) Se ha efectuado la medida de señales de campo y atenuación.
i) Se ha interpretado los elementos básicos en un sistema individual y colectivo de recepción de TV.
j) Se han realizado pruebas escritas.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{10}{10}$

RRAA 7: Respecto al montaje y conexionado de las instalaciones de RTV. ($\frac{10}{3}$ % del total del RRAA 7).

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 de los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado y montaje.
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 instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios

g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación acústica, visual, entre otras 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

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{10}{9}$

UNIDAD DE TRABAJO Nº 4: Mantenimiento y averías de un sistema de recepción de RTV. Tiempo estimado: 7 horas.

4.1. Procedimientos (contenido organizador).

- Análisis de las variaciones de los parámetros característicos de la instalación.
- Identificación del tipo de avería en función de la variación de los parámetros de la instalación.
- Especificación de las medidas a adoptar para la corrección de los mismos.
- Elaboración del contrato de mantenimiento y garantía de la instalación.

4.2. Conocimientos (contenido soporte)

- Operaciones de control y mantenimiento periódico.
- Las averías típicas en las instalaciones de recepción de TV.
  - Terrestre.
  - Vía satélite.
- Causas que provocan las distintas averías.
- Soluciones a adoptar para la reparación y puesta en servicio de la instalación.
- Contrato de mantenimiento y garantía de la instalación.

4.3. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Sobre un caso práctico de montaje de una instalación de antena de TV terrestre:
  - Detección de averías más frecuentes en las instalaciones de recepción de TV
    - Terrestre.
    - Vía satélite.
  - Provocación de distintas averías.
  - Reparación y puesta en servicio de la instalación.
  - Realización del mantenimiento y garantía de la instalación.

4.4. Criterios de evaluación

RRAA 5: Respecto al montaje y conexionado de las instalaciones de RTV. ($\frac{10}{3}$ % del total del RRAA 5).

a) Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento, utilizando los medios, equipos e instrumentos específicos.
b) Se ha operado con las herramientas e instrumentos adecuados para la diagnosis de averías.
c) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones.
d) Se han planteado hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
e) Se ha localizado el subsistema, equipo o elemento responsable de la disfunción.
f) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
g) Se ha determinado la variación de los parámetros característicos de una instalación de antena de TV terrestre y satélite en una vivienda.

h) Se ha relacionado las averías típicas indicando la causa que las provoca y el efecto que producen.
i) Se han corregido los fallos detectados adoptando las soluciones adecuadas.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{10}{9}$

UNIDAD DE TRABAJO Nº 5: Instalaciones de STDP y TBA interior e intercomunicación. La señal de telefonía y la red de TBA y STDP.
Tiempo estimado: 7 horas.

5.1. Procedimientos (contenido organizador).

- Identificación de los distintos componentes de una instalación de TBA y STDP e intercomunicación.
- Clasificación de las instalaciones de TBA y STDP en función de la distribución y uso.
- Clasificación de las instalaciones de intercomunicación en función de la distribución y uso.
- Análisis de las magnitudes características en una instalación de TBA y STDP e intercomunicación.

5.2. Conocimientos (contenido soporte)

- Nociones generales de instalaciones de TBA y STDP, desde la acometida de la compañía hasta cada toma.
- Tipos de distribución de las canalizaciones:
  a) Distribución horizontal:
     - Anillo distribuidor, ramificada
     - Anillo perimetral.
  b) Distribución vertical:
     - Ramificada.
- Tipología y características del cableado físico para las instalaciones de TBA y STDP.
  - Cable de Multipar de cobre
  - Cable de pares trenzados de cobre.
  - Cable coaxial.
  - Cable de fibra óptica
- Componentes de una instalación de telefonía interior:
  - Armario de enlace.
  - Canalización de distribución.
  - Armario de registro.
  - Caja de toma.
- Nociones generales de instalaciones de intercomunicación, Tipología y funcionamientos.
- Magnitudes características y parámetros de funcionamiento:
  - Medida de tensión.
  - Medida de aislamiento.
  - Medida de capacidad.
- Instrumentalización de medida y prueba.

5.3. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Bajo un caso práctico de diseño de una instalación de TBA y STDP:

- Manipulación de los distintos componentes que conforman una instalación de TBA y STDP e intercomunicación identificando sus características aparentes.
- Diseño y configuración y montaje de una instalación de TBA y STDP e intercomunicación, ajustándose a la normativa vigente.
- Comprobación con aparatos de medida de las magnitudes características de los componentes.
- Realización de consultas a la Delegación Provincial de la Compañía Telefónica.
- Interpretación del esquema básico de una instalación de TBA y STDP e intercomunicación.

5.4. Criterios de evaluación.

RRAA 2: Respecto a las instalaciones de TBA y STDP. ($\frac{10}{3}$ % del total del RRAA 2).

a) Se han identificado las especificaciones técnicas de la instalación.
b) Se ha aplicado la normativa de ICT y el REBT en la configuración de la instalación.
c) Se han utilizado herramientas informáticas de aplicación.
d) Se han calculado los parámetros de los elementos y equipos de la instalación.
e) Se han realizado los croquis y esquemas de la instalación con la calidad requerida.
f) Se ha utilizado la simbología normalizada.
g) Se han seleccionado los equipos y materiales que cumplen las especificaciones funcionales, técnicas y normativas.
h) Se ha elaborado el presupuesto correspondiente a la solución adoptada.
i) Se ha analizado la normativa sobre infraestructuras comunes de telecomunicaciones en edificios

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{10}{9}$

UNIDAD DE TRABAJO Nº 6: Técnicas de montaje y conexionado de instalaciones de TBA y STDP e intercomunicación.
Tiempo estimado: 21 horas.

6.1. Procedimientos (contenido organizador).

- Diferenciación de los distintos componentes de la instalación sobre paneles didácticos.
- Explicación de las diferentes etapas de montaje.
- Análisis del procedimiento de instalación de los equipos de TBA y STDP e intercomunicación.
- Manipulación de aparatos de medida para tensión reducida, capacidad.
- Análisis de los protocolos de montaje y puesta en marcha de la instalación.
- Elaboración del manual de usuario.

6.2. Conocimientos (contenido soporte)

- Sistemas de instalación y conexionado del cableado físico para las instalaciones de TBA y STDP.
  - Cable de Multipar de cobre
  - Cable de pares trenzados de cobre.
  - Cable coaxial.
  - Cable de fibra óptica
- Métodos de instalación y conexionado de los componentes que integran las partes básicas de la instalación de TBA y STDP e intercomunicación:

  - Tubos (acero/PVC).
  - Armarios (enlace/base/registro).
  - Cajas (paso/interiores/torna).
  - Aparatos (Teléfonos/interfonos).
- Herramientas utilizadas en el montaje.
- Aparatos de medida de magnitudes características en redes de TBA y STDP e intercomunicación.
- Entrega de la instalación. Manual de usuario.
- Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.

