

CICLO FORMATIVO: Mantenimiento Electromecánico**MÓDULO: Montaje y Mantenimiento Eléctrico-electrónico (0954)****CURSO: 2017-2018****Duración: 168 horas****Lugar: Aula 231****• OBJETIVOS:**

La formación del módulo contribuye a alcanzar los siguientes objetivos generales del ciclo formativo:

- a) Identificar la información relevante, interpretando planos, esquemas y fichas técnicas para obtener los datos necesarios.
- b) Valorar materiales y mano de obra, consultando catálogos, tarifas de fabricante y tasas horarias para elaborar presupuestos.
- c) Seleccionar herramientas y equipos, utilizando esquemas de montaje e instrucciones de mantenimiento para acopiar los recursos.
- d) Documentar los problemas identificados de su competencia, realizando los planos o croquis necesarios para proponer modificaciones de las instalaciones.
- g) Identificar los componentes eléctricos y de regulación y control, interpretando la documentación técnica para montar sistemas eléctricos.
- h) Ensamblar y conexionar los componentes eléctricos y de regulación y control, manejando las herramientas y la instrumentación adecuadas para montar sistemas eléctricos.
- i) Seleccionar máquinas y herramientas, interpretando planos y hojas de proceso para fabricar y unir componentes mecánicos.
- m) Identificar y localizar la causa de la disfunción, relacionándola con los efectos producidos para diagnosticar disfunciones.
- n) Determinar el procedimiento operativo a llevar a cabo, interpretando los manuales de instrucciones de los equipos o manuales de procedimientos para reparar y mantener.
- ñ) Analizar el funcionamiento de las instalaciones, identificando sus bloques y funciones para diagnosticar disfunciones.
- o) Aplicar técnicas de reparación, mantenimiento y sustitución de elementos, utilizando los útiles, herramientas e interpretando la documentación técnica para reparar y mantener.
- p) Ajustar los elementos de regulación, control y seguridad de la instalación, usando los útiles, herramientas y equipos de medida adecuados y teniendo en cuenta los parámetros de referencia para poner en marcha la instalación.

- q) Verificar el funcionamiento del equipo, máquina o instalación, aplicando el procedimiento operativo para poner en marcha la instalación.
- r) Analizar y utilizar los recursos existentes para el aprendizaje a lo largo de la vida y las tecnologías de la información y la comunicación para aprender y actualizar sus conocimientos, reconociendo las posibilidades de mejora profesional y personal, para adaptarse a diferentes situaciones profesionales y laborales.
- s) Desarrollar trabajos en equipo y valorar su organización, participando con tolerancia y respeto, y tomar decisiones colectivas o individuales para actuar con responsabilidad y autonomía.
- t) Adoptar y valorar soluciones creativas ante problemas y contingencias que se presentan en el desarrollo de los procesos de trabajo, para resolver de forma responsable las incidencias de su actividad.
- x) Aplicar y analizar las técnicas necesarias para mejorar los procedimientos de calidad del trabajo en el proceso de aprendizaje y del sector productivo de referencia.

• **CONTENIDOS:**

Reconocimiento del funcionamiento de las máquinas eléctricas:

- Clasificación de las máquinas eléctricas.
- Elementos mecánicos y eléctricos de las máquinas.
- **Alternador eléctrico. Características constructivas y funcionales básicas.**
- **Transformador eléctrico. Características constructivas y funcionales básicas.**
- **Motores eléctricos. Tipos. Características constructivas y funcionales básicas.**
- Criterios de selección de máquinas eléctricas.
- **Esquemas de conexionado de máquinas.**

Montaje y mantenimiento de máquinas eléctricas rotativas:

- **Tipos de máquinas eléctricas rotativas.**
- Simbología normalizada y convencionalismos de representación en reparación de máquinas eléctricas rotativas.
- **Planos y esquemas eléctricos normalizados.**
- **Características funcionales, constructivas y de montaje.**
- **Magnitudes eléctricas y mecánicas.**
- **Diagnóstico y reparación de máquinas eléctricas rotativas. Averías típicas.**
- Elaboración de planes de mantenimiento y montaje de máquinas eléctricas rotativas.

Identificación de las características de los transformadores:

- **Generalidades, tipología y constitución de transformadores. Características funcionales, constructivas y de montaje.**
- **Valores característicos.**
- **Mantenimiento y reparación de transformadores. Averías típicas.**
- **Herramientas y equipos.**
- **Diagnóstico y reparación de transformadores.**
- **Normas de seguridad utilizadas en el mantenimiento de transformadores.**

Montaje y mantenimiento de sistemas automáticos con control programable:

- **Estructura y características de los autómatas programables. Diagramas de bloques. Entradas, proceso y salidas.**
- Autómatas comerciales.
- Clasificación de los dispositivos programables.
- **Funcionamiento de los dispositivos programables.**
- **Programación e interpretación de programas secuenciales. Estructura de un programa. Instrucciones básicas.**
- **Montaje y conexión de autómatas programables.**
- **Diagnóstico, localización de averías.**
- Registros de averías.