6.3. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Montaje sobre paneles didácticos de los distintos tipos de instalaciones de TBA y STDP e intercomunicación en función de su uso:
  - Viviendas.
  - Hoteles y hospitales.
  - Oficinas.
  - Edificios industriales y almacenes.
- Medición de las magnitudes características de las instalaciones de TBA y STDP e intercomunicación:
  - Tensión reducida.
  - Capacidad.
- Conexión de los componentes que constituyen la instalación.
- Verificación de los parámetros característicos de los elementos que constituyen la instalación de telefonía interior e intercomunicación.
- Aplicación de las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.
- Realización de las distintas operaciones de recepción y puesta en marcha.

6.4. Criterios de evaluación

RRAA 3: Respecto al montaje y conexionado de las instalaciones de TBA y STDP. ($\frac{10}{3}$ % del total del RRAA 3).

a) Se ha interpretado la documentación técnica de la instalación (planos, esquemas, reglamentación, entre otros).
b) Se ha realizado el replanteo de la instalación.
c) Se han ubicado y fijado canalizaciones.
d) Se han realizado operaciones de montaje de mástiles y torretas, entre otros.
e) Se han ubicado y fijado los elementos de captación de señales y del equipo de cabecera.
f) Se ha tendido el cableado de los sistemas de la instalación (televisión, telefonía y comunicación interior, seguridad, entre otros).
g) Se han conexionado los equipos y elementos de la instalación.
h) Se han aplicado los criterios de calidad en las operaciones de montaje.
i) Se ha realizado las conexiones de todos los elementos con conexión a tierra.
j) Se ha descrito el proceso de montaje de los distintos sistemas de recepción de TV.
k) Se ha realizado la instalación basándose en catálogos comerciales.
l) Se ha evaluado la utilización del medidor de campo, simulador de FI y otros equipos de medida.
m) Se ha enumerado las etapas de trabajo de la instalación.
n) Se ha realizado el conexionado y la verificación, a partir de la documentación del proyecto de una vivienda, simulada en paneles didácticos.

o) Se ha descrito el proceso de puesta en marcha de la instalación y las pruebas de recepción.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{10}{15}$

RRAA 4: Respecto al montaje y conexionado de las instalaciones de TBA y STDP. ($\frac{10}{3}$ % del total del RRAA 4).

a) Se han descrito las unidades y los parámetros de los sistemas de la instalación (ganancia de la antena, de amplificadores, directivita, anchos de banda, atenuaciones, interferencias, entre otros).
b) Se han utilizado herramientas informáticas para la obtención de información: situación de repetidores, posicionamiento de satélites, entre otros.
c) Se han orientado los elementos de captación de señales.
d) Se han realizado las medidas de los parámetros significativos de las señales en los sistemas de la instalación.
e) Se han relacionado los parámetros medidos con los característicos de la instalación.
f) Se han realizado pruebas funcionales y ajustes.
g) Se han determinado los parámetros y funciones de un sistema de recepción de señales de TV terrestre y vía satélite.
h) Se ha efectuado la medida de señales de campo y atenuación.
i) Se ha interpretado los elementos básicos en un sistema individual y colectivo de recepción de TV.
j) Se han realizado pruebas escritas.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{10}{10}$

RRAA 7: Respecto al montaje y conexionado de las instalaciones de TBA y STDP. ($\frac{10}{3}$ % del total del RRAA 7).

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 de los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado y montaje.
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 instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios
g) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación acústica, visual, entre otras 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

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{10}{9}$

UNIDAD DE TRABAJO Nº 7: Mantenimiento y averías en una instalación de TBA y STDP e intercomunicación.
Tiempo estimado: 7 horas.

7.1. Procedimientos (contenido organizador).

- Análisis de la variación de los parámetros característicos de la instalación de TBA y STDP e intercomunicación.
- Identificación del tipo de avería en función de la variación de los parámetros.
- Especificación de las medidas a adoptar para la corrección de las mismas.
- Elaboración del contrato de mantenimiento y garantía de la instalación.

7.2. Conocimientos (contenido soporte)

- Operación de control y mantenimiento periódico.
- Las averías típicas en las instalaciones de TBA y STDP e intercomunicación.
- Causas que provocan las distintas averías.
- Soluciones a adoptar para la corrección y puesta en servicio de la instalación.
- Contrato de mantenimiento y garantía de la instalación.

7.3. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Sobre montajes realizados en paneles didácticos de una instalación de TBA y STDP e intercomunicación en un pequeño edificio de viviendas.
- Medición de la variación de los parámetros característicos. (Capacidad, aislamiento, circuito abierto y cortocircuito.)
- Provocación de las averías más frecuentes sobre montajes realizados en paneles didácticos correspondientes a una vivienda y analizar las causas de las mismas.
- Resolución de los montajes realizados con distintas averías, verificando los nuevos parámetros de la instalación.
- Realización del contrato de mantenimiento y garantía de la instalación.

7.4. Criterios de evaluación

RRAA 5: Respecto al montaje y conexionado de las instalaciones de TBA y STDP. ($\frac{10}{3}$ % del total del RRAA 5).

a) Se han realizado las medidas de los parámetros de funcionamiento, utilizando los medios, equipos e instrumentos específicos.
b) Se ha operado con las herramientas e instrumentos adecuados para la diagnosis de averías.
c) Se han identificado los síntomas de averías o disfunciones.
d) Se han planteado hipótesis de las posibles causas de la avería y su repercusión en la instalación.
e) Se ha localizado el subsistema, equipo o elemento responsable de la disfunción.
f) Se ha operado con autonomía en las actividades propuestas.
g) Se ha determinado la variación de los parámetros característicos de una instalación de antena de TV terrestre y satélite en una vivienda.
h) Se ha relacionado las averías típicas indicando la causa que las provoca y el efecto que producen.
i) Se han corregido los fallos detectados adoptando las soluciones adecuadas.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{10}{9}$

UNIDAD DE TRABAJO Nº 8: Instalaciones de redes de datos en viviendas y edificios.
Tiempo estimado: 7 horas.

8.1. Procedimientos (contenido organizador).

- Descripción de los principios eléctricos de una red de datos.
- Identificación de la topología de la red de datos.
- Diferenciación de cada uno de los componentes de una red de datos.
- Descripción de las características de los diversos tipos de cableado existentes para la red de datos.
- Interpretación de los parámetros eléctricos y físicos de una red de datos.
- Selección de componentes de la red de datos en catálogos técnicos comerciales atendiendo a las características de la instalación.
- Diseño de los esquemas de conexionado de la red de datos atendiendo a la topología.
- Experimentación con el software de red de de los sistemas operativos.

8.2. Conocimientos (contenido soporte)

- Nociones generales sobre las redes de datos en los edificios.
    - Redes LAN.
    - Redes WAN.
- Topología de las redes de datos LAN:
    - Bus.
    - Anillo.
    - Estrella.
    - Malla.
- Cableado de la red:
    - Cable coaxial.
    - Cable par trenzado.
    - Fibra óptica.
    - Redes WIFI.
    - Elementos de conexión.
- Transmisión de la señal.
    - Introducción al El Protocolo TCP/IP.
- Componentes de la red de datos:
    - La tarjeta de red.
    - Los concentradores.
    - El Router.
    - Los conectores.
    - Repetidores y amplificadores.
    - Puntos de acceso inalámbricos.
- Instrumentalización de medida y prueba.
- Prestaciones para la red de datos de los sistemas operativos.

8.3. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Manipulación de los distintos componentes que conforman una red de datos.
- Interpretación del esquema básico de una red de datos.
- Realizar una clasificación de la topología de las redes de datos identificando sus características.

- Bajo una tabla-resumen identificar las características de los distintos tipos de cableado de red.
- Realizar un esquema resumen donde se detalle cada uno de los componentes de una red de datos, identificando sus características representativas.
- En una red de datos:
    - Identificar cada uno de los componentes.
    - Interpretar el conexionado y su topología.
    - Analizar las características eléctricas y físicas en función de los manuales técnicos de cada componente.
    - Seleccionar otros componentes similares de otra casa comercial, atendiendo a los catálogos técnicos de esta

8.4. Criterios de evaluación.

RRAA 2: Respecto a las instalaciones de redes de datos. ($\frac{10}{3}$ % del total del RRAA 2).

a) Se han identificado las especificaciones técnicas de la instalación.
b) Se ha aplicado la normativa de ICT y el REBT en la configuración de la instalación.
c) Se han utilizado herramientas informáticas de aplicación.
d) Se han calculado los parámetros de los elementos y equipos de la instalación.
e) Se han realizado los croquis y esquemas de la instalación con la calidad requerida.
f) Se ha utilizado la simbología normalizada.
g) Se han seleccionado los equipos y materiales que cumplen las especificaciones funcionales, técnicas y normativas.
h) Se ha elaborado el presupuesto correspondiente a la solución adoptada.
i) Se ha analizado la normativa sobre infraestructuras comunes de telecomunicaciones en edificios

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{10}{9}$

UNIDAD DE TRABAJO Nº 9: Técnicas de montaje y conexionado y mantenimiento de redes de datos en viviendas y edificios.
Tiempo estimado: 21 horas.

9.1. Procedimientos (contenido organizador).

- Diferenciación de los distintos componentes de la red de datos.
- Explicación de las diferentes etapas de montaje.
- Análisis del procedimiento de instalación de los equipos de y componentes de la red de datos.
- Montaje e instalación de la red de datos.
- Conexión de los elementos de la red de datos.
- Manipulación de aparatos de medida propios de una red de datos.
- Análisis de los protocolos de montaje y puesta en marcha de la instalación.
- Elaboración del manual de usuario.
- Diagnóstico y localización de averías en redes de datos.
- Establecimiento de un plan de mantenimiento para una red de datos.

9.2. Conocimientos (contenido soporte)

- Métodos de instalación y conexionado de los componentes que integran las partes básicas de la red de datos:
    - Canalizaciones.
    - Registros de conexión.

    - Cajas terminales de acceso.
    - Elementos de fijación.
    - Componentes.
- Herramientas utilizadas en el montaje.
- Aparatos de medida de magnitudes características en redes de datos.
- Entrega de la instalación. Manual de usuario.
- Normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.
- Mantenimiento de las redes de datos.

9.3. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Bajo un supuesto práctico de una red de datos:
    - Elección de la topología de la red en función de su ubicación y uso.
    - Diseño y configuración de los esquemas de la red de datos.
    - Selección en catálogos técnicos comerciales de los diversos componentes de la red:
        - Aparatos.
        - Cableado.
        - Elementos de conexión.
        - Elementos de fijación.
    - Montaje y fijación de los distintos elementos de la red de datos, respetando las normas de seguridad y prevención de riesgos laborales.
    - Medición de las magnitudes características de la instalación de la red de datos.
    - Conexión de los componentes que constituyen la instalación.
    - Aplicación de las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental.
    -
    - Verificación de los parámetros característicos de los elementos que constituyen la red de datos.
    - Realización de las distintas operaciones de recepción y puesta en marcha.
    - Elaboración de un plan de mantenimiento.
    - Elaboración de una ficha-memoria descriptiva del trabajo realizado.
- Bajo un supuesto práctico de una red de datos con averías:
    - Establecer el protocolo de diagnosis de la avería e identificarla.
    - Localizar la avería.
    - Ejecutar las acciones necesarias para solucionar la avería.
    - Elaborar un informe sobre las acciones llevadas a cabo.

9.4. Criterios de evaluación

RRAA 3: Respecto al montaje y conexionado de las instalaciones de redes de datos. ($\frac{10}{3}$ % del total del RRAA 3).

a) Se ha interpretado la documentación técnica de la instalación (planos, esquemas, reglamentación, entre otros).
b) Se ha realizado el replanteo de la instalación.
c) Se han ubicado y fijado canalizaciones.
d) Se han realizado operaciones de montaje de mástiles y torretas, entre otros.
e) Se han ubicado y fijado los elementos de captación de señales y del equipo de cabecera.
f) Se ha tendido el cableado de los sistemas de la instalación (televisión, telefonía y comunicación interior, seguridad, entre otros).
g) Se han conexionado los equipos y elementos de la instalación.

h) Se han aplicado los criterios de calidad en las operaciones de montaje.
i) Se ha realizado las conexiones de todos los elementos con conexión a tierra.
j) Se ha descrito el proceso de montaje de los distintos sistemas de recepción de TV.
k) Se ha realizado la instalación basándose en catálogos comerciales.
l) Se ha evaluado la utilización del medidor de campo, simulador de FI y otros equipos de medida.
m) Se ha enumerado las etapas de trabajo de la instalación.
n) Se ha realizado el conexionado y la verificación, a partir de la documentación del proyecto de una vivienda, simulada en paneles didácticos.
o) Se ha descrito el proceso de puesta en marcha de la instalación y las pruebas de recepción.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{10}{15}$

RRAA 4: Respecto al montaje y conexionado de las instalaciones de redes de datos. ($\frac{10}{3}$ % del total del RRAA 4).

k) Se han descrito las unidades y los parámetros de los sistemas de la instalación (ganancia de la antena, de amplificadores, directivita, anchos de banda, atenuaciones, interferencias, entre otros).
l) Se han utilizado herramientas informáticas para la obtención de información: situación de repetidores, posicionamiento de satélites, entre otros.
m) Se han orientado los elementos de captación de señales.
n) Se han realizado las medidas de los parámetros significativos de las señales en los sistemas de la instalación.
o) Se han relacionado los parámetros medidos con los característicos de la instalación.
p) Se han realizado pruebas funcionales y ajustes.
q) Se han determinado los parámetros y funciones de un sistema de recepción de señales de TV terrestre y vía satélite.
r) Se ha efectuado la medida de señales de campo y atenuación.
s) Se ha interpretado los elementos básicos en un sistema individual y colectivo de recepción de TV.
t) Se han realizado pruebas escritas.