Ajustes de sistemas de arranque:

- **Sistemas de arranque de motores eléctricos.**
- Regulación y control de generadores de cc rotativos.
- Arranque y control de motores de cc.
- **Variación de la velocidad de máquinas eléctricas de cc.**
- **Regulación y control de motores de ca.**
- Normas de seguridad utilizadas en instalaciones de máquinas eléctricas rotativas.

Montaje y mantenimiento de cuadros eléctricos:

- **Protecciones contra cortocircuitos y sobrecargas.**
- **Interpretación de esquemas.**
- **Replanteo. Ubicación de elementos en el cuadro.**
- Conexión de arrancadores y variadores de velocidad electrónicos.
- **Montaje de instalaciones electrotécnicas automatizadas.**
- **Elaboración de hipótesis. Diagnóstico de averías.**
- Pruebas funcionales de seguridad.

Diagnóstico de averías:

- **Diagnóstico y localización de averías.**
- **Técnicas de actuación. Equipos y elementos utilizados.**
- Registros de averías.
- **Memoria técnica. Apartados. Complimentación.**
- Valoración económica.
- Reglamentación vigente.
- Manual de uso.

Los ítems señalados en negrita constituyen los contenidos mínimos que se exigirá dominar a los alumnos para obtener una calificación positiva del módulo.

- **CRITERIOS DE EVALUACIÓN:**

Los criterios de evaluación correspondientes a cada uno de los Resultados de Aprendizaje son los siguientes:

RA1. Reconoce el funcionamiento de las máquinas eléctricas, identificando su aplicación y determinando sus características.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los tipos de máquinas eléctricas.
- b) Se han reconocido los elementos mecánicos y eléctricos de las máquinas.
- c) Se ha relacionado cada elemento de la máquina con su función.
- d) Se han calculado magnitudes eléctricas y mecánicas.
- e) Se han relacionado las máquinas con sus aplicaciones.
- f) Se han identificado sistemas de puesta en marcha de los motores eléctricos.
- g) Se han determinado parámetros de variación de velocidad de los motores eléctricos.

RA2. Monta y mantiene máquinas eléctricas rotativas, ensamblando sus elementos, realizando el conexionado y verificando su funcionamiento.

Criterios de evaluación:

- a) Se han clasificado averías características y sus síntomas en máquinas eléctricas.
- b) Se han utilizado medios y equipos para la localización de averías.
- c) Se han realizado medidas eléctricas para la localización de averías.
- d) Se han sustituido diferentes componentes mecánicos como escobillas y cojinetes, entre otros.
- e) Se ha reparado la avería.
- f) Se han respetado los criterios de calidad.

RA3. Identifica las características de los transformadores, realizando el conexionado y verificando su funcionamiento mediante cálculos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han realizado los cálculos para posteriormente comprobar con mediciones el correcto funcionamiento.
- b) Se han clasificado averías características y sus síntomas en pequeños transformadores monofásicos, trifásicos y autotransformadores.
- c) Se han utilizado medios y equipos de localización de averías.
- d) Se ha localizado la avería realizando medidas eléctricas.
- e) Se ha reparado la avería.
- f) Se han respetado los criterios de calidad.

RA4. 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 han realizado pequeños programas secuenciales de control a partir del GRAFCET.
- f) Se ha verificado el funcionamiento del sistema.
- g) Se han localizado y solucionado disfunciones en circuitos automáticos básicos con autómatas.
- h) Se han aplicado las normas de calidad en las intervenciones.

RA5. Ajusta sistemas de arranque, configurando los equipos de regulación y control de motores eléctricos.

Criterios de evaluación:

- a) Se han identificado los diferentes sistemas utilizados para el arranque y control de máquinas eléctricas.
- b) Se ha realizado el control de motores mediante arrancadores y convertidores de frecuencia.
- c) Se han respetado las medidas de seguridad en la conexión de sistemas de arranque.
- d) Se ha conectado correctamente el motor al sistema de arranque y regulación.
- e) Se han localizado y reparado averías en sistemas de arranque de motores eléctricos.
- f) Se ha utilizado correctamente los aparatos de medida para localizar averías.

RA6. Monta y mantiene cuadros eléctricos para maquinaria y equipo industrial a partir de la documentación técnica, detectando y reparando averías.

Criterios de evaluación:

- a) Se han montado todos los dispositivos en el cuadro de control según las especificaciones.
- b) Se ha realizado el conexionado completo del cuadro de control de la máquina o equipo industrial.
- c) Se ha programado el autómatas programable para cumplir con las condiciones de funcionamiento.
- d) Se han conectado todos los componentes de campo externos al cuadro de control (botoneras, detectores y motores, entre otros).
- e) Se ha verificado el correcto funcionamiento del cuadro de control.
- f) Se ha identificado la sección o parte como causa posible de la avería.
- g) Se ha detectado y reparado las averías producidas en cualquiera de los componentes o cableado del cuadro de control.