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{10}{10}$

RRAA 7: Respecto al montaje y conexionado de las instalaciones de redes de datos. ($\frac{10}{3}$ % del total del RRAA 7).

j) Se han identificado los riesgos y el nivel de peligrosidad que suponen la manipulación de los materiales, herramientas, útiles, máquinas y medios de transporte.
k) Se han operado las máquinas respetando las normas de seguridad.
l) Se han identificado las causas más frecuentes de accidentes en la manipulación de materiales, herramientas, máquinas de corte y conformado, entre otras.
m) Se han descrito los elementos de seguridad (protecciones, alarmas, pasos de emergencia, entre otros) de las máquinas y de los equipos de protección individual (calzado, protección ocular, indumentaria, entre otros) que se deben emplear en las distintas operaciones de mecanizado y montaje.
n) Se ha relacionado la manipulación de materiales, herramientas y máquinas con las medidas de seguridad y protección personal requeridos.

o) 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 instalaciones de infraestructuras comunes de telecomunicaciones en viviendas y edificios
p) Se han identificado las posibles fuentes de contaminación acústica, visual, entre otras del entorno ambiental.
q) Se han clasificado los residuos generados para su retirada selectiva.
r) Se ha valorado el orden y la limpieza de instalaciones y equipos como primer factor de prevención de riesgos

Cada CCEE pondera por igual en la superación del RRAA: $\frac{10}{9}$

8. Metodología

El desarrollo de la programación y su aplicación en el aula se regirá por los criterios metodológicos siguientes, dirigidos por las capacidades que el alumno debe adquirir, aprovechando las potencialidades de cada uno de ellos:

- Los alumnos realizarán una evaluación inicial al comienzo de Curso.
- Se partirá de los conocimientos previos de los alumnos, bajo el marco del aprendizaje significativo.
- Se fomentará el descubrimiento y la deducción, como principios de aprendizaje.
- Se buscará la integración de todo el grupo en el aula, promoviendo el trabajo en grupo.
- El método, se adaptará a las peculiaridades de cada alumno y de cada grupo, teniendo en cuenta que, alumnos con Graduado en ESO tienen características y conocimientos previos distintos a los alumnos procedentes de Iniciación Profesional o procedentes del mundo laboral.
- La metodología, será positiva, motivadora y reforzadora, buscando la autoestima y valorando lo positivo.
- La metodología, será funcional, con proyección práctica, de manera que el alumnado vea las razones para aprender.

Los puntos anteriores definen la metodología a emplear en el desarrollo del módulo, siendo continuamente evaluada por el profesor y, en su caso de encontrar deficiencias se realizarán las modificaciones oportunas.

9. Evaluación en Primera Ordinaria

9.1. Procedimientos de Evaluación

Cada Unidad de Trabajo se calificará con la media aritmética de las calificaciones obtenidas en cada uno de los criterios de evaluación observados en la unidad. Para ello, en función de las características de los criterios, se usará los siguientes procedimientos y herramientas de evaluación:

9. **Pruebas objetivas:**
   - Se diseñarán en función de los criterios de evaluación a observar.
   - Cada criterio de evaluación observado en la prueba se evaluará independientemente.
   - La calificación concreta de la prueba se determinará mediante la media aritmética de las calificaciones de los criterios de evaluación observados.

10. **Proyecto de un caso práctico con ficha técnica con los siguientes apartados:**

- El proyecto se estructurará en tres bloques:
    13. Diseño y planificación.
    14. Ejecución del montaje, puesta en marcha y detección y localización de averías.
    15. Ficha memoria justificativa.
        i. Esquemas.
        ii. Memoria.
        iii. Simulación de averías.
        iv. Diseños.
        v. Cálculos y presupuesto
- Los proyectos se diseñarán en función de los criterios de evaluación a observar y de la Unidad de Trabajo tratada.
- Cada criterio de evaluación observado en el proyecto se calificará independientemente.
- La calificación concreta del proyecto se determinará mediante la media aritmética de las calificaciones de los criterios de evaluación observados.

9.2. Criterios de calificación

La evaluación de los aprendizajes de los alumnos se realizará tomando como referencia los criterios de evaluación establecidos para cada Resultado de Aprendizaje del módulo, estructurados en torno a las unidades de trabajo programadas, observados a través de los procedimientos de evaluación especificados en el epígrafe anterior.

En cada unidad de trabajo se evaluarán los criterios de evaluación asignados, contribuyendo cada uno de ellos en igual porcentaje a la consecución del Resultado de Aprendizaje correspondiente. En el caso de que un mismo criterio de evaluación se observe desde varias cuestiones o actividades, su calificación será la media de las calificaciones parciales de estos.

En aquellos casos en los que se evalúe un Resultado de Aprendizaje en varias unidades de trabajo la calificación final de este se corresponderá con la media aritmética obtenida en función del número de veces evaluado.

La nota numérica a asignar al alumno en cada una de las evaluaciones trimestrales se corresponderá con la media aritmética de las calificaciones asignadas a cada criterio de evaluación evaluado durante el periodo de la evaluación.

En el caso en que la calificación de la evaluación trimestral sea inferior a 5, se comunicará al alumno los criterios de evaluación no superados y el plan de actividades para su superación, así como los plazos para realizar estas actividades.

La evaluación final del módulo, correspondiente a la primera evaluación ordinaria, se determinará mediante la media aritmética de las calificaciones obtenidas en cada uno de los Resultados de Aprendizaje del módulo, obtenidas a su vez de las medias aritméticas de las calificaciones de los criterios de evaluación propios de cada Resultado de Aprendizaje.

Por otro lado, aquel alumno que alcance o supere un 20% de faltas de asistencia en un trimestre, injustificadas, perderá el derecho a la evaluación continua en el módulo, hecho este que se le comunicará en tiempo y forma, siendo convocado a una evaluación única. Dicha evaluación se estructurará en torno a varias sesiones y se compondrá de una o varias pruebas objetivas y uno o varios proyectos, relacionados con los Resultados de Aprendizaje del módulo y en los que se observará los criterios de evaluación de estos. La nota numérica de esta evaluación se calculará

mediante la media aritmética de las calificaciones de los Resultados de Aprendizaje, obtenidas a su vez de las medias aritméticas de las calificaciones de los criterios de evaluación propios de cada Resultado de Aprendizaje.

Cuando la calificación final del módulo en Primera Evaluación Ordinaria sea inferior a 5 se convocará al alumno a la Segunda Evaluación Ordinaria, para lo que se le informará en tiempo y forma de los Resultados de Aprendizaje no superados y el plan de actividades de refuerzo a realizar en el periodo de tiempo entre la Primera y Segunda Evaluación Ordinaria.

En el caso de que, por una u otra vía, en la Primera Evaluación Ordinaria el alumno no haya conseguido una calificación positiva, 5 puntos o más, éste será convocado a la Segunda Evaluación Ordinaria, para lo que se informará al alumno de las actividades a desarrollar como plan de recuperación hasta dicha evaluación.

Esta Segunda Evaluación Ordinaria se estructurará se manera similar a la especificada anteriormente para la evaluación única prevista para los alumnos que pierden el derecho a evaluación continua.

Paralela a la evaluación continua se realizará una evaluación sumativa, buscando detectar posibles fallos en el proceso de enseñanza para corregirlos.

9.3. Plan de actuación hasta la Segunda Evaluación Ordinaria.

Durante el periodo de tiempo comprendido entre la Primera y la Segunda Evaluación Ordinaria, los alumnos que no hayan superado el módulo formativo en la Primera Evaluación Ordinaria tendrán la posibilidad de realizar actividades teóricas y prácticas sobre los Resultados de Aprendizaje no superados, con la dinámica propia del escenario de presencialidad que rija en el periodo, encaminadas a la realización de las actividades de evaluación pertinentes para cada caso, para la Segunda Evaluación Ordinaria.

10. Plan de recuperación y Segunda Evaluación Ordinaria.

Las actividades a realizar, con la dinámica propia del escenario de presencialidad que rija en el periodo, orientadas a la superación de los Resultados de Aprendizaje no superados, consistirán en la realización de supuestos prácticos, proyectos, y en la resolución de ejercicios teóricos-prácticos relacionados con estos, similares a realizados durante el curso, previa sesión individualizada de resolución de dudas por parte del profesor con el alumno sobre los elementos suspensos, con el objetivo de ser convocados a la Segunda Evaluación Ordinaria.

La superación del módulo en la Segunda Evaluación Ordinaria, exigirá una media aritmética de 5 o superior entre las calificaciones de los distintos Resultados de Aprendizaje del módulo, obtenidas a su vez de las medias aritméticas de las calificaciones de los criterios de evaluación propios de cada Resultado de Aprendizaje.

11. Atención a la Diversidad.

Teniendo en cuenta que la tipología del alumnado en este módulo puede ser muy heterogénea, la atención a la diversidad se centrará en igualar los ritmos de aprendizaje de los distintos grupos

de alumnos: Titulados en ESO, FPB, Prueba de acceso desde el mundo laboral con o sin conocimientos previos de electricidad.

Para ello se realizará, en la medida de lo posible, una atención individualizada afrontando las dificultades concretas de cada alumno y reforzando su autoestima y motivación por los contenidos y procedimientos de módulo. Como herramientas empleadas para ello se empleará:

- Explicaciones elementales e individualizadas.
- Ejercicios parciales sobre los contenidos y procedimientos que se estén tratando.
- Supresión de actividades, que se consideren de ampliación y avanzadas de los contenidos mínimos, sustituidas por actividades de refuerzo.

Segundo Curso

Inicio

- **MÓDULO:**

MÁQUINAS ELÉCTRICAS

- **CICLO FORMATIVO DE GRADO MEDIO, 2 AÑOS (2000 HORAS):**

"Instalaciones Eléctricas y Automáticas"

ÍNDICE:

1. MARCO LEGISLATIVO. 2
2. OBJETIVOS GENERALES DEL TÍTULO. 2
3. COMPETENCIA GENERAL 2
3.1 COMPETENCIAS PROFESIONALES, PERSONALES Y SOCIALES. 2
3.2 UNIDADES DE COMPETENCIA DEL MÓDULO. 4
4. RESULTADOS DE APRENDIZAJE. 4
5. ORGANIZACIÓN DE LOS CONTENIDOS 4
5.1. ELECCIÓN DEL TIPO Y DEFINICIÓN DEL CONTENIDO ORGANIZADOR 4
5.2. CONTENIDOS. 4
5.3. ESTRUCTURA DE LOS CONTENIDOS 5
6. PROGRAMACIÓN. 5
6.1. RELACIÓN SECUENCIADA DE LAS UNIDADES DE TRABAJO 5
7. ELEMENTOS CURRICULARES DE CADA UNIDAD 7
8. METODOLOGÍA. 12
9. EVALUACIÓN EN PRIMERA ORDINARIA 12
9.1. PROCEDIMIENTOS DE EVALUACIÓN. 12
9.2. CRITERIOS DE CALIFICACIÓN. 13
9.3. PLAN DE ACTUACIÓN HASTA LA SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA. 13
10. PLAN DE RECUPERACIÓN Y SEGUNDA EVALUACIÓN ORDINARIA. 14
11. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD. 14

1. Marco Legislativo.

El módulo de Instalaciones Automatismos Industriales se encuadra en el ciclo formativo de grado medio de Instalaciones Eléctricas y Automáticas, con duración de 2000 horas distribuidas en dos años lectivos, cuyas enseñanzas quedan definidas por el Real Decreto 177/2008, de 8 de febrero, donde se establece el título y se fijan sus enseñanzas mínimas y por el Decreto 106/2009, de 04/08/2009, donde se establece el currículo de dicho ciclo para la comunidad autónoma de Castilla-La Mancha.

2. Objetivos generales del título.

Los objetivos generales del título al cual pertenece el módulo de Automatismos industriales son:

a) Ejercer la actividad profesional definida en la competencia general del programa formativo.
b) Comprender la organización y características del sector productivo correspondiente, los mecanismos de inserción profesional, su legislación laboral y los derechos y obligaciones que se derivan de las relaciones laborales.
c) Consolidar hábitos de disciplina, trabajo individual y en equipo, así como capacidades de autoaprendizaje y capacidad crítica.
d) Establecer relaciones interpersonales y sociales, en la actividad profesional y personal, basadas en la resolución pacífica de los conflictos, el respeto a los demás y el rechazo a la violencia, a los prejuicios de cualquier tipo y a los comportamientos sexistas.
e) Prevenir los riesgos laborales y medioambientales y adoptar medidas para trabajar en condiciones de seguridad y salud.
f) Desarrollar una identidad profesional motivadora de futuros aprendizajes y adaptaciones a la evolución de los procesos productivos y al cambio social.
g) Potenciar la creatividad, la innovación y la iniciativa emprendedora.
h) Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación, así como las lenguas extranjeras necesarias en su actividad profesional.
i) Comunicarse de forma efectiva en el desarrollo de la actividad profesional y personal.
j) Gestionar su carrera profesional, analizando los itinerarios formativos más adecuados para mejorar su empleabilidad.

3. Competencia general

La competencia general del título al cual pertenece el módulo de Automatismos industriales 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.

3.1 Competencias profesionales, personales y sociales.

Las competencias profesionales, personales y sociales del título al cual pertenece el módulo de Automatismos industriales son las que se relacionan a continuación:

a) Establecer la logística asociada al montaje y mantenimiento, interpretando la documentación técnica de las instalaciones y equipos.
b) Configurar y calcular instalaciones y equipos determinando el emplazamiento y dimensiones de los elementos que los constituyen, respetando las prescripciones reglamentarias.
c) Elaborar el presupuesto de montaje o mantenimiento de la instalación o equipo.
d) Acopiar los recursos y medios para acometer la ejecución del montaje o mantenimiento.
e) Replantear la instalación de acuerdo a la documentación técnica resolviendo los problemas de su competencia e informando de otras contingencias para asegurar la viabilidad del montaje.
f) Montar los elementos componentes de redes de distribución de baja tensión y elementos auxiliares en condiciones de calidad, seguridad y respeto al medio ambiente.

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

3.2 Unidades de Competencia del módulo.

El presente módulo, impartido en el segundo año del ciclo, con una carga horaria semanal de seis horas. El módulo tiene carácter terminal, es decir, tiene asignadas las siguientes unidades de competencia:

4. Resultados de Aprendizaje.

Se establecen las siete capacidades terminales y resultados de aprendizaje:

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

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

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

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

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

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

7. Cumple las normas de prevención de riesgos laborales y de protección ambiental, identificando los riesgos asociados, las medidas y equipos para prevenirlos.

5. Organización de los contenidos

5.1. Elección del tipo y definición del contenido organizador

El Contenido Organizador o eje vertebrador del módulo, dada la variedad y complejidad de los siete resultados del aprendizaje, será el siguiente:

"Construir, mantener y ensayar máquinas eléctricas estáticas y rotativas".

5.2. Contenidos.

Mantenimiento.