RA7. Diagnóstica averías en sistemas eléctrico-electrónicos utilizando equipos de medida y relacionando las causas con las disfunciones que las producen.

Criterios de evaluación:

- a) Se han reconocido las averías típicas en los sistemas eléctrico-electrónicos.
- b) Se han identificado las causas de las averías típicas.
- c) Se han manejado manuales y esquemas de sistemas y equipos.
- d) Se han manejado equipos y aparatos de medida.
- e) Se han aplicado técnicas de detección de averías.
- f) Se han cumplimentado los históricos.
- g) Se ha valorado económicamente la intervención.

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN:

Para la **convocatoria de Marzo**:

Se efectuará una evaluación por cada trimestre de curso, es decir, se realizarán dos evaluaciones a lo largo del curso académico. Se tomarán como elementos de evaluación los controles, trabajos individuales, prácticas de taller y la observación en clase. La valoración de estos elementos proporcionará una calificación o evaluación media del aprendizaje del alumno por cada trimestre. La calificación final del módulo será la media aritmética de las calificaciones trimestrales, siendo necesario tener aprobadas

las dos evaluaciones para obtener una calificación final positiva. Se consideran positivas (aprobado) las calificaciones iguales o superiores a cinco puntos y negativas (suspendido) las restantes.

Calificación trimestral:

Es necesario, para realizar la media y poder aprobar, alcanzar calificaciones parciales no inferiores a 4. Si cualquier nota fuese inferior a 4, la calificación de la unidad no será superior a 4.

La calificación se obtendrá como la media de las calificaciones obtenidas en los ejercicios de control y en los trabajos individuales y grupales de cada evaluación. En dicha media se tendrán en cuenta los siguientes pesos específicos:

1. Para poder tener opción de promocionar, **tiene que tener hechas todas las prácticas, y entregar todos los trabajos o memorias**. La calificación de las pruebas de recuperación, los trabajos o prácticas realizados fuera de los plazos establecidos no será superior a 5.
2. La media de los exámenes y demás pruebas escritas computará el 50 % de la calificación total. Si el examen realizado tiene una nota muy baja (menos de 4 sobre 10) no promediará, a menos que se recupere.
3. Media de la presentación de la práctica, cableado, terminación, orden y limpieza, el 5%.
4. Media del funcionamiento de la práctica, el 15 %. Se dan 3 oportunidades para probarla. (1ª oportunidad → 1.5, 2ª oportunidad → 1, 3ª oportunidad → 0.5, 4ª y siguientes → 0).
5. Por actitud hacia la asignatura, compañeros y profesor un 10%
6. Media de todas las memorias el 20 %.

El número de faltas de asistencia que determina la pérdida del derecho a la evaluación continua es como máximo del 15% respecto a la duración total del módulo profesional. La pérdida de evaluación continua supondrá la presentación a examen final para poder aprobar el módulo.

La asistencia a clase será obligatoria así como la realización de los ejercicios prácticos programados y la entrega de memorias y prácticas en las fechas señaladas.

ACTIVIDADES DE RECUPERACIÓN

Se contemplan dos casos:

- A)- Recuperación de Evaluación
- B)- Recuperación del Módulo

En cada caso las actividades de recuperación serán las siguientes:

A)- Para recuperar la/s evaluación/es suspendida/s: Se realizarán un mínimo de dos exámenes teóricos de recuperación por evaluación. Cada alumno se examinará solo de los contenidos que tenga suspensos.

También los alumnos deberán tener todas las prácticas de la evaluación aprobadas.

B)- Para recuperar el módulo: Las actividades de recuperación para los alumnos evaluados negativamente se realizarán, si procede, durante el tercer trimestre académico.

Pruebas para los alumnos que pierdan el derecho a la Evaluación Continua

Consistirán, si procede:

Examen escrito sobre toda la materia impartida, durante la/s evaluación/es, de la presente programación incluyendo la confección e interpretación de esquemas.

La realización de uno o más ejercicios prácticos de entre los programados, para la/s evaluación/es, consistente en: La confección, de los esquemas correspondientes, las memorias y su realización práctica. Sin ningún tipo de apoyo.

Será necesario obtener una calificación mínima de 4 sobre 10 en el examen teórico para poder realizar los ejercicios prácticos, la nota final será la media aritmética de los exámenes propuestos. Se consideran positivas (aprobado) las calificaciones iguales o superiores a cinco y negativas (suspendido) las restantes.

Para la **convocatoria de Junio (extraordinaria)**:

Si un alumno aprueba en Marzo alguna evaluación se le guardará para Junio.

Para recuperar la/s evaluación/es suspendida/s el alumno deberá superar un examen teórico por evaluación además de tener todas las prácticas correspondientes a dicha/s evaluación/es completadas.

Se entenderá aprobado cuando la calificación obtenida en el/los exámenes teóricos sea por lo menos de 5 puntos. La calificación de las prácticas será de APTO o NO APTO.

En el caso en que las prácticas sean NO APTAS, la calificación para la convocatoria de Junio será suspenso (< 5).