- Clasificación. Tipología y características.
- Mecanizaciones básicas
- Fases de los distintos tipos de mantenimiento.
- Planes de mantenimiento.

Transformadores.

- Clasificación. Tipología y características.
- Construcción de pequeños transformadores. Cálculos.
- Conexionados. Tipología y características.
- Ensayos básicos en los transformadores.
- Determinación de terminales homólogos.
- Acoplamientos de transformadores, monofásicos y trifásicos.
- Averías. Detección, localización y reparación. Procedimientos y medios.

Máquinas eléctricas rotativas de corriente continua (CC): generadores y motores.

- Clasificación. Tipología y características.
- Bobinados. Tipología y características.
- Conexionados. Tipología y características.
- Ensayos en las máquinas de CC. Procedimientos.
- Mantenimiento de máquinas de CC. Procedimientos.
- Averías. Detección, localización y reparación. Procedimientos y medios.

Máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna (CA): generadores y motores.

- Clasificación. Tipología y características.

- Bobinados. Tipología y características.
- Conexionados. Tipología y características.
- Construcción y mantenimiento de máquinas de CA. Procedimientos.
- Ensayos en las máquinas de CA. Procedimientos.
- Averías. Detección, localización y reparación. Procedimientos y medios.

5.3. Estructura de los contenidos

Las unidades de trabajo programadas se agrupan en actividades organizadoras que darán sentido a la evolución del desarrollo del módulo. Además, su secuenciación se realizará considerando dos trimestres lectivos: Octubre-diciembre y enero-marzo.

6. Programación.

6.1. Relación secuenciada de las unidades de trabajo

Bloque 1

Introducción.

Presentación del Módulo y su espacio en el Aula Taller. Análisis de: la simbología, conceptos básicos iniciales (técnicas y medios de mecanización, manejo de útiles y herramientas así como introducción al electromagnetismo), representación y reglamentación.

Transformadores

Clasificación. Tipología y características.

Construcción de pequeños transformadores. Cálculos.

Conexionados. Tipología y características.

Ensayos básicos en los transformadores.

Determinación de terminales homólogos.

Acoplamientos de transformadores, monofásicos y trifásicos.

Averías. Detección, localización y reparación. Procedimientos y medios.

Unidad de Trabajo 00 y UT 01, sus prácticas y presentaciones.

Bloque 2

Máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna (CA): generadores y motores.

Clasificación. Tipología y características.

Bobinados. Tipología y características.

Conexionados. Tipología y características.

Construcción y mantenimiento de máquinas de CA. Procedimientos.

Ensayos en las máquinas de CA. Procedimientos.

Averías. Detección, localización y reparación. Procedimientos y medios.

Unidad de Trabajo 2, sus prácticas y presentaciones.

Máquinas eléctricas rotativas de corriente continua (CC): generadores y motores.

Clasificación. Tipología y características.

Bobinados. Tipología y características.

Conexionados. Tipología y características.

Ensayos en las máquinas de CC. Procedimientos.

Mantenimiento de máquinas de CC. Procedimientos.

Averías. Detección, localización y reparación. Procedimientos y medios.

Unidad de Trabajo 3, sus prácticas.

Además de los contenidos tratados en cada unidad, es importante señalar que se dará un tratamiento transversal, a aspectos relativos a la seguridad en el trabajo y la prevención de riesgos laborales, especialmente en la realización de las prácticas y montajes. Así mismo se incorporarán contenidos relacionados con la actividad laboral, el emprendimiento y el respeto al medio ambiente entre otras.

La UT 04. Actividades y resultado de enseñanza-aprendizaje.

- Todas las unidades de trabajo, tienen su parte de específica de mantenimiento. Por lo tanto durante las tres primeras semanas se introduce a los alumnos en el mantenimiento industrial. Para posteriormente en las UT 1, 2 y 3 trabajar de forma más específica dependiendo del tipo y uso de la máquina. Se trabaja de forma genérica en UT 04.

7. Elementos curriculares de cada unidad

UNIDAD DE TRABAJO Nº 0: "Introducción a máquinas eléctricas".

UT 00. 1. Temporalización.

- Semanas: 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

UT 00. 2. Procedimientos

- Presentación del aula-taller. Normativa y simbología básica.
- Introducción al despiece y dibujo de taller.
- Introducción y recuerdo de electromagnetismo.
- Mantenimiento industrial conceptos y definiciones básicas.

UT 00. 3. Conocimientos.

- Normativa y simbología básica.
- Representación de dibujo taller. Ficha máquina.
- Mecanización básica.
- Principios básicos de electromagnetismo.

- Mantenimiento: Clasificación. Tipología y características. Fases de los distintos tipos de mantenimiento. Planes de mantenimiento.

UT 00. 4. Actividades y resultados de enseñanza-aprendizaje.

- Presentación del Módulo y su espacio en el Aula Taller. Análisis de: la simbología, conceptos básicos iniciales (técnicas y medios de mecanización y electromagnetismo), representación y reglamentación.
- Se introduce a los alumnos en el mantenimiento: Clasificación. Tipología y características. Fases de los distintos tipos de mantenimiento. Planes de mantenimiento. Software de mantenimiento *(no se podrá desarrollar al carecer el Departamento de ordenadores que soporten los programas específicos).*
- Los alumnos realizan mecanizaciones básicas (tuercas, tornillos,…), sus dibujos y acotaciones. Marcan, trazan, granetean, taladran….
- Se introduce a los alumnos al despiece, como por ejemplo de un motor eléctrico y la realización de una memoria y ficha máquina.

UT 00. 5. Criterios de evaluación.

- Los criterios de evaluación constituirán aquellos elementos que el alumno debe asimilar y conseguir para adquirir las capacidades terminales entendidas como objetivos profesionales del módulo, y por lo tanto para obtener una calificación positiva en el mismo.
- Conoce y aplica la interpretación de documentación técnica en máquinas eléctricas:
- Simbología normalizada y convencionalismos de representación en reparación de máquinas eléctricas.
- Planos y esquemas eléctricos normalizados.
- Mecanización básica.
- Elaboración de planes de mantenimiento y montaje de máquinas eléctricas.
- Normativa y reglamentación.

UNIDAD DE TRABAJO Nº 1: “Transformadores eléctricos”.

UT 01. 1. Temporalización.

- Semanas: 9, 10, 11, 12, 13, 14 y 15

UT 01. 2. Procedimientos

- Recuerdo de electromagnetismo.
- Transformadores: clasificación. Tipología y características.
- Construcción de pequeños transformadores. Cálculos.
- Conexionados. Tipología y características.
- Ensayos básicos en los transformadores.
- Determinación de terminales homólogos.
- Acoplamientos de transformadores, monofásicos y trifásicos.
- Mantenimiento de transformadores. Averías. Detección, localización y reparación. Procedimientos y medios.

UT 01. 3. Conocimientos.

- Cálculo de pequeños transformadores.
- Ensayos básicos en los transformadores.
- Mantenimiento de transformadores.

UT 01. 4. Actividades y resultado de enseñanza-aprendizaje.

- Se presenta a los alumnos un recuerdo de electromagnetismo, para posteriormente presentar el cálculo, diseño y ejecución de pequeños transformadores.
- Se realizan de forma individual, los diseños y cálculo de transformadores monofásicos de distintas aplicaciones (sencillo, doble entrada, doble salida y autotransformador), para posteriormente realizar sobre ellos los distintos ensayos. *Estos últimos no se podrán realizar por no disponer en el departamento de vatímetros adecuados para que los resultados sean correctos.*

UT 01. 5. Criterios de evaluación.

- Los criterios de evaluación constituirán aquellos elementos que el alumno debe asimilar y conseguir para adquirir las capacidades terminales entendidas como objetivos profesionales del módulo, y por lo tanto para obtener una calificación positiva en el mismo.
- Conoce y aplica los montajes y ensayos de Transformadores:
- Generalidades, tipología y constitución de transformadores.
- Características funcionales, constructivas y de montaje.
- Valores característicos (relación de transformación, potencias, tensión de cortocircuito, entre otros).
- Devanados primarios y secundarios. Núcleos magnéticos.
- Operaciones para la construcción de transformadores. Cálculo de los bobinados.
- Ensayos normalizados aplicados a transformadores.
- Elaboración de planes de mantenimiento y reparación de transformadores.
- Normas de seguridad utilizadas en el mantenimiento de transformadores.

UNIDAD DE TRABAJO Nº 2: "Máquinas eléctricas rotativas de corriente continua."

UT 02. 1. Temporalización.

- Semanas 7 y 8.

UT 02. 2. Procedimientos.

- Montar máquinas eléctricas rotativas, ensamblando sus elementos y verificando su funcionamiento.
- Mantener y reparar máquinas eléctricas realizando comprobaciones y ajustes para la puesta en servicio.
- Realizar maniobras características en máquinas rotativas, interpretando esquemas y aplicando técnicas de montaje.
- Representación de los esquemas de los devanados de las m.r.c.c.

UT 02. 3. Conocimientos.

- Interpretación de documentación técnica en máquinas eléctricas.
- Montaje de máquinas eléctricas rotativas.
- Mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas rotativas.
- Maniobras de las máquinas eléctricas rotativas.

UT 02. 4. Actividades y resultado de enseñanza-aprendizaje.

- Se presenta y explica a los alumnos, los tipos de m.r.c.c.

- Se presenta y explica a los alumnos los distintos modos de trabajo de la máquina, así como los distintos tipos de arranques.
- Se desmonta una máquina por completo, se realiza una ficha máquina lo más completa posible. Se sustituyen rodamientos y se realiza el mantenimiento de la máquina.
- Se monta, ajusta y ensaya la m.r.c.c. *No se podrán realizar ensayos de frenado al no disponer de frenos dinámicos en el departamento.*

UT 02. 5. Criterios de evaluación.

- Los criterios de evaluación constituirán aquellos elementos que el alumno debe asimilar y conseguir para adquirir las capacidades terminales entendidas como objetivos profesionales del módulo, y por lo tanto para obtener una calificación positiva en el mismo.
- Monta máquinas eléctricas rotativas, ensamblando sus elementos y verificando su funcionamiento.
- Mantiene y repara máquinas eléctricas realizando comprobaciones y ajustes para la puesta en servicio.
- Realiza maniobras características en máquinas rotativas, interpretando esquemas y aplicando técnicas de montaje.

UNIDAD DE TRABAJO Nº 3: "Máquinas eléctricas rotativas de corriente alterna".

Esta UT es con la que se intenta que los alumnos conozcan los principios de funcionamiento, constitución, cálculo, puesta en servicio y mantenimiento de las máquinas rotativas de corriente alterna.

UT 03. 1. Temporalización.

- Semanas: 15, 16, 17, 18, 19 y 20.

UT 03. 2. Procedimientos

- Montar máquinas eléctricas rotativas, ensamblando sus elementos y verificando su funcionamiento.
- Mantener y reparar máquinas eléctricas realizando comprobaciones y ajustes para la puesta en servicio.
- Realizar maniobras características en máquinas rotativas, interpretando esquemas y aplicando técnicas de montaje.
- Representación de los esquemas de los devanados de las m.r.c.a.

UT 03. 3. Conocimientos.

- Interpretación de documentación técnica en máquinas eléctricas.
- Montaje de máquinas eléctricas rotativas.
- Mantenimiento y reparación de máquinas eléctricas rotativas.
- Maniobras de las máquinas eléctricas rotativas.

UT 03. 4. Actividades y resultado de enseñanza-aprendizaje.

- Se presenta y explica a los alumnos, los cálculos y esquemas necesarios para la construcción de un motor trifásico de inducción.
- Se presenta y explica a los alumnos la forma de preparar las bobinas y sus alojamientos en el estator, ayudándose de los cálculos y esquemas realizados.

- Se presenta y explica a los alumnos la forma de ir introduciendo los grupos de boninas, su conexionado y embornado.
- Se realizan las pruebas de aislamiento, verificación de conexiones y atado del devanado.
- Se montan y ensayan los motores realizados. *No se podrán realizar ensayos de frenado al no disponer de frenos dinámicos en el departamento.*

UT 03. 5. Criterios de evaluación.

- Los criterios de evaluación constituirán aquellos elementos que el alumno debe asimilar y conseguir para adquirir las capacidades terminales entendidas como objetivos profesionales del módulo, y por lo tanto para obtener una calificación positiva en el mismo.
- Monta máquinas eléctricas rotativas, ensamblando sus elementos y verificando su funcionamiento.
- Mantiene y repara máquinas eléctricas realizando comprobaciones y ajustes para la puesta en servicio.
- Realiza maniobras características en máquinas rotativas, interpretando esquemas y aplicando técnicas de montaje.

UNIDAD DE TRABAJO Nº 4: "Mantenimiento industrial y en máquinas eléctricas".

UT 04. 1. Temporalización.

- Semanas: 1, 2 y 3. Está presente de forma transversal en todas las UT.

UT 04. 2. Procedimientos

- Realizar un mantenimiento correctivo, a través del conocimiento de una mecanización básica.
- Repara averías en máquinas eléctricas, realizando comprobaciones y ajustes para la puesta en servicio.

UT 04. 3. Conocimientos.

- Normativa, nomenclatura y simbología básica.
- Tipos y fases de mantenimiento.
- Mecanizaciones básicas.
- Dibujo taller y ficha máquina.

UT 04. 4. Actividades y resultado de enseñanza-aprendizaje.

- Todas las unidades de trabajo, tienen su parte de específica de mantenimiento. Por lo tanto, durante las tres primeras semanas se introduce a los alumnos en el mantenimiento industrial. Para posteriormente en las UT 1, 2 y 3 trabajar de forma más específica dependiendo del tipo y uso de la máquina. Software de mantenimiento *(no se podrá desarrollar al carecer el Departamento de ordenadores que soporten los programas específicos).*

UT 04. 5. Criterios de evaluación.

- Los criterios de evaluación constituirán aquellos elementos que el alumno debe asimilar y conseguir para adquirir las capacidades terminales entendidas como objetivos profesionales del módulo, y por lo tanto para obtener una calificación positiva en el mismo.
- Conoce y aplica normas básicas de mantenimiento.

- Repara averías en transformadores, realizando comprobaciones y ajustes para la puesta en servicio.
- Repara averías en máquinas eléctricas rotativas, realizando comprobaciones y ajustes para la puesta en servicio.

---

8. Metodología.

El desarrollo de la programación y su aplicación en el aula se regirá por los criterios metodológicos siguientes, dirigidos a las capacidades, aprovechando las potencialidades de cada alumno:

Los alumnos realizarán una evaluación inicial al comienzo de curso.

Se partirá de los conocimientos previos de los alumnos, bajo el marco del aprendizaje significativo.

Se fomentará el descubrimiento y la deducción, como principios de aprendizaje.

Se buscará la integración de todo el grupo en el aula, promoviendo el trabajo en grupo.

El método, se adaptará a las peculiaridades de cada alumno y de cada grupo, teniendo en cuenta que son alumnos de primer año en el ciclo, lo que hace suponer un grado bajo de homogeneidad en cuanto a nivel académico, así como en cuanto a ritmo de aprendizaje.

La Metodología, será positiva, motivadora y reforzadora, buscando la autoestima y valorando lo positivo.

La Metodología, será funcional, con proyección práctica, de manera que el alumnado vea las razones para aprender.

Los puntos anteriores definen la metodología a emplear en el desarrollo del módulo, siendo continuamente evaluada por el profesor y, en caso de encontrar deficiencias se realizarán las modificaciones oportunas.

9. Evaluación en Primera Ordinaria

9.1. Procedimientos de evaluación.

La evaluación de los aprendizajes de los alumnos se realizará tomando como referencia las capacidades y criterios de evaluación establecidos para cada Capacidad Terminal del módulo, siendo necesario la superación de estos para obtener una calificación positiva.

Se realizará una evaluación continua del alumnado, evaluando su asistencia regular a las clases y la realización de las actividades programadas para cada módulo profesional del ciclo formativo.

Cada Unidad de Trabajo se evaluará en función de los criterios de evaluación de estas, realizándose una prueba objetiva, al final de cada Bloque, para comprobar su grado de asimilación por parte de los alumnos.

Además, se realizará una evaluación de cada actividad práctica realizada en cada Unidad de Trabajo.

Cada trimestre evaluable se reflejará la media de las calificaciones en cada Unidad de Trabajo.

Paralela a la evaluación continua se realizará una evaluación sumativa, buscando detectar posibles fallos en el proceso de enseñanza para corregirlos.

9.2. Criterios de calificación.

Cada montaje práctico constará de una nota combinada del trabajo realizado en el taller:

Montaje realizado (funcionamiento, estética y limpieza).

Destreza demostrada en la detección y simulación de averías.

Interés.

Y de la nota de la ficha técnica, que el alumno realizará por cada actividad de carácter práctico, y que contendrá los siguientes apartados:

- Esquemas.
- Memoria.
- Simulación de averías.
- Diseños.
- Cálculos y presupuesto

Evaluándose los siguientes puntos:

- Precisión, corrección y limpieza en los esquemas.
- Explicación correcta y completa del funcionamiento.
- Explicación correcta y completa de las averías detectadas o simuladas.
- Corrección en los cálculos y diseños.
- Limpieza y puntualidad en la entrega de la ficha.

Este trabajo realizado en el taller tendrá un peso en la nota final de cada unidad del 60%.

La prueba objetiva que versará sobre los contenidos teóricos y prácticos de las Unidades de trabajo, tendrán un peso en la nota final de cada Unidad del 30%.

Tanto las pruebas objetivas como las prácticas se puntuarán de 1 a 10. En el caso de obtenerse en cualquiera de ellas una calificación inferior a 3 puntos el alumno deberá realizar un trabajo específico sobre los elementos evaluados.

Por último y teniendo en cuenta que son enseñanzas presenciales se valorará la asistencia a clase, para el normal desarrollo de las actividades establecidas, por ello, esta asistencia a clase tendrá un peso en la nota final de un 10%.

Nota de la Unidad	Trabajo Taller y	Pruebas	Asistencia a clase: 10%

	Fichas: 60%	**Objetivas: 30%**	

9.3. Plan de actuación hasta la Segunda Evaluación Ordinaria.

Durante el periodo de tiempo comprendido entre la Primera y la Segunda Evaluación Ordinaria, los alumnos que hayan superado el módulo formativo realizarán actividades de afianzamiento de los Resultados de Aprendizaje adquiridos a lo largo del curso, así como de aquellos que pudieran tener no superados aun habiendo superado el módulo, consistentes en la realización de diversos proyectos teórico prácticos.

Aquellos alumnos que no hayan superado el módulo formativo en la Primera Evaluación Ordinaria tendrán que realizar actividades teóricas y prácticas sobre los Resultados de Aprendizaje no superados, encaminadas a la realización de las actividades de evaluación pertinentes para cada caso, para la Segunda Evaluación Ordinaria.

Alumnos de segundo curso con el módulo de ME pendiente que estén realizando las FCT.

Aquellos alumnos con el módulo pendiente que están realizando la Formación en Centros de Trabajo, tendrán un plan individualizado de trabajo y recuperación del módulo. Tendrán que realizar una serie de unidades de trabajo en forma de proyectos que deben ir entregando en la temporalización indicada. Esta temporalización coincidirá con el día en el que deben acudir al IES para realizar el seguimiento de las FCT. Como quedarán un par de semanas o tres desde la terminación de las FCT hasta que deba ser evaluado, seguirá en calendario y horario del grupo, para realizar unas prácticas o/y ensayos donde se puedan evaluar de forma práctica los resultados de aprendizaje de este módulo, así como que adquiere las capacidades terminales asociadas al módulo de Máquinas Eléctricas. Los criterios de evaluación y calificación son los indicados en el apartado 6 de esta programación.

10. Plan de recuperación y Segunda Evaluación Ordinaria.

Las actividades de recuperación, distinguiendo entre las destinadas a recuperar las prácticas y las destinadas a recuperar la parte teórica, consistirán en la repetición de aquellos montajes que tuvieran suspensos para las primeras y en la resolución de ejercicios teóricos similares a los contenidos suspensos para las segundas, previa sesión individualizada de resolución de dudas por parte del profesor con el alumno sobre los elementos suspensos

Estas serán obligatorias para poder optar a las pruebas de recuperación específicas al final de cada trimestre.

Durante el periodo de tiempo comprendido entre la primera evaluación ordinaria (últimas semanas de marzo o primera semana de abril) y la segunda (tercera semana de junio), los alumnos que no hayan superado el módulo formativo en la primera evaluación ordinaria, tendrán que realizar actividades teóricas y prácticas sobre los contenidos no superados, en el tercer trimestre del curso, encaminadas a la realización de pruebas objetivas previas a la segunda evaluación ordinaria.

11. Atención a la diversidad.

Se realizará, en la medida de lo posible, una atención individualizada afrontando las dificultades concretas de cada alumno y reforzando su autoestima y motivación por los contenidos y procedimientos de módulo.

Siempre que existan alumnos que por sus características necesiten bien un refuerzo o bien una mayor cantidad de ejercicios teórico prácticos, el profesor del módulo, realizará las adaptaciones del currículo necesarias, para motivar o incentivar a los alumnos en el aprendizaje.

Está adaptación se realizará en función de las necesidades del alumno; bien ralentizando y reforzando las actividades desarrolladas, o bien aumentando el número de ejercicios y dificultad de los mismos.